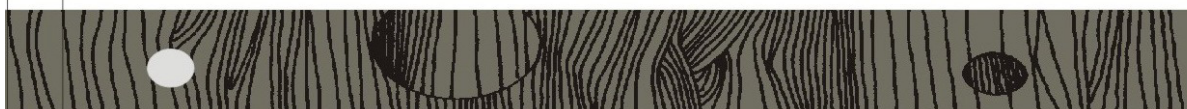


●  
**Материалы**  
Международной  
научно-  
практической  
конференции  
●



**ЭКОЛОГИЯ, ЭВОЛЮЦИЯ И**  
**СИСТЕМАТИКА ЖИВОТНЫХ**



Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина  
Московский педагогический государственный университет  
Московский государственный областной университет  
Черновицкий национальный университет имени Юрия Федьковича  
Институт проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра РАН  
Институт Биологии Карельского научного центра РАН  
Государственный природный заповедник «Пасвик»  
Экологический центр Bioforsk Svanhovd  
Березинский биосферный заповедник  
Национальный парк «Мещерский»  
Окский государственный природный биосферный заповедник  
ОАО «Кольская ГМК»  
Министерство природопользования и экологии Рязанской области  
Министерство промышленности, информационных и инновационных технологий Рязанской области  
Комитет по делам молодежи Рязанской области  
Рязанское отделение Союза охраны птиц России  
Совет молодых ученых и специалистов Рязанской области

# **Экология, эволюция и систематика животных**

**Материалы Международной  
научно-практической конференции  
13–16 ноября 2012  
Рязань, Россия**



Рязань  
НП «Голос губернии»  
2012

ББК 28.68  
Э 40

Э 40 Экология, эволюция и систематика животных: Материалы Международной научно-практической конференции.  
Рязань: НП «Голос губернии». 2012. 484 с.

ISBN 978-5-98436-027-2

В сборнике представлены материалы докладов Международной научно-практической конференции, которая состоялась 13–16 ноября 2012 г. в РГУ имени С.А. Есенина (г. Рязань). Представленные работы отражают различные аспекты экологии, морфологии, систематики и эволюции животных, проблемы охраны животного мира, рационального природопользования и экологического просвещения, вопросы экологического мониторинга состояния окружающей среды в районах воздействия крупных промышленных предприятий. Сборник предназначен для зоологов, экологов, специалистов по охране природы и экологическому просвещению, студентов биологических специальностей.

**Издание осуществлено при поддержке  
ОАО «Кольская ГМК»,  
Министерства природопользования и экологии Рязанской области  
(в рамках долгосрочной целевой программы  
«Улучшение экологической обстановки в Рязанской области в 2010–2012 гг.»),  
Национального парка «Мещерский»,  
Государственного природного заповедника «Пасвик»**

**ББК 28.68**

- © Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, 2012
- © Московский педагогический государственный университет, 2012
- © Московский государственный областной университет, 2012
- © Черновицкий национальный университет имени Юрия Федьковича, 2012
- © Институт проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН, 2012
- © Институт Биологии Карельского научного центра РАН, 2012
- © Государственный природный заповедник «Пасвик», 2012
- © Экологический центр Bioforsk Svanhovd, 2012
- © Березинский биосферный заповедник, 2012
- © Национальный парк «Мещерский», 2012
- © Окский государственный природный биосферный заповедник, 2012
- © ОАО «Кольская ГМК», 2012
- © Министерство природопользования и экологии Рязанской области, 2012
- © Министерство промышленности, информационных и инновационных технологий Рязанской области, 2012
- © Комитет по делам молодежи Рязанской области, 2012
- © Рязанское отделение Союза охраны птиц России, 2012
- © Совет молодых ученых и специалистов Рязанской области, 2012
- © Хохлов В.А., дизайн обложки, 2012
- © НП «Голос губернии», 2012
- © Авторы, текст, 2012

ISBN 978-5-98436-027-2

# СОДЕРЖАНИЕ

## Пленарные доклады

ОСНОВНЫЕ ИТОГИ МНОГОЛЕТНЕГО МОНИТОРИНГА СКОПЛЕНИЙ ГУСЕЙ И КАЗАРОВ НА ВЕСЕННИХ МИГРАЦИОННЫХ СТОЯНКАХ В КАРЕЛИИ <i>Артемьев А.В., Зимин В.Б., Лапшин Н.В., Симонов С.А.</i> . . . . .	11	ПОПУЛЯЦИОННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЛИТИПИЧЕСКОГО ВИДА И ЕЕ РОЛЬ В ЭВОЛЮЦИОННОМ ПРОЦЕССЕ <i>Ивантер Э.В.</i> . . . . .	28
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ АВИФАУНЫ НИЖНЕГО ПРИАМУРЬЯ <i>Бабенко В.Г.</i> . . . . .	15	СТРУКТУРА И ФОРМИРОВАНИЕ РЫБНОГО НАСЕЛЕНИЯ МАЛЫХ РЕК ЦЕНТРА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ <i>Иванчев В.П., Иванчева Е.Ю., Терещенко В.Г., Сарычев В.С.</i> . . . . .	30
ПРОИСХОЖДЕНИЕ ГОМОИОТЕРМИИ И ГОМОИОТЕРМНЫХ ЖИВОТНЫХ (БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ) <i>Гаврилов В.М.</i> . . . . .	18	ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В СУБАКТИКЕ (ОПЫТ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА) <i>Маслобоев В.А.</i> . . . . .	32
ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МАЛЯРИЙНЫХ КОМАРОВ КАВКАЗА <i>Гордеев М.И., Званцов А.Б., Ежов М.Н.</i> . . . . .	22	СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В СИСТЕМАТИКЕ РЫБ <i>Решетников Ю.С.</i> . . . . .	33
КОНКУРЕНЦИЯ ИЛИ СОСУЩЕСТВОВАНИЕ? ЭФФЕКТ «ВЫСВОБОЖДЕНИЯ РЕСУРСОВ НАРУШЕНИЕМ» <i>Жигарев И.А.</i> . . . . .	24		

## Секция 1. Беспозвоночные животные

ИЗУЧЕНИЕ ФЕНОЭКОЛОГИИ ЯБЛОННОЙ ПЛОДОЖОРКИ <i>CYDIA POMONELLA</i> LINNAEUS (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE) В РАЗЛИЧНЫХ ЗОНАХ ПЛОДОВОДСТВА АРМЕНИИ <i>Акопян А.С., Хачатрян А.Г.</i> . . . . .	36	ГЛУТАТИОНПЕРОКСИДАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ КАК МАРКЕР УСТОЙЧИВОСТИ К ИНДУЦИРОВАННЫМ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ДЕСТРУКТИВНЫМ ПРОЦЕССАМ В ОРГАНИЗМЕ МАЛОЙ ТУТОВОЙ ОГНЕВКИ ( <i>GLYPHODES PYLOLAIS</i> WALKER) <i>Гадашева Е.А., Гусейнов Т.М.</i> . . . . .	55
СТАНДАРТНЫЙ ОБМЕН В ОНТОГЕНЕЗЕ ДИПЛОПОД И ВОЗМОЖНЫЙ ПУТЬ ПРОИСХОЖДЕНИЯ НИЗШИХ НАСЕКОМЫХ <i>Алексеева Т.А.</i> . . . . .	38	УЛЬТРАСТРУКТУРА ПАРЕНХИМЫ БЕЛОМОРСКОЙ ТУРБЕЛЛЯРИИ <i>PROVORTEX KARLINGI</i> (NEORHABDOCOELA; DALYELLIODA) <i>Газизова Г.Р., Голубев А.И.</i> . . . . .	56
СРАВНЕНИЕ СЕЗОННЫХ ЦИКЛОВ ДВУХ ВИДОВ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ: <i>PYRRHOSCORIS ARTERUS</i> И <i>GRAPHOSOMA LINEATUM</i> В ГОРОДЕ РЯЗАНИ <i>Балашов С.В., Орлова М.А., Ананьева С.И.</i> . . . . .	39	К ФАУНЕ НАЗЕМНЫХ МОЛЛЮСКОВ (GASTROPODA, PUIMONATA) ХРЕБТА КУГИТАНГТАУ <i>Гаибназарова Ф., Пазилев А.</i> . . . . .	58
К ФАУНЕ ВЫСШИХ РАЗНОУСЫХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ ЮЖНОГО ПРИБАЙКАЛЬЯ <i>Белова Н.А.</i> . . . . .	41	К БИОЛОГИИ ЗЕМЛЯНОГО ЧЕРВЯ <i>DRAWIDA GHILAROV</i> GATES, 1969 (MONILIGASTRIDA, OLIGOSCHAETA): ВЫЖИВАЕМОСТЬ ПРИАМУРСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ В УСЛОВИЯХ ЛАБОРАТОРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА <i>Ганин Г.Н., Соколова Е.Н.</i> . . . . .	59
ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ХИРОНОМИДЫ <i>GLYPTOTENDIPES GLAUCUS</i> MG. (DIPTERA, CHIRONOMIDAE) ИЗ ВОДОЕМОВ НОВОЗЫБКОВСКОГО РАЙОНА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Белянина С.И.</i> . . . . .	43	НОВЫЕ ДАННЫЕ О РАСПРОСТРАНЕНИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА <i>CARPELIMUS</i> LEACH, 1819 (COLEOPTERA: STAPHYLINIDAE: OXYTELINAE) В БЕЛАРУСИ <i>Гильденков М.Ю., Дерунков А.В.</i> . . . . .	61
УСПЕХ ПЕРЕЖИВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ДИАПАУЗЫ И РЕЗИСТЕНТНОСТЬ К ИНСЕКТИЦИДАМ В ПОПУЛЯЦИЯХ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА <i>Беньковская Г.В., Китаев К.А., Удалов М.Б.</i> . . . . .	45	ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГЕЛЬМИНТОВ ХИЩНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ИМЕРЕТИНСКОГО РЕГИОНА <i>Гордадзе Е.А., Мандария Н.Д., Жоржоллиани Ц.А.</i> . . . . .	62
МОРФОЛОГИЯ КЛАДОК ЯИЦ ПРЭСНОВОДНЫХ БРЮХОНОГИХ МОЛЛЮСКОВ КАК ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ КРИТЕРИЙ <i>Березкина Г.В.</i> . . . . .	47	ИЗМЕНЕНИЯ В СТРУКТУРЕ СООБЩЕСТВ И ДИНАМИКЕ ПОПУЛЯЦИЙ ЖУЖЕЛИЦ В ГРАДИЕНТЕ РЕКРЕАЦИИ <i>Гордиенко Т.А., Суходольская Р.А.</i> . . . . .	64
ВЫТЭСНЕНИЕ МИКРОПОПУЛЯЦИЙ ПАРАЗИТА ГЕМИПОПУЛЯЦИЯМИ В МИКРОБИОТОПЕ (ОСОБИ ХОЗЯИНА) ЛЕЖИТ В ОСНОВЕ ЕГО ЗАПОЛНЕНИЯ ИНВАЗИОННЫМИ СТАДИЯМИ <i>Бутаева Ф.Г.</i> . . . . .	49	ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭНТОМОНАСЕЛЕНИЯ МЕЖПОЛОСНОГО ПОЛЯ <i>Грибуст И.Р.</i> . . . . .	66
ДОПОЛНЕНИЯ К ФАУНЕ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ (НЕТЕРОПТЕРА) ЮЖНОГО ДАГЕСТАНА <i>Бусарова Н.В.</i> . . . . .	50	ИЗМЕНЕНИЕ ИЗОТОПНОГО СОСТАВА ДВУХ ВИДОВ ДАФНИЙ ( <i>DAPHNIA MAGNA</i> И <i>D. PULEX</i> ) ПРИ СМЕНЕ ИЗОТОПНОГО СОСТАВА ПИЩИ <i>Григорьева А.Н.</i> . . . . .	67
МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ВЕТВИСТОУСОГО РАКООБРАЗНОГО <i>POLYRNEMUS PEDICULUS</i> (CLADOCERA, ONSCHORODA) В ПРЭСНЫХ ВОДАХ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Буторина Л.Г.</i> . . . . .	51	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ДАЙСА ПРИ ЛАБОРАТОРНОМ ИЗУЧЕНИИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛЛЕМБОЛ ( <i>COLLEMBOLA</i> ) <i>Давыдова Ю.Ю., Варшав Е.В.</i> . . . . .	69
ОБОЗР ВИДОВ ОС-БЛЕСТЯНОК (HYMENOPTERA, CHRYSIDIDAE, CHRYSURA) ГРУППЫ <i>DICHNOA</i> ИЗ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА <i>Винокуров Н.Б.</i> . . . . .	53	РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЖУКОВ-СТАФИЛИНИД (COLEOPTERA, STAPHYLINIDAE) ПО РАЗЛИЧНЫМ МЕСТООБИТАНИЯМ <i>Дауылбаева К.К., Торемуратов М.Ш., Бекбергенова З.О.</i> . . . . .	70

О ВЕРОЯТНЫХ ИСТОЧНИКАХ ХОЛОДНОВОДНЫХ ВИДОВ В ФАУНЕ АМФИПОДА ОХОТСКОГО МОРЯ: ОБСУЖДЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ГИПОТЕЗ <i>Джуринский В.Л.</i> .....72	СТРОЕНИЕ КОПУЛЯТИВНОГО АППАРАТА КАК КРИТЕРИЙ ДЛЯ ВИДОВОЙ ДИАГНОСТИКИ МОЛЛЮСКОВ СЕМЕЙСТВА VITUNIIDAE GRAY, 1857 (GASTROPODA, PESTINIBRANCHIA) <i>Лазуткина Е.А., Андреева С.И., Андреев Н.И.</i> .....105
БИОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ ТРЕХ ВИДОВ КЛЕЩЕЙ-ПЛОСКОТЕЛОК ФАУНЫ АРМЕНИИ <i>Дилбарян К.П., Кочарян М.А.</i> .....73	ФАУНИСТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ ЖУЖЕЛИЦ ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ <i>Лебяжинская И.П.</i> .....107
О РАСПРОСТРАНЕНИИ БЕЛЯНКИ ГОРНОЙ <i>PIERIS BRYONIAE</i> В РЕСПУБЛИКЕ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ-АЛАНИЯ <i>Доброносос В.В.</i> .....75	МЕТАЦЕРКАРИИ ОПИСТОРХИИД У КАРПОВЫХ РЫБ В ДЕЛЬТЕ ВОЛГИ <i>Литвинов К.В., Иванов В.М.</i> .....109
НОВЫЕ НАХОДКИ ДОЛГОНОСИКООБРАЗНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (COLEOPTERA: CURCULIONOIDEA) В ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Дорофеев Ю.В., Евсюнин А.А.</i> .....77	ДВУКРЫЛЫЕ (DIPTERA, BRACHYCERA) СРЕДНЕ-ВОЛЖСКОГО КОМПЛЕКСНОГО БИОСФЕРНОГО РЕЗЕРВАТА <i>Любвина И.В.</i> .....110
СТРУКТУРА ДОМИНИРОВАНИЯ В АССОЦИАЦИЯХ ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA: CARABIDAE) ГОРОДСКИХ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Дорофеев Ю.В., Евсюнин А.А.</i> .....78	РОЛЬ ДВУКРЫЛЫХ В ХОРТОБИИ ЭКОТОННЫХ СООБЩЕСТВ САМАРСКОЙ ЛУКИ <i>Любвина И.В.</i> .....112
КЛОПЫ-КРУЖЕВНИЦЫ (HETEROPTERA, TINGIDAE) САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Дюжаева И.В.</i> .....79	ОСВОЕНИЕ ЛИСТОВОЙ ПЛАСТИНКИ НАСЕКОМЫМИ-ФИЛЛОФАГАМИ <i>Лялина И.Ю., Трофимова О.В.</i> .....113
О ВЛИЯНИИ ПОЖАРА 2008 ГОДА НА ВИДОВОЕ БОГАТСТВО КОМПЛЕКСА ДЕНДРОФИЛЬНЫХ ЧЛЕНИСТОНОГИХ-ФИЛЛОФАГОВ В ЗЕЛЕНОМОШНО-ЧЕРНИЧНИКОВОМ СОСНЯКЕ ВОРОНЕЖСКОГО ЗАПОВЕДНИКА <i>Емец В.М., Емец Н.С.</i> .....81	СОСТАВ И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА КОМПЛЕКСА ЖУКОВ-ДОЛГОНОСИКОВ (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE) В ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА <i>Малеванчук Н.В., Молдован А.И., Мунтяну Н.В.</i> .....115
О СОСТОЯНИИ ВИДОВ НАСЕКОМЫХ, ЗАНЕСЕННЫХ В КРАСНУЮ КНИГУ РФ, НА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОГО БИОСФЕРНОГО РЕЗЕРВАТА <i>Емец В.М., Емец Н.С.</i> .....84	ВНУТРИПОПУЛЯЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ РИСУНКА НАДКРЫЛИЙ АДОНИИ ИЗМЕНЧИВОЙ <i>ADONIA VARIEGATA</i> GOEZE (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) ГОРОДА УФЫ <i>Маслова А.С.</i> .....117
ОТКЛАДКА ЯИЦ И РАЗВИТИЕ ЛИЧИНОК ВОДЯНЫХ КЛЕЩЕЙ (ACARIFORMES, TROMBIDIFORMES, HYDRACHNIDIA) <i>Жаворонкова О.Д.</i> .....86	СКОПЛЕНИЯ <i>CRENOMYTIUS GRAYANUS</i> В Б. КИЕВКА ЯПОНСКОГО МОРЯ: РАЗМЕРНО-ВОЗРАСТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА, ОБИЛИЕ, СОСТАВ И СТРУКТУРА МАКРОБЕНТОСНОГО НАСЕЛЕНИЯ <i>Михайловская О.С.</i> .....119
СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭНТОМОКОМПЛЕКСОВ ПРИДОРОЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ <i>Жакупова Г.А., Колякина Н.Н., Прилипко Н.И., Сбеглова М.В.</i> .....88	РОЛЬ ЭВГЛЕНОВЫХ ЖГУТИКОНОСЦЕВ РОДА <i>TRACHELOMONAS</i> В ПРЭСНОВОДНОМ ГИДРОЦЕНОЗЕ И ИХ ИНДИКАТОРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ <i>Москалец Ю.В.</i> .....121
УЛЬТРАСТРУКТУРА ЭПИДЕРМИСА, ПАРЕНХИМЫ И СЕНСИЛЛ БЕСКИШЕЧНЫХ ТУРБЕЛЛЯРИЙ (ASOELA) <i>Заботин Я.И.</i> .....89	ЖУКИ-ДОЛГОНОСИКИ ТРИБЫ ANTHONOMINI (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE) УКРАИНЫ <i>Назаренко В.Ю.</i> .....122
ЭКСТЕНСИВНОСТЬ ИНВАЗИИ ЭКТОПАРАЗИТАМИ КУР В ХОЗЯЙСТВАХ РАЗЛИЧНОГО ТИПА СОДЕРЖАНИЯ И МЕТОДЫ БОРЬБЫ С НИМИ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА <i>Заморня М.Н., Ерхан Д.К., Руссу С.Ф., Павалюк П.П., Чилипик Г.М.</i> .....91	О ГОРОДСКОМ ПОЛИМОРФИЗМЕ У НАСЕКОМЫХ НА ПРИМЕРЕ <i>HARMONIA AXYRIDIS</i> (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) КИЕВСКОГО МЕГАПОЛИСА <i>Некрасова О.Д., Титар В.М.</i> .....124
РАСПРОСТРАНЕНИЕ ТРЕМАТОД РОДА <i>DIPLOSTOMUM</i> NORDMANN, 1832 У РЫБ ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ <i>Иванов В.М., Литвинов К.В.</i> .....93	СОВРЕМЕННЫЕ СВЕДЕНИЯ ПО ГЕТЕРОПТЕРОФАУНЕ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Николаева А.М.</i> .....125
ОПЫТ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ СООБЩЕСТВ НАПОЧВЕННЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЗАПОВЕДНОЙ ТЕРРИТОРИИ <i>Игнатенко Е.В.</i> .....94	К ФАУНЕ ЭКТОПАРАЗИТОВ ПРУДОВОЙ НОЧНИЦЫ ( <i>MYOTIS DASYSCEME</i> VOIE, 1825) ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ <i>Орлова М.В.</i> .....127
КОМПЕНСАЦИОННЫЙ РОСТ РОГОВОЙ КАТУШКИ <i>PLANORBARIUS CORNEUS</i> L. (GASTROPODA, PLANORBIDAE) <i>Кирик Е.Ф., Зотин А.А.</i> .....95	ИНТЕРНЕТ КАК ИНСТРУМЕНТ ИЗУЧЕНИЯ АРЕАЛОВ <i>Орлова-Беньковская М.Я.</i> .....128
ПРОВЕДЕНИЕ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ГНЕЗДОВЫМ ПОВЕДЕНИЕМ ОДИНОЧНЫХ ПЧЕЛ (HYMENOPTERA: APOIDEA) <i>Кобзарь Л.И.</i> .....97	КОНХИОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ НАЗЕМНОГО МОЛЛЮСКА <i>SGHYRADIUM DOLIOLUM</i> С НУРАТИНСКОГО, ЗАРАФШАНСКОГО И ТУРКЕСТАНСКОГО ХРЕБТОВ <i>Пазиров А., Гаибназарова Ф.</i> .....130
О НЕКОТОРЫХ ПАУКАХ (ARANEI) РАВНИННОЙ ЧАСТИ СЕВЕРНОЙ ОСЕТИИ <i>Комаров Ю.Е.</i> .....99	ЧЛЕНИСТОНОГИЕ – ПРЕДСТАВИТЕЛИ МАКРОФАУНЫ ПОБЕРЕЖЬЯ БУХТЫ КИЕВКА ЯПОНСКОГО МОРЯ <i>Петрова Е.А., Омелько М.М., Остапенко К.А.</i> .....131
ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ О НАКОПЛЕНИИ РТУТИ В ОРГАНИЗМЕ КОНСУМЕНТОВ ВТОРОГО И ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКОВ, ОБИТАЮЩИХ В ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Королева В.А., Удоденко Ю.Г.</i> .....100	К ВОПРОСУ О СОСТАВЕ ФАУНЫ БРЮХОНОГИХ МОЛЛЮСКОВ БАССЕЙНА РЕКИ СЕВЕРСКИЙ ДОНЕЦ <i>Писарев С.Н.</i> .....133
ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННОЙ ДИНАМИКИ ПОПУЛЯЦИИ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ В ПОЙМЕННЫХ ПОЧВАХ НИЖНЕЙ ВОЛГИ <i>Кошманова Т.А., Лозовская М.В.</i> .....102	ИССЛЕДОВАНИЕ ОБРАСТАНИЯ НА ОПОРАХ КАНАТНОЙ ДОРОГИ В ЗАЛИВЕ НЯЧАНГ, ВЬЕТНАМ <i>Полтаруха О.П.</i> .....135
ОСОБЕННОСТИ ИНЖИРНОЙ ОГНЕВКИ <i>CHOREUTIS (=SIMAETHIS) NEMORANA</i> НВ. НА АПШЕРОНСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ <i>Кулиева Х.Ф.</i> .....103	НАСЕЛЕНИЕ ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, CARABIDAE) ЛЕСОПОЛОС ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Романкина М.Ю.</i> .....137
	ВЛИЯНИЕ ЛЕСНЫХ НАСЕКОМЫХ-ФИЛЛОФАГОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КОРМОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ <i>Рубцов В.В., Уткина И.А.</i> .....139

МАКРОБЕНТОС СУБЛИТОРАЛИ Б. ГОЛУБИЧНАЯ СИХОТЭ-АЛИНСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА (ПОБЕРЕЖЬЕ ЯПОНСКОГО МОРЯ) Сердюк У.И. ....	140	ИЗУЧЕНИЕ НЕМАТОД РОДА <i>LAIMARHELENCHUS</i> (ARHELENCHOIDIDAE) НА ТЕРРИТОРИИ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ Хусаинов Р.В. ....	152
МОНИТОРИНГ ЗА СОСТОЯНИЕМ СООБЩЕСТВ ПАНЦИРНЫХ КЛЕЩЕЙ (ORIBATEI) НА ТЕРРИТОРИИ ПРОЕКТИРУЕМОЙ НАВАШИНСКОЙ АЭС НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ Сидорова Л.Е., Краснова Е.Л. ....	142	РАРИТЕТНЫЙ КОМПОНЕНТ ФАУНЫ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ УКРАИНСКОГО ТРАНСГРАНИЧНОГО СЕКТОРА ЭКОСЕТИ ВДОЛЬ СЕВЕРНОЙ ГРАНИЦЫ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА Череватов В.Ф. ....	153
ЯДОВИТЫЕ И ВРЕДНЫЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАСЕКОМЫЕ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ Слувко А.А. ....	143	УЛЬТРАСТРУКТУРА СПЕРМАТОЗОИДОВ И СПЕРМИОГЕНЕЗ НЕОФОРНЫХ ТУРБЕЛЛЯРИЙ (TURBELLARIA, NEOORHORA) Чернова Е.Е., Заботин Я.И. ....	155
СТРУКТУРА АРАНЕОКОМПЛЕКСОВ ПОМЕЩЕНИЙ РАЗЛИЧНОГО ПРЕДНАЗНАЧЕНИЯ ГЛЫБОКСКОГО РАЙОНА ЧЕРНОВИЦКОЙ ОБЛАСТИ (УКРАИНА) Федоряк М.М., Лысан Г.А. ....	145	АГРЕГАЦИИ НЕСТАДНЫХ САРАНЧОВЫХ (ORTHOPTERA, ACRIDOIDEA) Черняховский М.Е. ....	157
КАРИОТИПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ <i>CHIRONOMUS BOROKENSIS</i> (CHIRONOMIDAE, DIPTERA) УРАЛА Филинкова Т.Н. ....	146	СОСТАВ И ЗООГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛОВРАТОК И НИЗШИХ РАКООБРАЗНЫХ МАЛЫХ ОЗЕР БАЙКАЛО-ЛЕНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА Шабурова Н.И. ....	158
ВИДОВОЙ СОСТАВ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗООБЕНТОСА ВЕРХОВЬЯ РЕКИ НОКСА (РЕСПУБЛИКА ТАТАРСТАН) Хабидуллина Г.И., Кашеваров Г.С., Кадиров А.Г. ....	147	ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА КОМПЛЕКСОВ ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, CARABIDAE) ПРИБРЕЖНЫХ БИОТОПОВ НИЖНЕГО ДНЕСТРА В УСЛОВИЯХ ПАВОДКОВЫХ ЯВЛЕНИЙ Шешницан С.С., Котомина Л.В. ....	160
ВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ КОНХОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ НАЗЕМНОГО МОЛЛЮСКА <i>EUVANIA VERMICULATA</i> ИЗ ВОСТОЧНОГО КРЫМА Хлус Л.Н., Ткачук А.Д. ....	149	НОВЫЕ ВИДЫ ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ, ДВУКРЫЛЫХ И ЧЕШУЕКРЫЛЫХ (INSECTA: HYMENOPTERA, DIPTERA, LEPIDOPTERA) В ФАУНЕ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КAVKAZA Щуров В.И. ....	162
ЧИСЛЕННОСТЬ КРОВООСУЩИХ ДВУКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ В ПОДЗОНЕ ЮЖНОЙ ТАЙГИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ В 2011 ГОДУ Хлызова Т.А., Фёдорова О.А., Латкин С.В., Сивкова Е.И. ....	151	PHYLOGENETIC RELATIONSHIPS AND MORPHOLOGICAL CLADISTIC ANALYSIS OF SIX SPECIES OF CHITONIDA (POLYPLACOPHORA) INHABITING RED SEA COAST OF EGYPT Thabet A.A., Obuid-Allah A.H., El-Bakary Z.A., Omar O.S. ....	165

## Секция 2. Позвоночные животные

ЭКОЛОГИЯ ДЕРЯБЫ <i>TURDUS VISCIVORUS</i> L. (TURDIDAE, PASSERIFORMES) В ЮГО-ЗАПАДНОЙ БЕЛАРУСИ Абрамова И.В., Гайдук В.Е. ....	166	СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОХОТНИЧЬЕЙ ФАУНЫ В ЮЖНОЙ ЯКУТИИ Аргунов А.В. ....	184
ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННОЙ ДИНАМИКИ ПРЕБЫВАНИЯ ПТИЦ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИРОДНОГО ИСТОРИКО-АРХИТЕКТУРНОГО И РЕКРЕАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА УСАДЬБА «ВОРОНЦОВО» Г. МОСКВЫ Авдеева Н.В. ....	168	ПЕНИЕ ЗЯБЛИКА ( <i>FRINGILLA COELEBS</i> L.) КАК ОДНА ИЗ ПРОБЛЕМ БИОАКУСТИКИ Астахова О.А. ....	186
СОСТОЯНИЕ ДУБРОВНИКА <i>OSYRIS AUREOLUS</i> (PALLAS, 1773) НА СРЕДНЕАМУРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ В ПРЕДЕЛАХ ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ Аверин А.А. ....	169	К ГНЕЗДОВОЙ БИОЛОГИИ ЧЕРНОГО АИСТА В ХАКАСИИ Бабенко В.Г., Гаврилов И.К., Герасимчук А.В., Муравьев А.Н., Степанов А.М. ....	188
СОСТОЯНИЕ ПЕСТРОГОЛОВОЙ (ЧЕРНОБРОВОЙ) КАМЫШЕВКИ <i>ACROSERHALUS BISTRIGICEPS</i> SWINHOE, 1860 НА СРЕДНЕАМУРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ В ПРЕДЕЛАХ ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ Аверин А.А. ....	171	ЭТАПЫ УРБАНИЗАЦИИ СИЗОГА ГОЛУБЯ ( <i>COLUMBA LIVIA</i> ) Басыйров А.М., Рахимов И.И. ....	189
РАСПРОСТРАНЕНИЕ МНОГОЗУБКИ-МАЛЮТКИ ( <i>SUNCUS ETRUSCUS</i> SAVI, 1822) В ФАУНЕ КАРАБАХА И НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ЕЕ БИОЛОГИИ Айрапетян В.Т. ....	173	К ВОПРОСУ СИСТЕМАТИКИ РОДА <i>SYLVAEMUS</i> НА ТЕРРИТОРИИ АРМЕНИИ И АРЦАХА Баласанян В.Б. ....	190
РАСПОЛОЖЕНИЕ ГНЕЗД И РАЗМЕРЫ КЛАДКИ ТЕТЕРЕВИНЫХ ПТИЦ ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО ЗАПОВЕДНИКА Алексеев В.Н. ....	175	ХРОМОСОМНЫЕ ПОДХОДЫ В ИЗУЧЕНИИ ТАКСОНОМИЧЕСКОГО И ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ГРЫЗУНОВ ВАЛДАЙСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ Баскевич М.И., Хляп Л.А., Шварц Е.А. ....	191
ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДА РАУНДАП НА АМИЛОЛИТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ У РЫБ И БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ЗНАЧЕНИЯХ рН И ТЕМПЕРАТУРЫ Аминов А.И., Голованова И.Л. ....	177	РАЗНООБРАЗИЕ ПТИЦ ДЯКОВСКОГО ЛЕСА И ЕГО ЗАВИСИМОСТЬ ОТ СТЕПЕНИ ФРАГМЕНТАЦИИ ЛАНДШАФТА Батова О.Н. ....	193
ЛИСИЦА ОБЫКНОВЕННАЯ ( <i>VULPES VULPES</i> ) В РЕСПУБЛИКЕ МОРДОВΙΑ Андрейчев А.В., Лапшин А.С., Кузнецов В.А. ....	179	ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ КРАСНОЙ ПОЛЕВКИ ( <i>MYODES RUTILUS</i> ) В РАЗНЫХ ЛАНДШАФТНЫХ РАЙОНАХ ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО ЗАПОВЕДНИКА Бобрецов А.В. ....	195
К СОВРЕМЕННОМУ СОСТОЯНИЮ ГЕРПЕТОФАУНЫ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ МЕЩЕРЫ Антонюк Э.В. ....	181	ВОСТОЧНОЕВРОПЕЙСКАЯ ПОЛЕВКА <i>MICROTUS ROSSIAEMERIDIONALIS</i> НА ЮГЕ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА Бойко Н.С. ....	197
КРАСНОБРЮХАЯ ЖЕРЛЯНКА, <i>VOMBINA VOMBINA</i> LINNAEUS, 1761, В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ Антонюк Э.В. ....	183	ВЛИЯНИЕ ГОРМОНОВ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ (ТРИЙОДТИРОНИН) НА ФОРМИРОВАНИЕ ФЕНОТИПА ЛЕЩА <i>AVRAMIS VRAMA</i> (L.) Болотовский А.А. ....	198
		ПОСЕЛЕНИЯ ХИЩНИКОВ-НОРНИКОВ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОЙ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ Брусенцова Н.А. ....	200

АНАЛИЗ МАТЕРИНСКОГО ПОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ С ПОМОЩЬЮ ВИДЕОРЕГИСТРАЦИИ И ПОАКТОВОЙ СЕГМЕНТАЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ МАТЬ–ПОТОМСТВО В ДОМАШНЕЙ КЛЕТКЕ <i>Буренкова О.В., Иванова А.А., Александрова Е.А., Зарайская И.Ю.</i> .....	202	ГНЕЗДОВАЯ АВИФАУНА ФРУКТОВЫХ САДОВ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Двуреченская С.О.</i> .....	238
ОСОБЕННОСТИ БИОТОПИЧЕСКОГО РАЗМЕЩЕНИЯ БЕЗОАРОВОГО КОЗЛА ( <i>SAPPA AEGAGRUS ERXLEBEN</i> ) В РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ МЕСТООБИТАНИЙ В АРМЕНИИ <i>Вейнберг П.И., Малхасян А.Г.</i> .....	204	СРАВНИТЕЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ ОБОНЯТЕЛЬНОГО ЭПИТЕЛИЯ ТРЁХ ВИДОВ ТИХООКЕАНСКИХ ЛОСОСЕЙ ( <i>ONCORHYNCHUS</i> , <i>SALMONIDAE</i> , <i>SALMONIFORMES</i> ) <i>Девичина Г.В., Дорошенко М.А.</i> .....	239
ИЗМЕНЕНИЕ УРОВНЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ КИСЛОРОДА В ОНТОГЕНЕЗЕ НЕКОТОРЫХ ХВОСТАТЫХ И БЕСХВОСТАТЫХ АМФИБИЙ <i>Владимирова И.Г., Алексеева Т.А.</i> .....	206	СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЕЛИЧИНЫ КЛАДКИ ДРОЗДОВ (РОДЫ <i>TURDUS</i> , <i>ZOOTHERA</i> ) В ЕНИСЕЙСКОЙ СРЕДНЕЙ ТАЙГЕ <i>Демидова Е.Ю., Бурский О.В.</i> .....	241
ВЛИЯНИЕ КОЛИЧЕСТВА АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ НА НАСЕЛЕНИЕ ПТИЦ В АГРОЛАНДШАФТЕ ПРИХАНКАЙСКОЙ РАВНИНЫ <i>Волковская-Курдюкова Е.А., Курдюков А.Б.</i> .....	207	ОСОБЕННОСТИ РАСПОЛОЖЕНИЯ ГНЁЗД НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ПТИЦ В ЛЕСНЫХ БИОТОПАХ <i>Денис Л.С.</i> .....	243
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕТАБОЛИЗМА ПОКОЯ У СОВМЕСТНО ОБИТАЮЩИХ СИНИЦ ( <i>PARIDAE</i> , <i>AVES</i> ) <i>Гаврилов В.В., Моргунова Г.В., Гаврилов В.М.</i> .....	209	ЖЕЛТОЧНЫЙ МЕШОК КАК ПРОВИЗОРНЫЙ ГИДРОСТАТИЧЕСКИЙ ОРГАН РЫБЫ-ПОЛЗУНА ( <i>ANABAS TESTUDINEUS</i> ) <i>Дзержинский К.Ф., Зворыкин Д.Д.</i> .....	245
ПОЛЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КУЛИКОВ ( <i>CHARADRII</i> , <i>AVES</i> ), ГНЕЗДЯЩИХСЯ НА НОВОЙ ЗЕМЛЕ <i>Гаврилов В.В.</i> .....	211	ДЕМОГРАФИЯ ЖЕЛТОЙ ТРЯСОГУЗКИ ( <i>MOTACILLA FLAVA</i> ) В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «РУССКИЙ СЕВЕР» (ВОЛОГДСКАЯ ОБЛАСТЬ) <i>Дубкова Е.В., Шитиков Д.А.</i> .....	246
ЭВОЛЮЦИОННЫЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СМЫСЛ ОБРАЗОВАНИЯ В ЭВОЛЮЦИИ БАЗАЛЬНОЙ МЕТАБОЛИЧЕСКОЙ МОЩНОСТИ У ГОМОИОТЕРМНЫХ ЖИВОТНЫХ <i>Гаврилов В.М.</i> .....	213	ЗНАЧЕНИЕ ЭКОТОНОВ В ФОРМИРОВАНИИ ОРНИТОКОМПЛЕКСОВ ПЛОДОВЫХ АГРОЦЕНОЗОВ <i>Дьяконова И.В.</i> .....	249
РАЗМЕРНО-ВЕСОВОЙ И ВОЗРАСТНОЙ СОСТАВ СУДАКА <i>SANDER LUCIOPERCA</i> ( <i>LINNAEUS</i> , 1758) В КОНТРОЛЬНЫХ УЛОВАХ ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ ВОЛЖСКОГО ПЛЕСА КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ ЕГО СУЩЕСТВОВАНИЯ <i>Галанин И.Ф., Шайхиев А.Х.</i> .....	215	ОБ ИГРОВОМ ПОВЕДЕНИИ ДНЕВНЫХ ХИЩНЫХ ПТИЦ И ЕГО ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТАХ <i>Дятлова М.В.</i> .....	250
СОЛОВЕЙ-СВИСТУН <i>LUSCINIA SIBILANS</i> НА КАМЧАТКЕ <i>Герасимов Ю.Н.</i> .....	216	ГАЛЛИФОРМЫ В ПРИОКСКО-ТЕРРАСНОМ БИОСФЕРНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ В 2010 ГОДУ <i>Заблоцкая М.М.</i> .....	252
ГНЕЗДОВАНИЕ ДРОЗДОВ РОДА <i>TURDUS</i> В УСЛОВИЯХ ЧУЛЫМО-ЕНИСЕЙСКОЙ КОТЛОВИНЫ <i>Герасимчук А.В., Степанов А.М.</i> .....	218	НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ ПРИОКСКО-ТЕРРАСНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА В ЭКСТРЕМАЛЬНО ЖАРКОЕ ЛЕТО 2010 ГОДА <i>Заблоцкая М.М.</i> .....	253
АСИММЕТРИЧНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНЕЧНОСТЕЙ ПРИ АГРЕССИВНЫХ КОНТАКТАХ У КАРЛИКОВОЙ СУМЧАТОЙ ЛЕТЯГИ ( <i>PETAURUS BREVICEPS</i> ) <i>Гилёв А.Н., Каренина К.А., Малашичев Е.Б.</i> .....	220	НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ МИГРАЦИИ ВОДНЫХ И ОКОЛОВОДНЫХ ПТИЦ НА ЮГО-ЗАПАДНОЙ КАМЧАТКЕ <i>Завгарова Ю.Р., Герасимов Ю.Н., Бухалова Р.В.</i> .....	255
РАЗДЕЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ МЕЖДУ ПЕРЕДНИМИ КОНЕЧНОСТЯМИ ПРИ ПИТАНИИ У ДРЕВЕСНОГО КЕНГУРУ ГУДФЕЛЛО ( <i>DENDROLAGUS GOODFELLOWI</i> ) <i>Гилёв А.Н., Каренина К.А., Малашичев Е.Б.</i> .....	222	СТРУКТУРА НАСЕЛЕНИЯ И ПОВЕДЕНИЕ СОБАК МОСКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА <i>Завертьева О.А.</i> .....	257
ТЕМПЕРАТУРНЫЕ АДАПТАЦИИ ПРЕСНОВОДНЫХ РЫБ. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ <i>Голованов В.К.</i> .....	223	ОРНИТОФАУНА БЕРЕЗОВЫХ ЛЕСОВ СЕВЕРО-ЗАПАДА КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА <i>Зацаринный И.В., Булычева И.А., Собчук И.С., Косякова А.Ю.</i> ...	258
ГИДРОЛИЗ УГЛЕВОДОВ В КИШЕЧНИКЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ С РАЗНЫМ НАКОПЛЕНИЕМ РТУТИ <i>Голованова И.Л.</i> .....	225	СОСТАВ И СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЧЕРНЕВЫХ ЛЕСОВ ЗАПАДНОГО САЯНА <i>Золотых А.С.</i> .....	259
РАЗВИТИЕ РАННЕГО ПИЩЕВОГО, ТЕРМОРЕГУЛЯЦИОННОГО И ОБОРОНИТЕЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ У ПТИЦ <i>Голубева Т.Б.</i> .....	227	ЗНАЧЕНИЕ ВОДНО-БОЛОТНЫХ УГОДИЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ НЕКОТОРЫХ РЕДКИХ ВИДОВ ПТИЦ, ОБИТАЮЩИХ НА ГРАНИЦЕ АРЕАЛА <i>Иовченко Н.П.</i> .....	260
СЕЗОННЫЕ МИГРАЦИИ ЗОЛОТИСТЫХ РЖАНК В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Горюнов Е.А.</i> .....	229	СОВРЕМЕННОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ И НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО РАЗМНОЖЕНИЮ И МИГРАЦИЯМ КАМЫШНИЦЫ <i>GALLINULA CHLOROPUS</i> (L.) У СЕВЕРНОЙ ГРАНИЦЫ АРЕАЛА НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ <i>Иовченко Н.П.</i> .....	263
О СВЯЗИ МОРФОЛОГИИ С ЭКОЛОГИЕЙ У ТРЕХИГЛОЙ КОЛЮШКИ <i>GASTEROSTEUS ACULEATUS</i> LINNAEUS, 1758 ( <i>GASTEROSTEIDAE</i> ) В ВОДОЕМАХ КАМЧАТКИ <i>Григорьев С.С., Седова Н.А.</i> .....	230	ПОВЕДЕНИЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МОЛОДИ РЫБ В ГРАДИЕНТНЫХ УСЛОВИЯХ ТЕМПЕРАТУРЫ <i>Капшай Д.С.</i> .....	265
ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ КАВКАЗСКОЙ БУРОЗУБКИ <i>SOREX SATUNINI</i> OGN. В СРАВНЕНИИ С ОБЫКНОВЕННОЙ БУРОЗУБКОЙ <i>SOREX ARANEUS</i> L. (MAMMALIA) <i>Григорьева О.О.</i> .....	232	ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СТАТУС КРУПНЫХ ГРУПП ПОПУЛЯЦИЙ ЧЕРНОМОРСКО-КАСПИЙСКОЙ ТЮЛЬКИ <i>CLUPEONELLA CULTRIVENTRIS</i> (NORDMANN, 1840) (ACTINOPTERYGII: CLUPEIDAE) <i>Карабанов Д.П.</i> .....	268
РОДИТЕЛЬСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ, АГРЕССИВНОСТЬ И СЕКРЕЦИЯ ТЕСТОСТЕРОНА У САМЦОВ ГРЫЗУНОВ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ <i>Громов В.С., Вознесенская В.В.</i> .....	234	РОЗОВАЯ ЧАЙКА В ДЕЛЬТЕ РЕКИ ЛЕНА <i>Карлов В.М.</i> .....	270
ФЛУКТУИРУЮЩАЯ АСИММЕТРИЯ: ВЛИЯНИЕ НА ВЫЖИВАНИЕ ОСОБЕЙ <i>Гусева Т.Л.</i> .....	236	ПРИРОДНЫЕ И ГОРОДСКИЕ ПОПУЛЯЦИИ ОНДАТРЫ <i>ONDATRA ZIBETHICA</i> L. 1766 НА КОЛЬСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ <i>Катаев Г.Д., Макарова О.А., Бусуёк В.М.</i> .....	271

ОБ ИЗМЕНЕНИИ ОТНОСИТЕЛЬНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ЧИСЛЕННОСТИ РЫЖЕЙ ПОЛЕВКИ ( <i>MYODES GLAREOLUS</i> ) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СРОКОВ ОТЛОВА Каштальян А.П., Спрингер А.М. ....	ДИНАМИКА ПЛОТНОСТИ ГНЕЗДОВАНИЯ И ЧИСЛЕННОСТИ ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ В 11-ЛЕТНЕМ КЛИМАТИЧЕСКОМ ЦИКЛЕ (НА ПРИМЕРЕ ДЕЛЬТЫ р. СЕЛЕНГА) Мельников Ю.И. ....	273	311
ИССЛЕДОВАНИЕ ХРОМОСОМНОГО ПОЛИМОРФИЗМА У ПОЛЕВКИ МАКСИМОВИЧА <i>MISOTUS MAXIMOWICZII</i> SCHRENCK, 1858 (ARVICOLINAE, RODENTIA) – ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ Ковальская Ю.М. ....	ВЛИЯНИЕ ХИЩНИЧЕСТВА ВОЛКОВ ( <i>CANIS LUPUS</i> ) И РОСОМАХ ( <i>GULO GULO</i> ) НА ДОМИНИРУЮЩИХ ХИЩНИКОВ-МИОФАГОВ В ЭКОСИСТЕМЕ ОСТРОВА ВРАНГЕЛЯ Менюшина И.Е., Овсяников Н.Г. ....	275	313
К ВОПРОСУ О ГНЕЗДОВОМ ОНТОГЕНЕЗЕ ПТЕНЦОВ МУХОЛОВКИ-ПЕСТРУШКИ ( <i>FICEDULA HYPOLEUCA</i> PALL.) Королева С.Б. ....	ТИРЕОИДНЫЕ И СТЕРОИДНЫЕ ГОРМОНЫ КРОВИ ПТИЦ Микляева М.А., Скрылева Л.Ф., Микляева А.С. ....	277	315
РАЗМЕЩЕНИЕ ГНЕЗД ЛЕСНЫХ ВИДОВ СОКОЛООБРАЗНЫХ НА ЮГЕ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ Костин А.Б. ....	ОСОБЕННОСТИ ОНТОГЕНЕЗА НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ХИЩНЫХ ПТИЦ ( <i>FALCO TINNUNCULUS</i> , <i>ACCIPITER GENTILIS</i> – FALCONIFORMES, <i>STRIX ALUCO</i> – STRIGIFORMES) Михайленко Н.С., Бёме И.Р., Сарычев Е.И. ....	278	317
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОВЕДЕНИЯ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ВЛИЯНИЯ МАТЕРИ НА КРОЛЬЧАТ ( <i>Oryzolagus cuniculus</i> ) В ПРЕПУБЕРТАТНЫЙ ПЕРИОД ОНТОГЕНЕЗА Котенкова Е.В., Федосов Е.В., Караман Н.К., Касьянова Л.Ф. ....	СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ БИОТОПИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВОРОБЬИНЫХ ПТИЦ В СРЕДНЕТАЕЖНОЙ ПОЙМЕ Р. ЕНИСЕЙ Морковин А.А. ....	280	318
ЗМУ, ГИС И СИСТЕМЫ СПУТНИКОВОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ В ИССЛЕДОВАНИЯХ ЭКОЛОГИИ ЖИВОТНЫХ Кочетков В.В. ....	ВЫЖИВАЕМОСТЬ ДВУХ ВИДОВ СЛAVOK НА ЕВРОПЕЙСКОМ СЕВЕРЕ РОССИИ Морозова М.М. ....	282	320
ХАРАКТЕРИСТИКА РОСТА ГУСТЕРЫ В КУЙБЫШЕВСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ ЗА ВРЕМЯ ЕГО СУЩЕСТВОВАНИЯ Кузнецов В.А., Григорьев В.Н., Кузнецов В.В. ....	ВОКАЛЬНЫЙ РЕПЕРТУАР РУССКОЙ КАНАРЕЙКИ ( <i>SERINUS CANARIA</i> ) И ВЛИЯНИЕ ИММУННОГО ОТВЕТА НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕСНИ Москаленко В.Н., Бёме И.Р., Горецкая М.Я., Брагина Е.В., Веселовская Е.О., Вабищевич А.П., Лучникова Е.С., Новикова М.А. ....	284	321
РАРИТЕТНАЯ ОРНИТОФАУНА АГРОЛАНДШАФТОВ ПОЛЕСЬЯ И ЛЕСОСТЕПИ ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ УКРАИНЫ Кузьменко Т.Н., Кузьменко Ю.В., Сагайдак А.В. ....	О ВСТРЕЧАХ В КАЛМЫКИИ СЕРОГО СОРОКОПУТА Музаев В.М., Эрдненов Г.И. ....	286	323
ИЗУЧЕНИЕ МИГРИРУЮЩЕЙ КОСУЛИ СИБИРСКОЙ <i>SAPREOLUS PYGARGUS</i> (PALLAS, 1771) В ОСЕННИЙ ПЕРИОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФОТОЛОВУШЕК Кулемев П.С. ....	К ЭКОЛОГИИ ПТЕНЦОВ ЧЕРНОГОЛОВОЙ ТРЯСОГУЗКИ <i>MOTACILLA FELDEGG</i> MICHANELLES, 1830 (PASSERIFORMES, MOTACILLIDAE, MOTACILLINAE) В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ Муравьев И.В., Артемьева Е.А. ....	288	325
СТРУКТУРА И ДИНАМИКА СООБЩЕСТВ БУРОЗУБОК В РАВНИННОЙ И ПРЕДГОРНОЙ ТАЙГЕ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА Куприянова И.Ф. ....	ВЛИЯНИЕ ДВУХ ДНЕВНЫХ И ДВУХ НОЧНЫХ РИТМОВ НА СООТНОШЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ЯЙЦА В НАЧАЛЕ ЯЙЦЕКЛАДКИ Мусаев А.М., Алиев С.И. ....	289	327
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ДИВЕРГЕНЦИЯ ТРАВЯНОЙ ( <i>RANA TEMPORARIA</i> L.) И ОСТРОМОРДОЙ ( <i>R. ARIALIS</i> NILSS.) ЛЯГУШЕК НА СЕВЕРЕ ЗОНЫ СИМПАТРИИ Кутенков А.П. ....	КОЛЕБАНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ ПТИЦ В АНТРОПОГЕННОМ ЛАНДШАФТЕ Мягкова Ю.Я. ....	291	328
СООТНОШЕНИЕ ПОЛОВ У ПЕНОЧЕК ( <i>PHYLLOSCOPUS</i> ) В КАРЕЛИИ Лапшин Н.В. ....	ИЗУЧЕНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ НЕРКИ ( <i>ONCORYNCHUS NERKA</i> ) ОСТРОВА ИТУРУП Никифоров А.И., Шитова М.В. ....	293	330
КУНЬИ ЗАПОВЕДНИКА «ПАСВИК» Макарова О.А. ....	ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ БУРЫХ ЛЯГУШЕК И СЕРОЙ ЖАБЫ В УСЛОВИЯХ РАСШИРЯЮЩЕГОСЯ СТОЛИЧНОГО МЕГАПОЛИСА Никифорова Е.В., Николаев В.И. ....	295	331
РЕДКИЕ ПТИЦЫ И МЛЕКОПИТАЮЩИЕ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ И ИСТОРИЯ ИХ ПОЯВЛЕНИЯ В КОЛЛЕКЦИИ ЗООМУЗЕЯ ГОРНО-АЛТАЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА Малков Н.П., Малков П.Ю. ....	ВИДОВОЙ СОСТАВ И БИОТОПИЧЕСКОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ПОЛИСТОВСКОГО ЗАПОВЕДНИКА Новикова Т.А. ....	298	332
АСИММЕТРИЯ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ СКРЕЩИВАНИЯХ МЕЖДУ ПОДВИДАМИ И ПОПУЛЯЦИЯМИ ДОМОВОЙ МЫШИ <i>MUS MUSCULUS</i> Мальцев А.Н., Котенкова Е.В. ....	СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ И РАЗМНОЖЕНИЕ ПОЛЕВОЙ МЫШИ <i>ARODEMUS AGRARIUS</i> PALL. В ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ Окулова Н.М., Михайлова Т.В., Алекина Н.С., Бернштейн А.Д. ....	300	335
ФИЛОГЕОГРАФИЯ ДОМОВОЙ МЫШИ <i>MUS MUSCULUS</i> НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ И БЛИЖНЕГО ЗАРУБЕЖЬЯ Мальцев А.Н., Котенкова Е.В. ....	ПЕНИЕ ПТИЦ: РАЗНЫЕ КОМПОНЕНТЫ – РАЗНЫЕ ФУНКЦИИ? Олаев А.С. ....	302	337
О СВЯЗИ ЧИСЛЕННОСТИ РЫЖЕЙ ПОЛЕВКИ С ПЛОДОНОШЕНИЕМ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО В ПОЙМЕННЫХ ДУБРАВАХ ОКСКОГО ЗАПОВЕДНИКА Маркина Т.А. ....	НАСЕЛЕНИЕ ПТИЦ СЕМЕЙСТВА СЛАВКОВЫЕ (SYLVIIDAE) ГОРОДА РЯЗАНИ Орлова Е.Н., Чельцов Н.В., Марочкина Е.А. ....	304	339
ПРИНЦИПЫ СИНТАКСИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ РЕКЛАМНОЙ ПЕСНИ СЛАВКОВЫХ ПТИЦ (SYLVIIDAE) С РАЗДЕЛЬНОЙ И СЛИТНОЙ МАНЕРОЙ ПЕНИЯ Марова И.М., Иваницкий В.В. ....	ЛОКАЛИЗАЦИЯ НОВОЙ ГИБРИДНОЙ ЗОНЫ МЕЖДУ ХРОМОСОМНЫМИ РАСАМИ ОБЫКНОВЕННОЙ БУРОЗУБКИ ( <i>SOREX ARANEUS</i> L.) В СРЕДНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕКИ ОКИ Павлова С.В. ....	306	341
БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЛОВЫХ ПРОДУКТОВ НЕКОТОРЫХ МАССОВЫХ ВИДОВ ДОМАШНИХ ПТИЦ И ЧЕРНОМОРСКИХ РЫБ Марчук М.С., Кузьминова Н.С. ....	ОБОРОНИТЕЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ БУРОГО МЕДВЕДЯ ( <i>URSUS ARCTOS</i> ) Пажетнов Вас.С., Пажетнов В.С. ....	307	342
ЭКОЛОГИЯ ЗИМНЕГО ПИТАНИЯ ПЕСТРОГО ДЯТЛА ( <i>DENDROCOPOS MAJOR</i> L.) В УРБАНИЗИРОВАННОМ ЛАНДШАФТЕ Мельников Е.Ю., Беляченко А.В. ....	ПОЛОВОЕ ПОИСКОВОЕ ПОВЕДЕНИЕ БУРОГО МЕДВЕДЯ ( <i>URSUS ARCTOS</i> L.) Пажетнов В.С. ....	309	343



«ЭФФЕКТ ПОБЕРЕЖЬЯ» – ЧАСТНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ВОЗРАСТНЫХ РАЗЛИЧИЙ В МИГРАЦИОННЫХ СТРАТЕГИЯХ ВОРОБЬИНЫХ ПТИЦ? Панов И.Н. ....	ПРЕДГНЕЗДОВОЙ ПЕРИОД ВОСТОЧНОЙ ПОПУЛЯЦИИ СТЕРХА ( <i>GRUS LEUCOGERANUS</i> ) Слепцов С.М., Дегтярев В.Г., Пшенников А.Е. ....	346	374
ОБРАЗ ЖИЗНИ И ВНУТРЕННИЕ СРЕДЫ ГЛАЗА ТРАВЯНОЙ ЛЯГУШКИ <i>RANA TEMPORARIA</i> L. Панова И.Г., Татицолов А.С. ....	СООТНОШЕНИЕ ПОЛОВ И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ <i>MYOTIS MUSTACINUS</i> (CHIROPTERA) НА САМАРСКОЙ ЛУКЕ Смирнов Д.Г., Вехник В.П. ....	348	375
СПОСОБНОСТЬ САМЦОВ ЛЕСНОЙ ГЕНЕТТЫ ( <i>GENETTA PARDINA</i> ) РАЗЛИЧАТЬ ПОЛ ОСОБИ СВОЕГО ВИДА ПО ЗАПАХУ ЭКСКРЕМЕНТОВ. Петрина Т.Н., Петрин А.А., Рожнов В.В. ....	АНАЛИЗ ВЕСЕННЕГО ПРИЛЕТА ЯСТРЕБА-ПЕРЕПЕЛЯТНИКА <i>ACCIPITER NISUS</i> НА ТЕРРИТОРИИ ПИНЕЖСКОГО ЗАПОВЕДНИКА Старополов Г.А. ....	350	377
О РАСПРОСТРАНЕНИИ СЕВАНСКОЙ ХРАМУЛИ <i>SAROETA SEVANGI</i> <i>DE FILIPPI</i> (SYPHRINIDAE, PISCES) В ВОДОЕМАХ АРМЕНИИ Пипоян С.Х., Степанян И.Э., Аракелян А.С. ....	К ИЗУЧЕНИЮ АКТИВНОСТИ СОНИ-ПОЛЧКА ( <i>GLIS GLIS</i> ) В УСЛОВИЯХ ВОЛЬЕРНОГО СОДЕРЖАНИЯ Степанова С.В. ....	352	378
О ТЕНДЕНЦИЯХ ИЗМЕНЧИВОСТИ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ СЕРЕБРЯНОГО КАРАСЯ <i>SARASSIUS GIBELIO</i> (BLOCH) ОЗ. СЕВАН (АРМЕНИЯ) Пипоян С.Х., Бабаханян Т.А. ....	ДИНАМИКА СТРУКТУРЫ РЫБНОЙ ЧАСТИ СООБЩЕСТВА ОЗЕР ПРИ ПОСТОЯННО НАРАСТАЮЩЕМ АНТРОПОГЕННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ Терещенко В.Г. ....	353	380
НОВЫЕ ДАННЫЕ ОБ УЗОРЧАТОМ ПОЛОЗЕ <i>ELAPHE DIONE</i> В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ Поклонцева А.А. ....	ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ АКТИВНОСТИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА ПРИМЕРЕ ХОМЯКОВЫХ (CRICETINAE) Ушакова М.В. ....	355	382
ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕСНИ МУХОЛОВКИ-ПЕСТРУШКИ ( <i>FICEDULA HYPOLEUCA</i> ) Попова Д.В., Горещкая М.Я., Ильина Т.А. ....	АДАПТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МИКРОСТРУКТУРЫ ПЕРВОСТЕПЕННОГО МАХОВОГО ПЕРА БЕЛОЙ СОВЫ ( <i>NYCTEA SCANDIACA</i> ) Фадеева Е.О. ....	357	383
ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА ПОСЕЛЕНИЙ РЫЖИХ ПОЛЕВОК И ЛЕСНЫХ МЫШЕЙ В ЛЕСАХ ПОДМОСКОВЬЯ Путилова Т.В., Жигарев И.А., Алпатов В.В. ....	ОСОБЕННОСТИ ТОНКОГО СТРОЕНИЯ ДЕФИНИТИВНОГО КОНТУРНОГО ПЕРА ВРАНОВЫХ (CORVIDAE) Фадеева Е.О. ....	358	385
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ОРНИТОФАУНЫ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ РОССИИ Родимцев А.С., Ваничева Л.К., Ермолаев А.И. ....	УСПЕШНОСТЬ РАЗМНОЖЕНИЯ СЕВЕРНОЙ БОРМОТУШКИ <i>IDUNA CALIGATA</i> В АГРОЛАНДШАФТАХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ Федотова С.Е., Шитиков Д.А. ....	360	387
МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНО ВЫРЫТЫХ НОР ЕНОТОВИДНОЙ СОБАКИ В ОТДЕЛЬНЫХ ОБЛАСТЯХ УКРАИНЫ Ружиленко Н.С. ....	МАТЕРИАЛЫ ПО ГНЕЗДОВОМУ ПИТАНИЮ СЕРЫХ МУХОЛОВОК ( <i>MUSCISAPPA STRIATA NEUMANNI</i> ROSCHN. 1904) ГНЕЗДЯЩИХСЯ НА ТЕРРИТОРИИ ЧУЛЫМО-ЕНИСЕЙСКОЙ КОТЛОВИНЫ Чеблоков С.В. ....	362	388
СРАВНЕНИЕ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ КАБАНА ( <i>SUS SCROFA</i> ) НА ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ТЕРРИТОРИИ И НА ПОЙМЕННЫХ ОСТРОВАХ КАНЕВСКОГО ЗАПОВЕДНИКА Ружиленко Н.С. ....	ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЯДРЫШКООБРАЗУЮЩИХ РАЙОНОВ (ЯОР) ХРОМОСОМ В ЭВОЛЮЦИИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ГРЫЗУНОВ (RODENTIA) Черепанова Е.В., Васильева Н.Ю. ....	364	390
ГНЕЗДОВОЕ НАСЕЛЕНИЕ ПТИЦ БЕРЕЗОВО-СОСНОВЫХ ЛЕСОВ ЗАПОВЕДНИКА «КЕРЖЕНСКИЙ» ПОСЛЕ ПОЖАРОВ ЛЕТА 2010 Г. (УЧЕТЫ НА ПЛОЩАДКАХ) Рулева Ю.А., Носкова О.С. ....	МОРФОЛОГИЯ ВНУТРЕННИХ СТРУКТУР СЕРДЦА УШАСТОГО ЕКА ( <i>HEMIECHINUS AURITUS</i> ) КАК ПРЕДСТАВИТЕЛЯ НАЗЕМНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГРУППЫ Чиркова Е.Н. ....	365	392
ПАРАМЕТРЫ ПОПУЛЯЦИИ ВАРАКУШКИ ( <i>LUSCINIA SVECICA</i> ) В САРАТОВСКОМ ЗАВОЛЖЬЕ Рыженкова Е.Н. ....	ФОРМИРОВАНИЕ <i>CRISTA SELLARIS</i> В ХРЯЩЕВОМ ЧЕРЕПЕ УЖА ОБЫКНОВЕННОГО, <i>NATRIX NATRIX</i> (COLUBRIDAE) Шеввердюкова А.В. ....	366	393
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОТДЕЛЬНЫХ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ КОРЕЙСКОЙ ДОЛГОХВОСТКИ <i>TAKUDROMUS WOLTERI</i> , ОБИТАЮЩЕЙ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ РОССИИ И В РЕСПУБЛИКЕ КОРЕЯ Семишцева Е.Ю., Хан С.Х., Маслова И.В. ....	ЧИСЛЕННОСТЬ И СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В БИОТОПАХ С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ УВЛАЖНЕННОСТИ Якимова А.Е. ....	368	394
ВЫЯВЛЕНИЯ ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ ГРЫЗУНОВ РОДА <i>MUS</i> С ПОМОЩЬЮ t-СПЕЦИФИЧНЫХ МИКРОСАТЕЛЛИТНЫХ МАРКЕРОВ ДНК Сафронова Л.Д., Потапов С.Г., Петросян В.Г. ....	WATER-BIRD REGISTRATION IN THE COMMON WATER-BODY OF PASVIK ZAPOVEDNIK (RUSSIA) AND PASVIK NATURE RESERVE (NORWAY) Aspholm P.E., Makarova O.A., Polikarpova N.V., Zatsarinny I.V. ....	369	395
ИЗБЫТОЧНОСТЬ КОРМОВОЙ БАЗЫ КАК ПРИЧИНА УМЕНЬШЕНИЯ ПЛОЩАДЕЙ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ЛИСИЦЫ ОБЫКНОВЕННОЙ Скляев В.В. ....	THE IMPACT OF COPPER AND MOLYBDENUM POLLUTION ON THE CYTO-MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ERYTHROCYTES OF <i>BUFO VARIABILIS</i> (ANURA: BUFONIDAE) AND <i>DAREVSKIA RADDEI</i> (SAURIA: LACERTIDAE) IN ARMENIA Stepanyan I.E., Karagyan G.H. ....	370	396
ЭВОЛЮЦИОННЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СТРАТЕГИИ ЭКСТРЕМОБИОНТНЫХ ВИДОВ Слынько Ю.В. ....		373	

**Секция 3. Рациональное природопользование**

ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ТЕХНОГЕННЫХ И ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА <i>Барагунова Е.А., Гудова М.С., Ламлежева Р.М.</i> ..... 398	ФАКТОРЫ И ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ УСТОЙЧИВОСТИ ЛАНДШАФТОВ К КИСЛОТНЫМ АТМОСФЕРНЫМ ВЫПАДЕНИЯМ (НА ПРИМЕРЕ ЦЕНТРА РЯЗАНСКОГО РЕГИОНА) <i>Тобратов С.А., Алексеева Е.А.</i> ..... 417
ОСНОВНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИНЦИПАМ РАЗМЕЩЕНИЯ РЫБОПРОМЫСЛОВЫХ УЧАСТКОВ (РПУ) НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИИ <i>Георгиев А.П.</i> ..... 399	МОДЕЛИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ЛАНДШАФТОВ ЦЕНТРА РЯЗАНСКОГО РЕГИОНА К АНТРОПОГЕННУМУ ПОСТУПЛЕНИЮ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ <i>Тобратов С.А., Соловьева Е.А.</i> ..... 421
ЛИХЕНОИНДИКАЦИЯ КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА г. РЯЗАНИ <i>Гладкова Э.А.</i> ..... 401	НАСЕКОМЫЕ – ВРЕДИТЕЛИ СОСНЫ И ЛИСТВЕННИЦЫ В ЗОНЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ (г. УФА) И ВНЕ ЕЕ (дер. УПТИНО) <i>Феоктистова Я.А., Книсс В.А.</i> ..... 428
ЛИХЕНОИНДИКАЦИЯ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА ДОЛИНЫ РЕКИ АРДОН <i>Дзодзиков М.Э., Бадтиев Ю.С., Алагов А.А.</i> ..... 403	МЕТОДЫ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В РАЙОНЕ ДЕЙСТВИЯ МЕДНО-НИКЕЛЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА (НА ПРИМЕРЕ ОАО «ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ «ПЕЧЕНГНИКЕЛЬ») <i>Хлебосолова О.А., Ларькова М.С.</i> ..... 430
К ПРОБЛЕМЕ ПОЖАРОВ В ЗАПОВЕДНИКАХ <i>Думикян А.Д., Бисеров М.Ф.</i> ..... 404	ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ ЦЕЗИЯ-137 В РАСТЕНИЯХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ <i>Ходосевич О.В.</i> ..... 431
СПОСОБ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ОБЫКНОВЕННОЙ БЕЛКИ ( <i>SCIURUS VULGARIS</i> L.) НА ПРИМЕРЕ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЗАПАДНОГО АДМИНИСТРАТИВНОГО ОКРУГА г. МОСКВЫ <i>Кондратьева Н.В.</i> ..... 406	ОЦЕНКА РЕКРЕАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА УЧАСТОК ПОЙМЫ РЕКИ СОЛОТЧА (РАЙОН СОЛОТЧА ГОРОДА РЯЗАНИ) <i>Чёрная В.В.</i> ..... 432
СПОСОБЫ РЕГИСТРАЦИИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДИКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ И ИХ КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА В УСЛОВИЯХ УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЫ НА ПРИМЕРЕ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЗАПАДНОГО АДМИНИСТРАТИВНОГО ОКРУГА г. МОСКВЫ <i>Кондратьева Н.В.</i> ..... 408	ВОЗДЕЙСТВИЕ АНТРОПОГЕННОГО ФАКТОРА НА ЕСТЕСТВЕННУЮ ДИНАМИКУ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ПРИМЕРЕ НП «МЕЩЕРСКИЙ» <i>Черногаев В.Г., Иванов Е.С.</i> ..... 434
ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ КОЛЬСКОГО ПОГРАНИЧЬЯ С ДРЕВНИХ ВРЕМЕН ПО НАЧАЛО ХХІ ВЕКА <i>Ларькова М.С.</i> ..... 410	ПРОБЛЕМЫ, СВЯЗАННЫЕ С СОВРЕМЕННЫМ СОСТОЯНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РЕСПУБЛИКЕ АРМЕНИЯ <i>Явруян А.Э.</i> ..... 435
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ р. КОРСАК ПРИАЗОВСКОГО РАЙОНА ЗАПОРОВСКОЙ ОБЛАСТИ (УКРАИНА) <i>Матвиенко В.В.</i> ..... 412	ПОКАЗАТЕЛИ ИЗМЕНЧИВОСТИ КРАНИАЛЬНЫХ СТРУКТУР ГРЫЗУНОВ УРАЛА ПРИ РАЗНЫХ УРОВНЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ <i>Ялковская Л.Э., Фоминых М.А., Зыков С.В., Мухачева С.В.</i> ..... 436
ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СЕМГИ БАССЕЙНА р. ТУЛОМА (МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ) КАК РЕЗУЛЬТАТ АНТРОПОГЕННОГО ВЛИЯНИЯ <i>Самохвалов И.В., Зубченко А.В., Алексеев М.Ю.</i> ..... 413	ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ КОПЫТНЫХ НА ТЕРРИТОРИИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ ПОСЛЕ ПОЖАРОВ 2010 ГОДА <i>Корольков С.А., Лобов И.В.</i> ..... 438
ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ АЭРОТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДОЕМОМ НА ОСНОВЕ СОСТОЯНИЯ РЫБНОЙ ЧАСТИ СООБЩЕСТВ <i>Терентьев П.М., Кашулин Н.А.</i> ..... 415	МОНИТОРИНГОВАЯ СЕТЬ ЗАПОВЕДНИКА «ПАСВИК» И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ СЕВЕРА <i>Поликарпова Н.В., Макарова О.А.</i> ..... 439

**Секция 4. Охрана животного мира**

О ФОРМИРОВАНИИ ВОЛЬНОЙ ПОПУЛЯЦИИ ЗУБРА ЕВРОПЕЙСКОГО ( <i>BISON BONASUS</i> L.) В ОРЛОВСКО-БРЯНСКО-КАЛУЖСКОМ РЕГИОНЕ <i>Гераськина Н.П.</i> ..... 442	БИОИНДИКАЦИЯ В СИСТЕМЕ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ ЧЕРНОМОРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА <i>Селюнина З.В., Королесова Д.Д.</i> ..... 450
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ В УКРАИНЕ <i>Киреева И.Ю.</i> ..... 443	ОРНИТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЗАПОВЕДНИКЕ «ПОЛИСТОВСКИЙ» <i>Шемякина О.А.</i> ..... 452
СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ МАЛОГО ТУНДРОВОГО ЛЕБЕДЯ ( <i>CYGNUS BEWICKII</i> ) НА ТЕРРИТОРИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «НЕНЕЦКИЙ» <i>Леонова Ю.А.</i> ..... 445	НОВЫЕ МЕСТА ОБИТАНИЯ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ (INSECTA, REPTILIA, MAMMALIA), ОХРАНЯЕМЫХ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ <i>Щуров В.И.</i> ..... 454
ФАУНА ГОРНОЙ ДИГОРИИ: ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ <i>Сабеев А.Г.</i> ..... 448	РОЛЬ ЗАПОВЕДНИКОВ И НАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРКОВ В СОХРАНЕНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ АРМЕНИИ <i>Явруян А.Э., Макичян Г.Т.</i> ..... 456

## Секция 5. Экологическое просвещение

ПРОСВЕТИТЕЛЬСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОХОТНИЧЬИХ ПРОГРАММ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРКОВ <i>Агафонов Г.М.</i> . . . . .	ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ АРМЕНИЯ <i>Макичан Г.Т.</i> . . . . .	458	471
ОПЫТ БУРЕЙНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКОПРОСВЕЩЕНИЯ <i>Думикян А.Д., Бисеров М.Ф., Медведева Е.А., Грунина А.В.</i> . . . . .	ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ МИРОВОЗЗРЕНИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ ЛИЧНОСТИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ <i>Музланов Ю.А., Явина Е.С., Римская Г.В.</i> . . . . .	459	472
ФОРМИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ И ОБЩЕКУЛЬТУРНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧАЩИХСЯ СРЕДСТВАМИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ <i>Егорова Н.А., Белоглазова О.В.</i> . . . . .	ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ В ДОБРОВОЛЬНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЭКСПЕДИЦИЯХ <i>Никифоров А.И.</i> . . . . .	461	474
ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ И ОБРАЗОВАНИИ ШКОЛЬНИКОВ В РАМКАХ ВОЛОНТЕРСКОГО ДВИЖЕНИЯ <i>Ермолаев Ю.Н., Аралов А.В.</i> . . . . .	БИОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ «ЧИСТЫЙ ЛЕС» И ЕЕ РОЛЬ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ПРОСВЕЩЕНИИ <i>Пажетнова Э.С.</i> . . . . .	462	476
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ ВНЕКЛАССНОЙ РАБОТЫ С УЧАЩИМИСЯ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ <i>Калмыкова Л.П.</i> . . . . .	ПРАВИЛЬНО И ЛОЖНО ОРИЕНТИРУЮЩИЕ ТЕРМИНЫ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО ПОЛЯ «МЕЖВИДОВЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ» <i>Хабибуллин В.Ф.</i> . . . . .	463	477
ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАСПОЛОЖЕНИЯ ООПТ РСО-АЛАНИЯ – УНИВЕРСАЛЬНАЯ БАЗА ЭКОЛОГО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ <i>Комарова Н.А.</i> . . . . .	ОТДЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО БЛОКА <i>Язловицкая Л.С., Серебрянская Т.А.</i> . . . . .	465	479
РОЛЬ ИГРОВЫХ ЗАНЯТИЙ С УЧЕТОМ РЕГИОНАЛЬНОГО КОМПОНЕНТА В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ ДОШКОЛЬНИКОВ СТАРШЕГО ВОЗРАСТА <i>Кярова Г.А.</i> . . . . .	ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРКОВ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ НА ПРИМЕРЕ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «МЕЩЕРСКИЙ» <i>Косякова А.Ю., Беляев А.В.</i> . . . . .	466	480
ЗАПОВЕДНИК «ПУТОРАНСКИЙ» В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ И ОБРАЗОВАНИЯ ТАЙМЫРА <i>Лисовская Е.С.</i> . . . . .	ORNITHOLOGICAL TOURISM AS AN ELEMENT OF PROTECTION AND PUBLIC AWARENESS <i>Frantzen B., Aspholm P.E.</i> . . . . .	468	482
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ ШКОЛЬНИКОВ В ООПТ РОССИИ <i>Макарова О.А.</i> . . . . .		470	

## Пленарные доклады

### ОСНОВНЫЕ ИТОГИ МНОГОЛЕТНЕГО МОНИТОРИНГА СКОПЛЕНИЙ ГУСЕЙ И КАЗАРОК НА ВЕСЕННИХ МИГРАЦИОННЫХ СТОЯНКАХ В КАРЕЛИИ

**А.В. Артемьев, В.Б. Зимин, Н.В. Лапшин, С.А. Симонов**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии Карельского научного центра Российской академии наук, г. Петрозаводск

E-mail: artem@karelia.ru

#### MAIN RESULTS OF ANNUAL MONITORING OF GEESE GATHERINGS AT THE SPRING MIGRATORY STOPOVERS IN KARELIA

**A.V. Artemyev, V.B. Zimin, N.V. Lapshin, S.A. Simonov**

Institute of Biology, Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences, Petrozavodsk, Russia

We studied spring migratory stopovers of geese at the Olonets plain in Karelia in 1997–2011 to investigate the main factors which defined number dynamics of birds. These factors are: the state of forage supplies, weather conditions, the degree of anthropogenic stress and the status of the grassland protection. The role of these factors and the force of their influence on birds varied considerably in different seasons. Warm early springs stimulated early arrival and number increase of geese. Cold springs led to the delay of geese at the more southern places. The status of fields and the degree of anthropogenic stress also played an important role in dynamics of geese number. The possibilities of management of the bird number and distribution at the territory of mass migratory stopovers are displayed by means of conducting biotechnical measures. The most significant negative influences are increased poaching and agricultural sites of fire.

По территории Республики Карелия проходит Беломоро-Балтийский пролетный путь, по которому мигрируют перелетные птицы разных систематических групп, в том числе и представители отряда Гусеобразных, гнездящиеся на обширном пространстве таежной и тундровой зон восточной Европы и западной Сибири. На юге Карелии, на полях в окрестностях г. Олонца в период весеннего пролета формируются крупнейшие на северо-западе России стоянки гусей и казарок. За период весенней миграции здесь ежегодно останавливаются на отдых и кормежку от 100 до 150 тыс. этих птиц. По численности в скоплениях преобладает белолобый гусь *Anser albifrons*, менее многочисленны гуменник *A. fabalis*, и белошекая казарка *Branta leucopsis*. В период массового пролета в конце апреля – начале мая на полях ежедневно держится более 20 тыс. этих птиц, а в отдельные дни их число превышает 30 тыс. особей.

Историческими предпосылками формирования массовых стоянок гусей и казарок на Олонецкой равнине послужило не только ее расположение на трассе Беломоро-Балтийского пролетного пути, но и физико-географические особенности территории, обеспечивающие птицам хорошие условия для отдыха и кормежки. Этот регион отличается обилием привлекательных для водоплавающих птиц болот и озер – до проведения масштабных мелиоративных работ в середине 20 века показатель заболоченности территории достигал 50% (Галкина, Козлова, 1971). Помимо большого числа средних и малых болот, здесь расположены крупнейшие в Приладожье болотные массивы Сармягское (13 690 га) и Сегежское (8800 га). Большую роль играет и близость акватории Ладожского озера, где птицы находят безопасные условия для ночевки. С развитием сельского хозяйства и появлением обширных пространств полей и лугов в окрестностях населенных пунктов гуси и казарки получили дополнительные места стоянок с более качественной и богатой кормовой базой, чем в естественных местообитаниях. Сельскохозяйственные угодья составляют всего 1,2% от общей площади Республики Карелия и встречаются в виде отдельных небольших пятен среди сплошных массивов лесов и болот. Сельское хозяйство Олонецкого района всегда было одной из наиболее развитых отраслей экономики, и в настоящее время здесь находятся наиболее крупные в Республике площади полей. Сельскохозяйственные земли района занимают около 29 тыс. га, причем поля, окружающие г. Олоонец, составляют единый массив площадью 18 тыс. га (Зимин и др., 2007а). Численность гусей и казарок,

останавливающихся на Олонецкой равнине, существенно выросла после создания здесь в 1993 г. сезонного заказника «Зона покоя дичи», запрета на его территории охоты и налаживания эффективной охраны птиц.

Наблюдения за весенней миграцией птиц на олонецких полях велись с 1993 г., однако детальный мониторинг скоплений птиц был начат в 1997 г. и продолжается по настоящее время. В основу сообщения положены данные учетов птиц при объезде полей на автомобиле в 1997–2011 гг. В зависимости от характера весны их начинали в период с 16 по 26 апреля и завершали 19–25 мая. Во время учета регистрировали численность и видовой состав птиц, распределение по территории, особенности поведения и другие показатели. В 1997–2009 гг. такие объезды проводили ежедневно, а в 2010–2011 гг. – через день. При расчете некоторых параметров численность птиц в дни без учетов оценивали как среднюю за предшествующий и последующий дни. Для характеристики динамики скоплений использованы следующие показатели: среднее число птиц, учтенных за один объезд за каждую весну, максимальная суточная величина скоплений, дата регистрации максимального числа птиц и некоторые другие. Часть результатов исследований, в том числе подробная характеристика видового состава гусей и казарок и особенностей динамики их скоплений по годам опубликована ранее (Зимин и др., 2000, 2007а,б; Артемьев и др., 2010, 2011). Цель настоящего сообщения – обобщение опыта управления численностью и распределением птиц по территории и анализ основных факторов, влияющих на динамику скоплений гусей и казарок на весенних миграционных стоянках.

Сроки появления, обилие и длительность пребывания птиц на полях в окрестностях г. Олоонец сильно варьировали по годам, в зависимости от весенней погоды, состояния кормовой базы и уровня антропогенного беспокойства. Основными видами, образующими крупные скопления на угодьях агроландшафта были белолобый гусь, гуменник и белошекая казарка. Некоторые показатели, характеризующие динамику скоплений этих видов приведены в таблице 1.

Значительно уступая в численности, гуменник отличался от белолобого гуся сроками пролета: более ранним прилетом, сроками формирования и распада массовых скоплений и более ранним пиком миграции. Белошекая казарка уступала в численности гуменнику, и ее массовый пролет шел в наиболее поздние сроки. За 15-летний период наблюдений прослеживалась слабая и не-

**Таблица 1.** Характеристика скоплений гусей и казарок на олонецкой весенней стоянке в 1997–2011 гг.

Показатель	Белолобый гусь	Гуменник	Белошекая казарка
Среднее число птиц на 1 объезд за сезон	8120* (5310–12222)	1532 (374–3080)	918 (29–3652)
Максимальное число птиц, учтенных за 1 день	18456 (12148–27726)	6822 (783–14220)	4469 (168–22328)
Дата регистрации максимального числа птиц	7 мая (27 апреля – 17 мая)	26 апреля (20 апреля – 3 мая)	17 мая (10–23 мая)

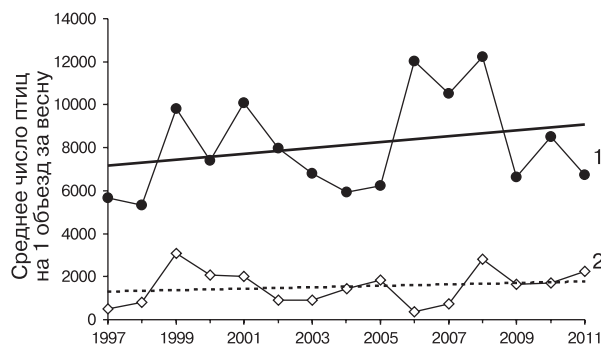
\* – среднее за все годы, в скобках – колебания показателя по годам.

значимая тенденция роста численности белолобого гуся ( $r = 0,32$ ;  $p = 0,1$ ), отсутствие какой-либо тенденции на фоне значительных межгодовых колебаний у гуменника (рис. 1), и быстрый рост численности белошей казарки ( $r = 0,92$ ;  $p < 0,001$ ).

Залогом стабильности и устойчивости весенних скоплений гусей и казарок является их эффективная охрана. Скопления птиц в районе исследований стали действительно массовыми и стабильными только после закрытия на части полей весенней охоты и ведением постоянного мониторинга этой территории сотрудниками природоохранных и правоохранительных органов. В 1993 г. постановлением Главы администрации г. Олонца здесь был создан сезонный заказник «Зона покоя дичи», площадью 4900 га, что составляет 17% всех сельскохозяйственных земель района, и 24,5% крупного массива полей, окружающих г. Олонец и потенциально пригодных для формирования стоянок. Режим заказника действовал с 1 апреля по 20 мая и включал запрет весенней охоты, нахождение на полях с собаками, выжигание луговой растительности и движение всех видов транспорта, кроме сельскохозяйственных машин. Но уже в 1995 г. это постановление потеряло силу в связи с изменением законодательства. В последующие годы режим сезонного заказника поддерживался приказами по Карелохотуправлению, которое ежегодно объявляло эту территорию «Зоной покоя дичи». В 2007 г. такой приказ не был издан, и места скоплений птиц были защищены новым Постановлением Главы администрации Олонецкого района «О создании сезонного заказника для охраны перелетных птиц на территории Олонецкого района». В 2009–2011 гг. запрет охоты на данной территории поддерживался приказами Госкомохоты Республики Карелия. Однако такой статус для крупнейшей в северной Европе стоянки гусей и казарок явно недостаточен. Олонецкая равнина включена в каталог ключевых орнитологических территорий международного значения (Зимин и др., 2000), и мы неоднократно обращались к Правительству Республики Карелия с предложениями о создании здесь федерального зоологического заказника, однако поддержки эта инициатива не получила. В настоящее время эта территория не имеет статуса ООПТ, а в результате постоянных реорганизаций природоохранных структур уровень охраны птиц здесь заметно ослаб.

Важную роль в динамике численности и распределения птиц на миграционных остановках играет состояние кормовой базы. В результате кризиса сельского хозяйства за последнюю четверть 20 века площадь пахотных земель в России сократилась почти на 30% (Мищенко, 2005), и во многих регионах значительно уменьшились площади угодий, пригодных для формирования стоянок гусей и казарок. Деградикация сельскохозяйственных земель приводит к коренной перестройке как местной гнездовой орнитофауны, так и к резкому изменению их посещаемости многочисленными мигрантами, использующими агроландшафт в качестве мест стоянок и остановок. В Олонецком районе Карелии в конце прошлого и начале нынешнего века из регулярной эксплуатации было выведено около 20–25% угодий, в основном полей с многолетними травами и пастбищ. Для гусеобразных птиц наиболее важным негативным последствием этого процесса стало заметное сокращение емкости кормовых угодий.

Масштабный биотехнический эксперимент по улучшению качества полей и повышению их привлекательности для птиц был начат по инициативе авторов данного сообщения около 10 лет назад. На половине территории «Зоны покоя дичи», принадлежащей ОАО «Племсовхоз Ильинский» в 1999–2001 гг. на средства, выделен-

**Рис. 1.** Динамика численности белолобого гуся (1) и гуменника (2) на олонецких полях в 1997–2011 гг.

ные WWF и Балтийским фондом природы С-Пб ЕО, была проведена рекультивация части полей. Вторая половина охраняемых угодий, принадлежавшая ОАО «Совхоз Аграрный» была оставлена в качестве контроля. На экспериментальном участке старые травяные поля были распаханы и заменены новыми посевами многолетних трав, а также клевера, зерновых или пропашных культур. За время восстановительных работ был произведен ремонт дренажных канав. Большинство из них были фактически выкопаны заново или углублены. Это способствовало быстрому освобождению полей от снега и талой воды и более раннему началу вегетации травянистой растительности на них. По краям канав и на обочинах полевых дорог была вырублена вся древесно-кустарниковая растительность, густые заросли которой негативно влияли на привлекательность таких угодий для гусей. В результате улучшились защитные свойства полей, т.к. обзор кормящихся птиц увеличился, и вероятность скрадывания их браконьерами и наземными хищниками сократилась. В течение 3-летнего проекта была проведена рекультивация полей на площади около 500 га, однако итоги этих работ существенно повысили прибыль хозяйства и в дальнейшем здесь за счет собственных средств продолжили работы по улучшению качества полей и замене старых посевов многолетних трав новыми культурами.

Контрольный участок эксплуатировался менее интенсивно, и большую часть его занимали вырождающиеся посевы многолетних трав, а под зерновые и пропашные культуры были отведены незначительные площади. Ремонт мелиоративных канав здесь начали лишь в последние годы, и его объемы были небольшими. В целом в течение 10 лет после начала эксперимента более 90% полей опытного участка были рекультивированы и вовлечены в севооборот, в то время как на контрольном участке таких полей было около 30%, и большая часть угодий оставалась под старыми посевами многолетних трав. В последние годы различия в качестве полей этих хозяйств еще более усилились. В ОАО «Племсовхоз Ильинский» в 2009 г. был пущен в строй новый животноводческий комплекс. Для содержания увеличившегося поголовья скота в качестве «зеленого» корма стали использовать однолетние культуры, и на полях хозяйства были расширены площади посевов зерновых и бобовых. В силу ряда причин состояние полей в ОАО «Совхоз Аграрный» за эти годы лишь ухудшилось, и в 2011 г. это хозяйство обанкротилось. Различия в качестве полей отразились на распределении гусей и казарок по территории «Зоны покоя дичи». Тенденции динамики численности птиц на экспериментальном и контрольном участках полей были диаметрально противоположными (рис. 2): на первом участке с годами численность птиц росла ( $r = 0,65$ ), на втором – с такой же скоростью падала ( $r = -0,69$ ).

Приведенные материалы показывают потенциальные возможности управления численностью и размещением птиц на территории массовых миграционных стоянок путем проведения масштабных биотехнических мероприятий. Однако для сохранения и поддержания устойчивой численности ресурсных видов необходима постоянная строгая охрана, как самих птиц, так и их местообитаний на протяжении всего периода миграций.

Помимо защитных и кормовых качеств угодий большую роль в динамике скоплений птиц играют и другие факторы, в том числе

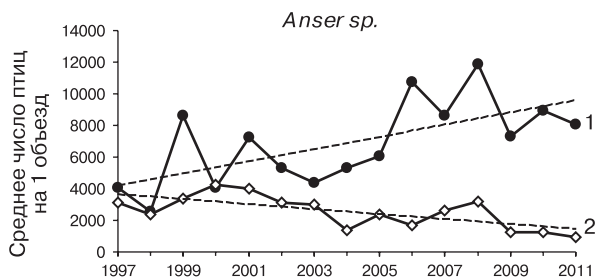


Рис. 2. Динамика численности гусей рода *Anser* на экспериментальном (1) и контрольном (2) участках полей в 1997–2011 гг.

весенняя погода и особенности фенологии. Сроки и ход миграции у гусей и казарок в значительной степени зависят от характера весны и состояния травянистой растительности на трассе пролета. Пролет этих птиц следует за «зеленой волной» – за появлением первых побегов травянистой растительности, отличающихся высокой пищевой ценностью за счет повышенного содержания белков и воды (Graaf et al., 2006; Wijk et al., 2011). Концентрация птиц на миграционных стоянках на разных участках трассы совпадает с пиками появления этого высококачественного корма, а темпы вегетации растительности напрямую связаны с характером весенней погоды.

Анализ динамики скоплений гусей и казарок на территории олонечкой стоянки показал прямую связь сроков их массового появления на полях с весенней погодой. Судя по наблюдениям за миграцией белолобых гусей с шейными метками и спутниковыми передатчиками, в холодные весны многие из них не долетают до олонечких стоянок и надолго задерживаются в странах Балтии, а в дальнейшем проходят Карелию транзитом или с кратковременными остановками (<http://www.blessgans.de>, <http://www.geese.org>). В ранние теплые весны число останавливающихся на олонечких полях птиц существенно возрастало. Показатели численности гусей рода *Anser* положительно коррелировали с апрельскими температурами воздуха, причем у белолобого гуся связь с температурами была более отчетливой, чем у гуменника (табл. 2). Заметное влияние на обилие и время массового появления птиц этих видов оказывали и сроки схода с полей снегового покрова.

Температуры мая оказывали заметное влияние на сроки распада скоплений гуменника. Майское потепление стимулировало более ранний отлет этих птиц с полей и, соответственно, быстрое снижение численности данного вида. Показатели численности белолобого гуся практически не зависели от изменений майской погоды и, по-видимому, определялись другими факторами. Отлет белолобого гуся всегда отмечался в более поздние сроки, чем гумен-

ника, и сроки распада скоплений этого вида не зависели от температур воздуха, а определялись состоянием кормовой базы.

Схематично влияние весенней погоды на эти виды можно представить следующим образом. Очевидно, теплая апрельская погода стимулирует продолжение миграции птиц обоих видов в северном направлении. Кроме того, ранние сроки схода снега и высокие температуры воздуха стимулируют быстрый рост травянистой растительности и способствуют формированию богатой кормовой базы на местах северных стоянок птиц. Гуменник отличается от белолобого гуся более мощным ротовым аппаратом и способностью потреблять более грубые корма. Первые гуменники появляются на олонечких полях вскоре после появления небольших проталин и даже в это время находят возможности кормежки. Ранней весной эти птицы предпочитают держаться на полях из-под пропашных культур, выкапывая из почвы клубни картофеля или корни травянистых растений. Белолобым гусям с более слабыми клювами такой способ кормежки недоступен, по прилету они кормятся на полях с многолетними травами или на стерне из-под зерновых культур, и их численность зависит от степени развития травянистой растительности или потерь прошлогоднего зерна. Поэтому в отличие от гуменника, динамика скоплений белолобого гуся в большей степени зависит от апрельской погоды, прямо влияющей на скорость вегетации растений.

Майская погода оказывает заметное влияние только на сроки распада скоплений гуменника. Этот вид представлен на полях двумя подвидами: таежным *A. fabalis fabalis* и тундряным *A. fabalis rossicus*. Первый подвид населяет таежную зону и гнездится в значительно более ранние сроки, чем тундряной гуменник и белолобый гусь. Таежные гуменники прилетают на олонечкие стоянки практически готовыми к размножению, и, очевидно, высокие температуры мая стимулируют ход репродуктивных процессов у них и отлет со стоянки на места гнездования. Белолобые гуси и тундряные гуменники гнездятся в более поздние сроки и на значительно большем удалении от олонечких стоянок. Они отличаются от таежных гуменников более поздним развитием репродуктивного состояния, и на динамику их миграции существенное влияние оказывают другие факторы. Так, отлет белолобых гусей со стоянок отчетливо связан с состоянием кормовой базы – с переходом травянистой растительности на такие фазы развития, когда ее питательная ценность существенно снижается за счет роста содержания клетчатки и уменьшения доли белков и воды.

Белошекая казарка мигрирует значительно позднее гусей рода *Anser*, поэтому на динамику ее скоплений оказывает влияние погода мая, в то время как от погоды апреля показатели численности этого вида практически не зависят (табл. 2).

Помимо погоды, не менее важную роль в динамике скоплений птиц играет уровень антропогенного беспокойства. Стоянки гусей и казарок в окрестностях г. Олонца стали массовыми после создания здесь в 1993 г. сезонного заказника и организации эффектив-

Таблица 2. Корреляционные связи показателей динамики скоплений гусей и казарок с весенней погодой 1997–2011 гг.

Вид/регистрации	Дата схода снегового покрова	Средняя температура апреля	Средняя температура мая
<b>Белолобый гусь</b>			
Среднее число птиц на 1 объезд за сезон	<b>-0.57*</b>	<b>0.7</b>	0.08 ns
Максимальное число птиц, учтенных за 1 день	<b>-0.56</b>	<b>0.76</b>	-0.15 ns
Дата регистрации максимального числа птиц	0.09 ns	-0.24 ns	-0.2 ns
Дата подъема численности свыше 10000 птиц	<b>0.61</b>	<b>-0.64</b>	0.02 ns
Дата падения численности ниже 5000 птиц	-0.19 ns	-0.23 ns	-0.35 ns
<b>Гуменник</b>			
Среднее число птиц на 1 объезд за сезон	-0.37 ns	<b>0.65</b>	<b>-0.48</b>
Максимальное число птиц, учтенных за 1 день	<b>-0.47</b>	<b>0.6</b>	<b>-0.46</b>
Дата регистрации максимального числа птиц	0.1 ns	0.19 ns	-0.31 ns
Дата подъема численности свыше 4000 птиц	0.08 ns	0.24 ns	-0.17 ns
Дата падения численности ниже 4000 птиц	0.05 ns	0.43 ns	<b>-0.75</b>
<b>Белошекая казарка</b>			
Среднее число птиц на 1 объезд за сезон	-0.08 ns	-0.07 ns	<b>0.45</b>
Максимальное число птиц, учтенных за 1 день	0.1 ns	0.27 ns	0.23 ns
Дата регистрации максимального числа птиц	0.05 ns	0.08 ns	<b>-0.47</b>

\* – жирным шрифтом выделены значимые коэффициенты корреляции Спирмена ( $p < 0.05$ )

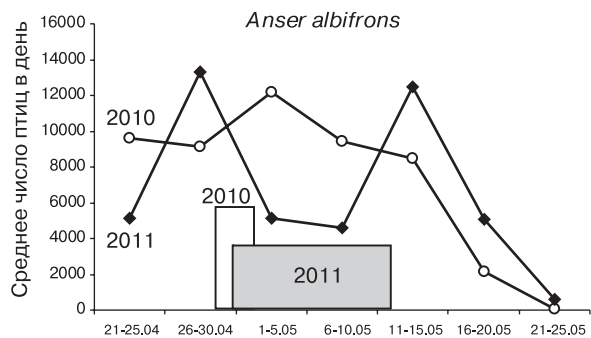


Рис. 3. Динамика численности белолобого гуся на полях в окрестностях г. Олонец в 2010–2011 гг. (прямоугольники – периоды высокой браконьерской активности в «Зоне покоя дичи»).

ной охраны птиц с привлечением сотрудников ОМОН. В настоящее время эта территория утратила статус ООПТ, однако постановлениями Правительства Республики Карелия весенняя охота здесь ежегодно закрывается и участок полей площадью 4,9 тыс. га, объявляется «Зоной покоя дичи». С 2011 запрет на охоту распространили и на прилегающие к полям участки леса, площадью около 6000 га. Несмотря на расширение охраняемой территории, пресс браконьерства на птиц в последние годы лишь возрастает. Никаких ограничений ни на проезд транспорта, ни на посещение «Зоны покоя» людьми не введено, что дает возможность недобросовестным охотникам использовать автотранспорт или пеших загонщиков для разгона отдыхающих гусей с организацией их отстрела на границах этого участка. В последние годы здесь участились и случаи прямого браконьерства, достигшие весной 2010 и 2011 гг. масштабов организованных коллективных охот в «Зоне покоя». В немалой степени это связано с ослаблением охраны этой территории, т.к. за последние 5 лет для патрулирования угодий не привлекаются работники правоохранительных органов, и охрану птиц обеспечивают лишь сотрудники Госкомохоты Республики Карелия. В результате очередной реорганизации к 2010 г. на весь Олонецкий район остался лишь один сотрудник этого ведомства, и хотя в период весенней охоты на территорию района выезжает подвижная группа сотрудников Госкомохоты, обеспечить эффективную охрану стоянки гусей и казарок они не в силах.

Анализ динамики скоплений птиц за последние годы показывает, что спад численности белолобого гуся и умеренные показатели обилия гуменника в 2009 г. (рис. 1) были обусловлены в первую очередь необычно холодной погодой и длительным залеганием снега в апреле. В то время как низкие показатели численности этих видов в 2010 и 2011 гг. были связаны с активным браконьерством на территории стоянки. Анализ динамики скоплений белолобого гуся в течение этих сезонов показывает, что, несмотря на благоприятные погодные условия и хорошую кормовую базу, незаконная охота препятствовала нарастанию численности или вела к ее спаду в период ожидаемого массового появления этих птиц на полях (рис. 3).

Совершенно очевидно, что сегодняшние меры охраны олонечских стоянок мигрирующих птиц недостаточны и никак не соответствуют их ценности, национальной и международной значимости

для сохранения европейских популяций гусей и других пролетных птиц. В настоящее время существование крупнейшей на северо-западе России стоянки гусей и казарок находится под угрозой, и для ее сохранения требуются создание здесь ООПТ федерального уровня и налаживание эффективной охраны птиц и их местобитаний.

На динамике скоплений птиц негативно отражаются и сельскохозяйственные палы травы. Этот «агротехнический» прием запрещен на всей территории Карелии, однако он практикуется во всех хозяйствах Олонецкого района и имеет массовый характер. Ежегодно здесь выжигают от 25 до 80% травяных полей, которые на две недели выводятся из состава кормовых угодий гусей и казарок. Обычно после массовых палов численность птиц в скоплениях заметно падает и вновь начинает восстанавливаться лишь через несколько дней. Палы ведутся в конце апреля, во время пика численности гуменника и массового подлета белолобого гуся, они подрывают кормовую базу птиц и служат сильным фактором беспокойства, вызывающим отлет птиц со стоянки. Так, падение численности белолобого гуся в последней пятидневке апреля 2010 г. и ее замедленный рост в начале мая связаны как с браконьерством, так и с массовым выжиганием травы на полях (рис. 3).

Судя по последним наблюдениям, динамика скоплений гусей и казарок на олонечских весенних стоянках существенно модифицируется под воздействием негативных антропогенных факторов: браконьерства и сельскохозяйственных палов – видов деятельности, запрещенных законодательством Российской Федерации. В последние годы эта тенденция только усиливается и если она сохранится, то в будущем следует ожидать существенное сокращение численности птиц на полях Олонецкой равнины

#### Список литературы

- Артемьев А.В., Зимин В.Б., Лапшин Н.В. Особенности многолетней динамики численности гусей рода *Anser* на весенних стоянках в окрестностях г. Олонца (Республика Карелия, Россия). // Вестник охотоведения. 2010. Т. 7. С. 234–237.
- Артемьев А.В., Зимин В.Б., Лапшин Н.В. и др. Особенности динамики весенних скоплений Гусеобразных птиц *Anseriformes* на Олонецких полях Республики Карелии в 2010 и 2011 гг. // Русский орнитол. журнал. Экспресс-выпуск. 2011. Вып. 706. С. 2293–2300.
- Зимин В.Б., Артемьев А.В., Лапшин Н.В. Олонецкая равнина // Ключевые орнитологические территории России. Т.1 (Ключевые орнитологические территории международного значения в Европейской России) М., 2000. С. 113.
- Зимин В.Б., Артемьев А.В., Лапшин Н.В. и др. Олонецкие весенние скопления птиц. Общая характеристика. Гуси. М.: Наука. 2007а. 299 с.
- Зимин В.Б., Артемьев А.В., Лапшин Н.В. Управление численностью и размещением гусей и казарок на олонечских стоянках (Республика Карелия, Россия) во время весенней миграции // Матер. 4 Межд. симпозиума «Динамика популяций охотничьих животных северной Европы.» Петрозаводск, 2007б. С. 204–208.
- Галкина Е.А., Козлова Р.П. Принципы районирования болот (на примере районирования болот южной и средней Карелии) // Очерки по растительному покрову Карельской АССР. Петрозаводск. Карелия, 1971. С. 123–176.
- Мищенко А.Л. Кризис сельского хозяйства в России и его воздействие на гусеобразных: обзор проблемы // Гусеобразные птицы Северной Евразии. Тез. докл. Третьего междунар. симпозиума. С-Пб, 2005. С. 199–201.
- van der Graaf A.J., Stahl J., Klimkowska A. et. al. Surfing on a green wave – how plant growth drives spring migration in the Barnacle Goose *Branta leucopsis*. // Ardea. 2006. 94 (3). P. 567–577.
- van Wijk R.E., Kölsch A., Kruckenberg H. et. al. Individually tracked geese follow peaks of temperature acceleration during spring migration. // Oikos. 2011. DOI:10.1111/j.1600-0706.2011.20083.x

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ АВИФАУНЫ НИЖНЕГО ПРИАМУРЬЯ

**В.Г. Бабенко**

*Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия*

*alekto@aha.ru*

### PECULIARITIES OF A FORMATION OF THE LOWER AMUR AVIFAUNA

**V.G. Babenko**

*Moscow pedagogical state university, Moscow, Russia*

The extensive factual material based on a 16-year faunistic and ecological research in the Lower Amur region has been collected. Its analysis possible to trace the long-term changes in the fauna and bird population caused by natural and anthropogenic factors, identify the main patterns of birds distribution in the Lower Amur River region, to establish links avifauna of the study area and adjacent areas, to identify trends in the further development of the avifauna of this region and ways to further transformation of bird communities ornithocomplexes.

Исследование закономерностей географического распространения, движения границ ареалов, биотопического размещения и особенностей биологии птиц крупных регионов имеет важное значение для решения таких фундаментальных теоретических проблем орнитологии, как формирование фаунистических комплексов в историческом и в экологическом аспектах. Целенаправленное изучение региональных фаун и населения птиц остается одним из фундаментальных направлений современной зоологии.

К настоящему времени накоплена обширная информация о видовом разнообразии и населении птиц многих регионов России. Однако до сих пор остаются территории, слабо изученные в этом аспекте. К ним до недавнего времени относилось и Нижнее Приамурье. Своеобразное географическое положение и история формирования ландшафтов обусловили уникальную природную ситуацию в Нижнем Приамурье. При этом особенности пространственного распределения и биологии отдельных видов и подвидов птиц здесь ярко отражают поэтапное формирование авифауны.

На основе почти 20-летних целенаправленных фаунистических и экологических исследований нами собран обширный фактический материал (Бабенко, 2000). Его анализ позволил дать всеобъемлющую характеристику авифауны крупного региона Дальнего Востока, проследить длительные изменения фауны и населения птиц под влиянием естественных и антропогенных факторов, выявить основные закономерности распространения птиц Нижнего Приамурья, установить связи авифауны изучаемого района и сопредельных территорий, определить тенденции дальнейшего развития авифауны этого региона и пути дальнейшей трансформации орнитокомплексов (Бабенко, Фадеева, 2010).

Методологическая база настоящего исследования основана на комплексном зоогеографическом подходе для изучения этапов и тенденций в становлении авифауны Нижнего Приамурья. Это позволяет, учитывая данные фаунистики, орнитогеографии, систематики, феногеографии и экологии, выявить поэтапное становление и перспективы развития фауны крупного модельного региона России – Нижнего Приамурья.

Наши работы, в том числе фаунистическая сводка (Бабенко, 2000), подводят определенный итог исследованиям птиц Нижнего Приамурья и создают базу для дальнейших орнитологических изысканий самого разного плана. Это особенно актуально, так как в последние десятилетия в биоценозах Дальнего Востока России происходят антропогенные перестройки, что требует всесторонней оценки запасов природных ресурсов, в том числе и животного мира.

Авифауна Нижнего Приамурья гетерогенна по происхождению и образована различными орнитогеографическими элементами. Она имеет тесные генетические связи с фаунами птиц сопредельных территорий. Ее коэффициенты фаунистического сходства со Средним Приамурьем, Приморьем и Сахалином оказались весьма высокими: 82–90%. Это свидетельствует о принципиально сходных путях формирования фаун птиц этих регионов и, следовательно, возможности экстраполяции данных, полученных для Нижнего Приамурья, на весь юг Дальнего Востока. Наибольшее сходство отмечено между фаунами птиц Нижнего и Среднего Приамурья, минимальное – между Нижним Приамурьем и обедненной островной фауной Сахалина.

Наиболее значимый вклад в фауну птиц Нижнего Приамурья вносят виды сибирского типа фауны, Арктической области и северной Пацифики, которые в сумме составляют около 40% от общего числа гнездящихся птиц. Доля в исследуемой авифауне представителей китайского типа фауны меньше (13%), и гораздо меньше видов европейского, средиземноморского, тибетского и монгольского типов фауны (суммарно – около 6%). Выявленный состав и взаимоотношения фаунистических комплексов авифауны Нижнего Приамурья в известной мере отражают основные этапы ее формирования и определяют вероятные центры происхождения ее отдельных элементов.

Распределение отдельных фаунистических элементов на территории Нижнего Приамурья усложняется ландшафтно-климатическими особенностями, которые обуславливают несколько градиентных трендов расселения северных и южных форм.

Долины крупных рек, в первую очередь Амура, являются своеобразными экологическими руслами, по которым «южные» виды продвигаются на север, и в меньшей степени «северные» виды – на юг (Бабенко, Фадеева, 2010). Сходная картина распределения «северных» и «южных» видов по крупным притокам Амура – Бурее и Селемдже (Кистяковский, Смогоржевский 1964; Смогоржевский, 1966).

Кроме речных долин, своеобразными каналами взаимопроникновения различных типов фауны птиц являются морские побережья, где «северные» виды проникают на юг, а «южные» – на север. Следует упомянуть еще о двух экологических руслах, по которым в основном только северные формы проникают на юг – это горные ландшафты (тундры и горные заросли кедрового стланика) и заболоченные равнины лесотундрового облика с редкой низкорослой лиственницей, так называемые «мари» (Бабенко, Фадеева, 2010).

Известно, что на Дальнем Востоке восстановление фитоценозов, нарушенных последним оледенением, началось 15–14 тыс. лет назад с юга и постепенно смещалось к северу. Вероятно, границы ареалов части дендрофильных видов птиц в оптимуме голоцена (6–4 тыс. лет назад), когда элементы неморальной древесной флоры проникали к северу до побережий Охотского моря (Голубева, Караулова, 1983; Малаева, Мурзаева, 1987), располагались севернее.

В период максимального похолодания и аридизации климата (около 18 тыс. лет назад) на современной территории Нижнего Приамурья преобладали стелющиеся кустарниковые заросли (главным образом, кедрового стланика), равнинные и высокогорные тундры, перигляциальные и типичные степи, пустыни (Назаренко, 1982). Вероятно, именно в это время границы ареалов тундровых птиц и видов птиц приверженных кустарниковой растительности были максимально смещены в южном направлении. Максимальная редукция ареалов этих видов в районе исследования, скорее всего, совпадает с оптимумом голоцена – 6–4 тыс. лет назад, когда и темнохвойные леса, и тем более тундры были оттеснены в горы.

Формирование авифауны Нижнего Приамурья продолжается и в настоящее время. Свидетельством этому служат естественные (по крайней мере, без явного влияния антропогенных факторов) изменения границ ареалов ряда видов (чибис, индийская кукушка, иглоногая сова, широкоорот, степной конек, восточная синица).



Хозяйственное освоение территории в Нижнем Приамурье привело к существенным качественным и количественным изменениям в авифауне, изменило представительство экологических и фаунистических групп в населении птиц. Многие виды по антропогенным ландшафтам расширяют границы ареалов в северном и северо-восточном направлении. Такими сизый голубь, древесная ласточка, воронок, малый скворец, серый скворец, сорока, домовый воробей, полевой воробей (Бабенко, Фадеева, 2010).

Данные о современных ареалах некоторых видов и подвидов, возникающих в ряде случаев зоны гибридизации и интерградации помогают восстановить картину постепенного становления фауны птиц и ее отдельных элементов на территории Нижнего Приамурья.

Часть выявленных нами закономерностей связана с историей формирования исключительно материковых форм. Примером могут служить пространственные взаимоотношения двух подвидов рябчика, тесно связанные с историей распространения неморальных лесов и темнохвойной тайги (Редькин и др., 2000).

Сибирский подвид *T. b. septentrionalis* населяет в пределах Нижнего Приамурья преимущественно темнохвойную тайгу, на участках с горным рельефом. По горной темнохвойной тайге сибирский рябчик распространяется на юг до Среднего Сихотэ-Алиня. Маньчжурский подвид *T. b. amurensis* в свою очередь населяет преимущественно равнинные хвойно-широколиственные леса, широко распространенные на большей части Приморского края и поднимающиеся к северу по долине Уссури до побережья Амура. Вероятно, возникшая мозаичность лесных формаций и связанные с этим разрушения экологических преград и являются основными причинами вторичной интерградации маньчжурского подвида с сибирским подвидом.

Важную роль в формировании авифауны севера Нижнего Приамурья играет близость Сахалина. Вероятно, с севера этого острова в послеледниковый период произошло поэтапное проникновение в Нижнее Приамурье около десяти подвидов птиц. Ряд островных подвидов встречается на материковой части Нижнего Приамурья, соседствуя и (или) интерградируя здесь с континентальными расами этих же видов. Различия между отдельными сформировавшимися на этом острове подвидами и их материковыми предковыми формами связаны со временем географической изоляции и временным интервалом, в течение которого они были изолированы друг от друга.

Характер пространственных взаимоотношений континентальных и островных форм различен. Гнездовые популяции островного подвида шура (*Pinicola enucleator sakhalinensis*), видимо, оказываются полностью географически изолированными от соседних континентальных форм. А подвиды полевого жаворонка, кукушки и урагуса образуют в Нижнем Приамурье заметные зоны интерградации (Редькин, Бабенко 1998а,б).

На основании этих случаев возможно реконструировать этапы заселения островными подвидами прилегающей к Сахалину северной части Нижнего Приамурья. Вероятно, колонизация материка сахалинским подвидом жаворонка (*A. a. lonnbergi*) шла в послеледниковое время, когда открытые перелесочные ландшафты занимали север Сахалина и прилегающие материковые районы. Не исключено, что и становление этой формы происходило именно на этих территориях.

Следующая группа подвидов: шура (*Pinicola enucleator sakhalinensis*), китайская зеленушка (*Chloris sinica sitchitensis*) и урагус (*Uragus sibiricus sanguinolentus*), вероятно, проникли на материк несколько позже, когда на севере Сахалина и в Нижнем Приамурье стали обычными кустарниковые биотопы, в частности, заросли кедрового стланика и ольхи. Наконец, подвиды кукушки (*Perisoreus infaustus sakhalinensis*) и синехвостки (*Tarsiger cyanurus pacificus*) освоили материк позже всего, когда темнохвойные леса были распространены и на севере Сахалина (Редькин, Бабенко 1998а,б).

Характерный для ряда видов вектор расселения с Сахалина на материк можно объяснить следующим. Как известно, в послеледниковый период расселение птиц к северу как по матеруку, так и по Сахалину, происходило из соответствующих рефугиумов. При этом, вероятно, в связи с более теплым и влажным морским климатом Сахалина восстановление растительного покрова в послеледниковый период на острове шло более высокими темпами,

чем на материке (Голубева, Караулова, 1983). В связи с этим продвижение островных видов на север и на запад – то есть на материк – также шло быстрее. Поэтому северосахалинские популяции активнее занимали вновь возникающие подходящие участки и на материке. С другой стороны, в оптимуме голоцена, когда неморальная флора достигала побережья Охотского моря, некоторые дендрофильные виды на север по долине Амура доходили раньше, чем это происходило на Сахалине, где развитие подобных сообществ, по-видимому, тормозилось влиянием холодного Охотского моря. В связи с этим именно материковые подвиды птиц, связанные с неморальными лесами (большеклювая ворона *Corvus macrorhynchos mandshuricus* и седоголовая овсянка *Emberisa sspodocephala extremorientes*), распространены на севере Сахалина, а на юге обитают другие, островные подвиды – *C. m. japonensis* и *E. s. personata* (Нечаяев, 1991).

Анализ изученных нами более сложных случаев пространственных и систематических отношений конгенерических пар: певчего/охотского сверчка и желтой/зеленоголовой трясогузки в Нижнем Приамурье могут служить показателями относительного времени становления отдельных элементов авифауны исследуемого региона.

Изучая современные ареалы, площади зон симпатрии, степень гибридизации и морфологические различия в парах *M. flava/taivana* и *L. certiola/ochotensis* – видов, чьи современные биотопы во многом схожи, можно прийти к заключению, что история формирования этих пар видов имеет много общего (Бабенко, 1981; Калякин и др., 1993; Редькин, Бабенко, 1999).

Различия же, вероятно, связаны со временем географической изоляции каждого вида соответствующей пары и временного интервала, в течение которого *M. flava* – *M. taivana* и *L. certiola* – *L. ochotensis* были изолированы. В обоих сравниваемых парах прослеживаются сходные экологические черты (биотопы, сроки миграций, размножения). Однако морфологические признаки (в частности детали окраски), площадь зон симпатрии и степень гибридизации этих двух пар видов различны. По морфологическим признакам степень близости между *Locustella certiola* и *L. ochotensis* по сравнению с парой *Motacilla flava* и *M. taivana* является настолько тесной, что *L. certiola* и *L. ochotensis* формально можно свести в один вид. Скорее всего, виды пары *M. flava/taivana* были изолированы друг от друга раньше и изоляция длилась дольше, чем это происходило между видами *L. certiola/ochotensis*. Можно предположить, что изоляция видов *M. taivana* и *L. ochotensis* возникла в периоды регрессий, а рефугиумы, из которых впоследствии происходила их экспансия, находились на островах, в частности на Сахалине, или в прибрежных районах.

Появление элементов селитящего ландшафта провоцируют возникновение зон интерградации между ранее экологически или географически изолированными формами. В частности, это относится к древесной ласточке. Заселение этой ласточкой региона относят ко времени окончания последнего оледенения. При этом полиморфизм древесных ласточек Приамурья – это, видимо, результат гибридизации двух подвидов – *H. r. tytleri* и *H. r. gutturalis*, длительное время отграниченных территорией, где не было строений человека, то есть мест пригодных для устройства гнезд (Смирнский, Мищенко, 1981).

Как правило, авифауна обширных регионов – относительно стабильные во времени структуры. Требуются значительные и длительные воздействия, чтобы сдвиги в авифауне региона стали хорошо заметными. Наиболее же лабильны количественные параметры населения птиц. Поэтому анализ населенческих показателей позволяет проследить быстрые изменения в орнитоценозах, которые часто происходят в сжатые сроки. В связи с этим нами был проведен анализ населения птиц естественных, а также антропогенных ландшафтов.

Масштабные изменения населения птиц лесных ландшафтов Нижнего Приамурья происходят под воздействием антропогенных факторов – рубки леса и лесных пожаров, спровоцированных человеком. Наиболее существенные изменения состава и структуры населения птиц происходят на гарях с полностью уничтоженной древесной растительностью. Население птиц вырубок также характеризуется значительными вариациями в зависимости от их

возраста, месторасположения и характера растительности, оставшейся после рубок. В частности, и на гарях и на вырубках резко возрастает участие в населении птиц, гнездящихся в кустарниках, принадлежащих к китайскому типу фауны.

Площадь естественных открытых ландшафтов в Нижнем Приамурье значительна. Большую их часть составляют заболоченные равнины – сфагновые болота с зарослями кустарниковых берез, ив и невысоких редкостойных лиственниц (местное название этого ландшафтного типа – «марь»). Луга в Нижнем Приамурье занимают меньшую площадь, чем мари, и расположены они в основном в долине Амура, по равнинным берегам озер и в устьевых частях крупных рек.

Население птиц открытых естественных ландшафтов Нижнего Приамурья (марей и лугов) в целом сходно между собой по ряду показателей: числу отмеченных видов, общей плотности населения, трофической структуре и распределению по местам гнездования. Заметные отличия существуют лишь в доле птиц сибирского типа фауны: на марях она выше.

Заболоченные участки в Нижнем Приамурье пока практически не подвержены прямым воздействиям человека. Однако в засушливые годы значительный урон биоценозам марей наносят пожары. Тем не менее, на сгоревших марях сохраняется основное ядро населения видов открытых ландшафтов, а также и общая структура населения птиц, характерная для нетронутых участков, при обеднении видового состава и уменьшении общей плотности населения. На осушенных лугах, площадь которых в регионе невысока, общая плотность населения птиц уменьшается.

Сравнительный анализ населения птиц антропогенных ландшафтов разных регионов лесной зоны Палеарктики, которые кардинальным образом различаются по времени их освоения человеком и по интенсивности антропогенных нагрузок, помогает выявить общие закономерности процесса синантропизации птиц и показать перспективы дальнейшего развития населения птиц, умеренно освоенных человеком регионов (Бабенко, Константинов, 1983; Бабенко, Фадеева, 2010).

Общее число видов птиц в этих рядах сокращается примерно в три раза, а общая плотность населения увеличивается в два–семь раз. В обоих случаях быстро сокращается доля участия в населении птиц сибирского типа фауны. Это связано, вероятно, с тем, что при освоении человеком новых территорий исчезают хвойные деревья, с которыми в первую очередь и связаны виды этого типа фауны.

При сравнительном анализе различных экологических групп, осваивающих антропогенные ландшафты модельных регионов, вырисовывается следующая картина.

У таких пар, как серый и обыкновенный скворец, обыкновенная и сибирская горихвостки – конгенерических и экологически близких видов – распределение в антропогенных ландшафтах сравниваемых отдаленных регионов оказалось сходным.

В отличие от черного стрижа, являющегося неотъемлемой частью населения птиц городов и поселков Европейской России, в Нижнем Приамурье белопопый стриж пока только проникает в приморские населенные пункты городского типа.

На юге Дальнего Востока существует экологический викариат мухоловки-пеструшки – желтоспинная мухоловка. Плотность населения этого вида в лесопарках очень высока и, по всей видимости, только отсутствие в центре городов больших парков препятствует ее проникновению.

В отличие от центра Европейской России освоение врановыми селитебных ландшафтов Нижнего Приамурья только начинается.

Этапы освоения антропогенных ландшафтов у близких видов – обыкновенной и китайской зеленушек – разные. В Европейской России обыкновенная зеленушка – это обычный вид смешанных и лиственных лесов, который также гнездится в лесопарках, парках, встречается по озелененным городским бульварам. В Приамурье, Приморье и на Сахалине китайская зеленушка практически не встречается в лесах – это вид исключительно антропогенных ландшафтов, которые она, вероятно, освоила достаточно давно.

Характерно, что в антропогенных ландшафтах Нижнего Приамурья ни один из выюров не занял экологическую нишу зяблика. В средней полосе Европейской России очень высокая плотность населения зяблика в лесах (и вероятно, связанная с этим политоп-

ность) приводит к тому, что этот вид освоил лесопарки, центральные парки городов, проник в жилые кварталы. В какой-то мере на юге Дальнего Востока экологическую нишу зяблика пытается занять один из самых многочисленных видов светлых смешанных и лиственных лесов – седоголовая овсянка. Проникновению в город этому столь же пластичному, как и зяблик, виду препятствует, видимо, гнездование его на земле и в кустарниках.

Сопоставление антропогенно преобразуемых ландшафтов Нижнего Приамурья и Европейской России выявило некоторые общие тенденции и закономерности. Реакции региональных авифаун лесной зоны на последовательные этапы антропогенной трансформации естественных природных ландшафтов сходные. Они зависят от времени становления и от исходного аборигенного фаунистического материала, заполняющего в разных регионах однотипные экологические ниши.

Наличие ряда видов, как родственных так и таксономически далеких друг от друга птиц, готовых к освоению вновь появляющихся местообитаний в столь отдаленных и отличающихся друг от друга регионах, как центр Европейской России и Нижнее Приамурье, позволяет выдвинуть предположение о некоторой преадаптации региональных фаун к происходящим и будущим естественным и антропогенным преобразованиям природных ландшафтов.

В Нижнем Приамурье долговременные трансформации в биоценозах и, соответственно, в орнитоценозах связаны как с естественными климатическими изменениями (Клименко, 1994), так и с влиянием антропогенных факторов.

В частности, стойкое повышение среднегодовой температуры, особенно в летний период, вероятно, будет способствовать большому числу лесных пожаров. А это, в свою очередь, также может приводить к исчезновению хвойных лесов и появлению на их месте кустарниковых зарослей и мелколиственных насаждений. Повышение среднегодовой температуры, возможно, коснется обширных заболоченных территорий. Не исключена возможность постепенного их олуговения.

Кроме прогнозируемых естественных изменений природных сообществ, в частности под влиянием потепления климата, следует иметь в виду и антропогенные факторы.

Вероятно, объем рубок хвойных лесов будет увеличиваться, что приведет к резким изменениям в лесных фитоценозах. Кроме того, современная культура рубки леса такова, что на месте вырубки сохраняется много сухих древесных остатков, что провоцирует возникновение пожаров как естественных, так и антропогенных.

Эти антропогенные факторы, накладываясь на прогнозируемое общее потепление климата, могут привести к направленному стойкому изменению лесной растительности, что в свою очередь скажется и на лесных орнитокомплексах.

С большой степенью вероятности можно предположить и дальнейшее расширение ареалов некоторых видов птиц. Это в первую очередь касается дендрофильных и кустарниковых видов, уже расширяющих свою ареалы на север (малый скворец, толстоклювая камышевка, голубая сорока, малый черноголовый дубонос, большая и дальневосточная синицы), а также видов открытых ландшафтов.

Можно предположить, что в долгосрочной перспективе в лесных ландшафтах произойдет постепенное снижение доли участия в населении птиц сибирского типа фауны и возрастание роли птиц китайского и европейского типов, которые в большей степени связаны со смешанными или лиственными лесами при увеличении общей плотности населения птиц.

В открытых ландшафтах можно предположить (при сохранении основного ядра населения птиц) лишь сдвиги в соотношении доли участия в населении представителей различных типов фауны: уменьшение доли участия в населении видов Арктической области и сибирского типа фауны, увеличение доли птиц китайского и монгольского типов фаун.

В населении птиц селитебных ландшафтов также, вероятно, будут происходить определенные изменения. Однако общая плотность населения птиц в городах и поселках, вероятно, останется на прежнем уровне, так как уже к настоящему времени достигла своего максимума. В большинстве населенных пунктов будут появляться виды, которые в настоящее время присутствуют лишь

в некоторых из них. Это в первую очередь относится к сизому голубю, белопопному стрижу, домовому воробью, китайской зеленушке. По населенным пунктам будет проходить расширение ареала на север таких видов, как малый скворец и обыкновенная сорока. Можно предположить более активное внедрение в селитебные ландшафты скворцов, ворон, пеночек, камышевок и седоголовой овсянки, как это произошло уже в центре Европейской России со сходными по экологии видами.

### Список литературы

- Бабенко В.Г. О пространственных и репродуктивных отношениях двух форм желтых трясогузок // Биол. науки. М. Высшая школа. № 3 (207). 1981. С. 42–45.
- Бабенко В.Г. Птицы Нижнего Приамурья. М. «Прометей». 2000 г. 725 с.
- Бабенко В.Г., Константинов В.М. Фауна и население птиц антропогенных ландшафтов Центрального района европейской части СССР // Исследования по фауне Советского Союза. Труды зоомузея МГУ. М. 1983. С. 160–185.
- Бабенко В.Г., Фадеева Е.О. Структура, динамика и филогеографический анализ фауны и населения птиц Нижнего Приамурья. М.: Изд-во ГОУ ВПО МГПУ. 2010. 439 с.
- Голубева Л.В., Караулова Л.П. Растительность и климатостратиграфия плейстоцена и голоцена юга Дальнего Востока. М. Наука. 1983. 144 с.
- Калыкин М.В., Бабенко В.Г., Нечаев В.А. К вопросу о систематических отношениях певчего (*Locustella certhiola*) и охотского (*L. ochotensis*) сверчков // Гибридизация и проблема вида у позыночных. (Тр. Зоол. музея МГУ, т. 30). М. МГУ. 1993. С. 164–182.
- Кистяковский А.Б., Смогоржевский Л.А. О границе китайского орнитофаунистического комплекса на реке Бурея // Научн. докл. высш. школы. Биол. науки. № 3. М. 1964. С. 26–29.

Клименко В.В. Прогноз изменения климата Российского Дальнего Востока в первой половине 21-го столетия. Технический отчет лаборатории глобальных проблем энергетики. Институт проблем безопасного развития атомной АН и МЭИ. 1994. М. 81 с.

Малаева Е.М., Мурзаева В.Э. Голоцен Северной Монголии // Изв. АН СССР. Сер. географ. № 2. 1987. С. 69–72.

Назаренко А.А. О фаунистических циклах (вымирание – расселение – вымирание...) на примере дендрофильной орнитофауны Восточной Палеарктики // Журн. общ. биол. Т. 43, № 6. 1982. С. 823–835.

Нечаев В.А. Птицы острова Сахалин. Владивосток: ДВО АН СССР. 1991. 748 с.

Редькин Я.А., Бабенко В.Г. Пространственные взаимоотношения двух подвидов кукушки *Perisoreus infaustus* в Нижнем Приамурье // Рус. орнитол. журн. Экспресс-выпуск. № 38. 1998а. С. 9–15.

Редькин Я.А., Бабенко В.Г. Пространственные взаимоотношения континентальных и островных подвидов некоторых *Passeriformes* в Нижнем Приамурье // Рус. орнитол. журн. Экспресс-выпуск. № 50. 1998б. С. 3–24.

Редькин Я.А., Бабенко В.Г. Материалы по распространению и систематике двух форм группы желтых трясогузок (подрод *Budytes*) на Дальнем Востоке России (по авифауне Приамурья). Русск. орнитол. журн. Экспресс-выпуск. №85. 1999. С. 3–28.

Редькин Я.А., Бабенко В.Г., Коблик Е.А. К вопросу о географической изменчивости рябчика (*Tetrastes bonasia*) на юге Дальнего Востока России // Рус. орнитол. журн. Экспресс-вып. №100. 2000. С. 3–9.

Смирнский А.М., Мищенко А.Л. Систематическое положение и история формирования ареала деревенской ласточки (*Hirundo rustica*) Приамурья // Зоол. журнал. Т. 60. Вып. 10. 1981. С. 1533–1540.

Смогоржевский Л.А. О границе китайского орнитофаунистического комплекса в бассейне реки Селемджи // Научн. докл. высш. школы. М. Биол. науки. № 2. 1966. С. 28–31.

## ПРОИСХОЖДЕНИЕ ГОМОЙОТЕРМИИ И ГОМОЙОТЕРМНЫХ ЖИВОТНЫХ (БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ)

**В.М. Гаврилов**

Кафедра зоологии позвоночных и Звенигородская биологическая станция им.С.Н. Скадовского Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова, 119991, Москва, Россия,  
E-mail: vmgavrilov@mail.ru

### ORIGIN OF HOMOEOTHERMY AND HOMEOTHERMIC ANIMALS (BIOENERGETIC ASPECT)

**V.M. Gavrilo**

Department of Vertebrate Zoology and S.N.Skadovsky Zvenigorod Biological Station of M.V.Lomonosov Moscow State University, 119991, Moscow, Russia

Homoeothermy has formed in birds and mammals independently and in different geological ages. However, in both groups it originated as a side effect of selection for aerobic metabolism improvement that provided a higher level of activity. Advantages of having high and stable body temperature, which are inevitably related with metabolism intensification, led to development of thermoregulatory adaptations such as fur and feathers. This made it possible to retain the metabolically generated heat and reduce heat absorption in hot environments. Emergence of homoeothermy with aerobic supply of motion activity, possibilities to regulate the level of metabolism and thermolysis, has opened a lot of opportunities for homoeothermic animals. Achieving such a level of energy utilization allowed them to maintain activity for a longer time, while its sensory support led to complication and diversification of birds' behavioral repertoire (as well as that of mammals) facilitating the conquest of almost entire part of the biosphere that is suitable for living. This process was favoured by the development of nurturing and passing on the information, collected throughout the life, to new generations. Formation of high levels of aerobic metabolism in birds and mammals was proceeding in parallel among different groups of reptilian ancestors. The level of homoeothermy, at which aerobic metabolism is able to maintain prolonged activity, developed in birds and mammals in different ways: they have got dissimilar partitioning of venous and arterial networks, erythrocytes with or without a cell nucleus, different lungs design – but, at that, similar minimum metabolic power and rather close body temperatures which correspond well to the environmental conditions on the Earth. Natural selection allowed animals with high energetic metabolism to increase their diversity and abundance, but only when homoeothermic animals could satisfy their demands for food resources, that have risen manifold. That happened in the middle of Cretaceous, in time with the appearance of angiosperms and expansion of related fauna of invertebrates.

Гомойотермия («теплокровность») – это способность животного неопределенно долгое время сохранять заданную (в частном случае – постоянную) температуру в «ядре» своего тела независимо от колебаний температуры среды в достаточно широком диапазоне.

Гомойотермия поддерживается эндотермически, т.е. за счет метаболического тепла, образуемого как побочный результат необходимых физиологических процессов и активности, или как результат специальных терморегуляционной теплопродукции. У пойкилотермных животных, в отличие от гомойотермных, температура тела пассивно следует за изменением температуры среды, но может быть ей не равна как благодаря использованию солнечных лучей или нагретых предметов («эктотермия»), так и применению испарительного охлаждения.

Гомойотермия – ярко выраженный ароморфоз – прогрессивное эволюционное изменение строения, приводящее к общему повышению уровня организации организмов (Северцов, 1925).

Происхождение и пути возникновения гомойотермии – в течение многих десятилетий широко обсуждаемая проблема (Северцов, 1925; Будыко, 1982; Дольник, 2003; Гаврилов, 2006, 2012; Bennett, Ruben, 1979; Barrick, Showers, 1994; Fricke, Rogers, 2000; Seebacher, 2003; Amiot et al., 2006; Eagle et al., 2010, 2011 и др.). За время дискуссии были неоднократно предложены почти все мыслимые гипотезы происхождения гомойотермии. Однако всегда было ясно, что в основе своей это проблема биоэнергетическая. В данном сообщении я предлагаю рассмотреть еще несколько гипотез с точки зрения экологической энергетики современных животных.

Высокая и относительно постоянная температура внутренней среды дает то преимущество, что скорости химических реакций в организме высоки и могут не зависеть от внешней температуры. Млекопитающие и птицы имеют много более высокий уровень аэробного метаболизма, который может обеспечивать такие поведенческие проявления, которые невозможны для низших позвоночных. Кроме этого, их гомойотермное состояние, высокая и стабильная температура тела дает им возможность избегать замедляющего влияния низких температур на метаболическое обеспечение поведения и уровень метаболизма. Поэтому реактивность гомойотермных животных, их локомоторная активность, возможность выполнить определенные действия (полететь, прыгнуть, пробежать) и скорость усвоения пищи, во-первых, выше, чем у пойкилотермных, а, во-вторых, постоянна и пассивно не зависит от внешних условий.

Гомойотермия – очень дорогая адаптация, т.к. для ее обеспечения необходимо потреблять и расходовать энергию.

В сравнении с аэробным потенциалом, стоимость локомоций наземных позвоночных высока, и даже умеренный уровень активности быстро превышает аэробный предел низших позвоночных. Любая активность, превышающая медленную ходьбу, у наземных пойкилотермов влечет за собой анаэробный метаболизм и выработку молочной кислоты или чистый катаболизм макроэргических фосфатных соединений. Метаболическая мощность, которая может быть получена анаэробно, далеко перекрывает аэробные возможности у большинства низших (пойкилотермных) позвоночных, и умеренные и высокие уровни активности у этих животных достижимы только путем активации анаэробнозиса. Эти анаэробные процессы способны поддерживать мышечные сокращения в течение относительно коротких периодов, а именно от 2 до 5 мин. Следовательно, этим животным не хватает выносливости даже для умеренной активности, и они быстро выдыхаются. На восстановление требуется длительное время, и иногда необходимы часы для полного восстановления доактивного состояния.

Как бы ни определять поведение – это отношение животного со средой, куда, в первую очередь входит движение. А сколько-нибудь сложное целенаправленное поведение возможно только при аэробном метаболизме.

Среднесуточные расходы энергии на обычную жизнедеятельность, измеренные в естественных условиях при оптимальных температурах среды у современных животных методом дважды меченой воды, так называемый «полевой» метаболизм (Field metabolic rate, *FMR*, Вт) дает следующие аллометрические зависимости от массы тела (*m*, кг):

$$\text{Рептилии } FMR = 1.07m^{0.89} \quad (\text{Nagy, 2005}),$$

$$\text{Птицы } FMR = 3.36m^{0.68} \quad (\text{Nagy, 2005}),$$

$$\text{Млекопитающие } FMR = 8.91m^{0.734} \quad (\text{Nagy, 2005}).$$

Уравнения показывают, что птицы и млекопитающие расходуют на поддержание своей жизнедеятельности на порядок больше энергии и, следовательно, больше ее потребляют. Хотелось бы подчеркнуть, что до настоящего времени из рептилий дожили в основном затаивающиеся хищники и лишь небольшое количество растительноядных форм (в основном в мелком размерном классе), почти все они приурочены к «теплым» местообитаниям. В то же время гомойотермные животные завоевали практически всю пригодную для жизни часть биосферы, канализировали новые потоки энергии и вытеснили рептилий из магистральных ниш. Получается, что увеличение расхода энергии на обычную жизнедеятельность дает серьезное селективное преимущество. Таким образом, гомойотермия позволила увеличить активность птицам и млекопитающим более чем на порядок по сравнению с рептилиями.

Млекопитающие известны из триаса, птицы – из юры. Немногочисленные триасовые и юрские палеонтологические находки по морфологическим признакам относят к млекопитающим и птицам (Ивахненко и др., 1997; Лопатин, 1997; Falkowski et al., 2005; Wible et al., 2007). Следовательно, приходится считать их гомойотермными, возможно с несовершенной гомойотермией. Но гомойотермия – это в первую очередь интенсификация аэробного метаболизма и наличие постоянного (базального) уровня, который обеспечивает постоянную готовность к совершению работы и, следовательно, постоянную готовность к активности (Гаврилов,

2012). Прогресс пресмыкающихся в это время был связан с решением двух физиологических задач – становлением настоящего лёгочного дыхания и возникновением амниотического яйца (Иорданский, 2001). Преимущества лёгочного дыхания не требуют комментариев. Яйцо оказалось, с одной стороны, серьезным преимуществом перед амфибиями и позволило полностью отказаться от водной среды. С другой стороны, именно яйцо определяет размер потомства, так как размер детеныша ограничен максимальными размерами яйца: если сделать его слишком большим, скорлупа не выдержит давления жидкости, а если увеличить толщину скорлупы, зародыш задохнется. Кроме этого низкий метаболизм и ограниченные в связи с этим кормовые потребности позволили рептилиям быструю адаптивную радиацию. Рептилии в это время вышли в крупный размерный класс (известны динозавры массой до 60 т). Яйцо же (по чисто физическим причинам) остается приблизительно тех же размеров, что и у живущего в настоящее время африканского страуса (масса которого около 100 кг, а масса яйца – около 2 кг). Отсюда гигантским рептилиям из-за разницы в размерах между взрослыми и детенышами трудно было заботиться о потомстве. Известно, что при вымирании в конце мела пострадали в основном крупные рептилии, фауна, например, ящериц изменилась раньше параллельно с насекомыми и слабо пострадала от вымирания в конце мела (Жерихин, 1978; Расничи, 1988). Практически 130 млн. лет птицы и млекопитающие существовали одновременно с огромным разнообразием рептилий.

Мезозойская растительность была мало приспособлена к потреблению крупными наземными позвоночными (Пономаренко, 1998) и не давала возможности образовать растительноядных форм с высоким потреблением энергии. В мелу продуктивность сообществ сначала понизилась, а затем, по мере завоевания покрытосеменными растениями новых областей, значительно возросла, причем как за счет растительной части, так и за счет беспозвоночных животных (Плотников, 1979). Покрытосеменные, по-видимому, травянистые растения, создавали обильную, богатую белком и достаточно устойчивую по уровню продукции биомассу. Травянистые растения дали возможность существования значительной биомассы травоядных, что привело к резкому возрастанию числа хищников. После распространения покрытосеменных растений в среднем мелу практически сразу же появляются в большом числе потребители листьев, прежде всего в виде минеров (насекомые, живущие внутри растений и проделывающие в них ходы, или мины). Однако по-настоящему массово зеленые части растений начинают потребляться только с распространением злаковых биомов. Отсюда появились экосистемы с большим объемом биомассы весьма разнообразных растительноядных форм, их хищников и паразитов, копрофагов и некрофагов (Пономаренко, 1993, 1998).

Возникновение гомойотермии и гомойотермных животных потребовало существенной перестройки многих систем тела позвоночных. В первую очередь, систем транспорта и усвоения кислорода. Само возникновение гомойотермии связано с обеспечением возможности постоянной и достаточно длительной активности, которая обеспечивалась бы аэробным метаболизмом (Bennett, Ruben, 1979; Bennett et al., 2000; Дольник, 2003; Гаврилов, 2006). Основная термодинамическая проблема при активности у пойкилотермных животных – это рассеивание тепла вырабатываемого при активности и вообще при работе. Для этого необходимы эффективные механизмы отдачи тепла – развитая кровеносная система и способность управлять теплоизоляцией покровов. У низших позвоночных, в частности, рептилий, таких систем нет. У них нет теплоизолирующих покровов, а вазомоторные реакции, в силу несовершенства кровеносной системы и не разделения венозной и артериальных систем, развиты намного слабее, чем у гомойотермных животных. Для восстановления нормальной скорости и мощности работы этих систем рептилиям необходимо время для разогрева, причем тем больше, чем крупнее рептилия.

Возникновение гомойотермных животных, у которых в первую очередь интенсифицируется аэробный метаболизм для увеличения активности, происходит в раннем и среднем мезозое, но вплоть до середины мела не происходит их истинного расцвета. Начало расцвета птиц и млекопитающих коррелирует с появлением

нием покрытосеменных растений и связанной с ними фауны беспозвоночных. Связано ли это с каналом энергии для удовлетворения высоких потребностей в пище гомойотермных животных? Почему судьбы млекопитающих и динозавров, которые произошли в триасе, столь различны? Гомойотермия, являясь ярко выраженным ароморфозом, более 100 млн. лет «тлела» в недрах биосферы дожидаясь своего часа.

Динозавры уже в юре достигли огромного разнообразия, сохраняя до середины и конца мела. А расцвет млекопитающих – это только самый конец мела и кайнозой. Произошло ли это из-за отсутствия достаточной кормовой базы для млекопитающих – что сомнительно, ведь огромное разнообразие тех же динозавров представляло для хищных млекопитающих неисчерпаемую кормовую базу, да и фауна беспозвоночных была достаточно разнообразна в это время. Могли ли биосферные условия вплоть до середины мела не позволять в полной мере использовать преимущества гомойотермии? Почему только с появлением покрытосеменных растений и связанной с ними фауны беспозвоночных наступает заметный расцвет фауны млекопитающих?

Трудно допустить, что гомойотермные млекопитающие, обладающие на порядок большей мощностью и возникшие в одно время с динозавами, не смогли завоевать достойное место в биоценозах. Возможны следующие варианты объяснения этого парадокса.

Динозавры обладали истинной гомойотермией. Это значит, что наряду с высокой температурой тела обладали и высоким аэробным метаболизмом. Никаких достоверных доказательств этому нет. Крупные современные рептилии в условиях ровного и тепло-го (субтропического) климата с малыми суточными колебаниями температуры вполне способны поддерживать постоянную температуру тела выше 30° (Bennett, 1976; Дольник, 2002). Это явление получило название инерционной гомойотермии. Были созданы биофизические модели, предсказывающие температуру тела у крупных динозавров (O'Connor, Dodson, 1999; Gillooly et al., 2006), которая могла быть от 30 до 47°C. Развитие радиоизотопных методов исследования позволило с разной степенью точности определять температуру тела у найденных ископаемых динозавров (Barrick, Showers, 1994; Fricke, Rogers, 2000; Seebacher, 2003; Amiot et al., 2006; Eagle et al., 2010, 2011). Все изотопные измерения температуры тела динозавров в принципе попадали в интервал, предсказываемый биофизическими моделями. Тем не менее, вопрос об истинной эндотермии динозавров по-прежнему остается открытым (Seebacher, 2003; McNab, 2009; Eagle et al., 2010, 2011). Чаще всего их сравнивают с современными крокодилами, у которых можно найти попытки эндотермности. Но окончательных свидетельств о том, что метаболизм динозавров отличался от метаболизма современных рептилий пока нет (Seebacher, 2003; Pierson, 2009; McNab, 2009; Eagle et al., 2010, 2011). Создана модель, учитывающая ресурсные и энергетические требования, которая предсказывает максимальный размер динозавров (McNab, 2009). Ее значения вполне укладываются в размеры находок самых крупных динозавров. Имеется много работ, в которых считается, что метаболизм вымерших рептилий серьезно не отличался от метаболизма рецентных форм (Bennett, Ruben, 1979; Bennett, 1994; Bennett, Lenski, 1999; Bennett et al., 2000; Hicks et al., 2000; Дольник, 1998, 1999а, б, 2002, 2003). Но все время появляются работы в серьезных журналах, в которых предполагается, что динозавры обладали «истинной эндотермией» (например, Eagle et al., 2010; Seymour et al., 2011). Вопрос об их аэробном метаболизме, как правило, не обсуждается. Таким образом, гомойотермные динозавры, занимающие все экологические ниши, действительно могли давать первым млекопитающим и птицам возможность увеличить разнообразие.

Второй вариант – гомойотермность первых млекопитающих и выгоды высокой активности и выносливости долгое время не позволяли в полной мере использовать эти преимущества из-за связанного с ними высокого потребления энергии и невозможности канализировать необходимые источники пищи. В условиях, существовавших в триасе и юре с преобладанием мезофитной растительности и малой продуктивностью сообществ, гомойотермия птиц и млекопитающих не могла предоставить им экологические ниши с нужным потоком энергии, не говоря уже о возможности увеличить

разнообразие. Естественный отбор позволил животным с высоким энергетическим метаболизмом увеличить разнообразие и численность только тогда, когда эти (гомойотермные) животные могли удовлетворять свои возросшие во много раз потребности в пищевых ресурсах. Произошло это в середине мела, с появлением покрытосеменных растений и увеличением фауны беспозвоночных, связанных с ними. Именно в середине мелового периода наступает глобальный кризис наземных биоценозов (Расницын, 1988).

Следующий вариант – триасовые и юрские млекопитающие и птицы, ископаемые останки которых представлены фрагментами, еще не были животными с развитой гомойотермией. Возможно, что диагностические морфологические признаки, по которым они были отнесены к млекопитающим недостаточны, чтобы свидетельствовать об истинной гомойотермии. Они были «пробными попытками» биосферы создать животных с развитой аэробной мощностью и с постоянным (базальным) уровнем метаболизма, обеспечивающим мгновенный переход к активности, и только в мелу и произошли животные с истинной гомойотермией (млекопитающие и птицы).

Полное отсутствие среди современных видов переходных форм и отсутствие палеонтологических свидетельств делает понимание возникновения гомойотермных животных трудным и неоднозначным.

Морфофизиологическую основу гомойотермии обеспечило эволюционное развитие систем, связанных с циркуляцией крови, дыханием и с развитием термоизоляции покровов тела. Все эти системы позволили менять теплоотдачу без интенсификации испарения и развить гомойотермию с обязательным образованием базальной метаболической мощности.

Известно, что у млекопитающих эритроциты представлены безъядерными клетками двояковогнутой формы, а у птиц – существенно большими ядерными клетками. Подобные различия в форме и объеме, вероятно, также могут влиять на способность гемоглобина связывать и отдавать кислород. Эффективность переноса кислорода эритроцитами зависит от общего состояния организма и сопровождается изменениями морфологии и объема клетки, вязкостью и проницаемостью плазматической мембраны эритроцита (Максимов и др., 2001).

Интенсивности метаболизма и соответственно скорости поглощения кислорода у птиц и млекопитающих и в состоянии покоя, и в состоянии активности в 10–12 раз выше таковых пойкилотермных животных соответствующей массы, но, по-видимому, достигаются у птиц и млекопитающих разными способами. Млекопитающие, развивавшие аэробный метаболизм, произошли в триасе, когда содержание кислорода в атмосфере было приблизительно на 50% ниже современного уровня и даже уровня в юре (Яншин, 1997; Иванов, 2000). Резкое понижение общей массы и процентного содержания кислорода в триасе было связано с широким распространением в это время аридных условий на материках (Яншин, 1997). В этих условиях они избавились от ядер в эритроцитах (получив безъядерные и двояковогнутые, у которых площадь поверхности, заключенного в них гемоглобина, больше), что позволяет иметь более тонкие капилляры, а двояковогнутость обеспечивает большую поверхность обмена. Птицы, которые произошли от более совершенных рептилий, устроили себе мощную респираторную и кровеносную системы, и, так как они произошли в то время, когда содержание кислорода в атмосфере Земли приближалось к современному уровню, им не понадобилось избавляться от ядер в эритроцитах.

Около 100 млн. лет птицы и млекопитающие или, с точки зрения, энергетики «предмлекопитающие» и «предптицы», находились в тени господствующих в то время рептилий. Естественный отбор позволил животным с высоким энергетическим метаболизмом увеличить разнообразие и численность только тогда, когда эти (гомойотермные) животные могли удовлетворять свои возросшие во много раз потребности в пищевых ресурсах. Произошло это в середине мела, с появлением покрытосеменных растений и увеличением фауны беспозвоночных, связанных с ними. Именно в середине мелового периода наступает глобальный кризис наземных биоценозов (Жерихин, 1980; Расницын, 1988). Приблизительно с этого времени началась экологическая экспансия птиц и млекопитающих, выражавшаяся в их адаптивной радиации. Распрост-

ранение покрытосеменных растений и насекомых как пищевых ресурсов, способных удовлетворить гомойотермных, но не большинство рептилий, приспособленных к питанию предшествующей мезофитной флорой и фауной, способствовало экологической экспансии гомойотермных. Птицы и млекопитающие вытеснили рептилий из магистральных ниш, освоили различные местообитания и быстро вышли в крупные размерные классы (млекопитающие – 8 размерных порядков, птицы – 6). Этому способствовало и постепенное понижение температуры на Земле в это время.

Экологические преимущества животных с наличием постоянно-го минимального (базального) уровня метаболизма очевидны. Базальный метаболизм обеспечивает животному возможность иметь на порядок по сравнению с пойкилотермными более высокий уровень суточной внешней работы и более высокую продуктивность. Базальная метаболическая мощность, или базальный метаболизм, в свою очередь определяет и все другие уровни расхода энергии – максимальный потенциальный метаболизм существования, максимальный аэробный метаболизм и уровень внешней работы (Гаврилов, 1996а, б). Именно эти энергетические параметры определяют экологические возможности видов и, следовательно, их устойчивость к внешним факторам.

В результате естественный отбор благоприятствует повышению расхода энергии на обычную жизнедеятельность, потому что при этом значительно возрастают возможности продуктивной работы. Но такие – гомойотермные – животные могут существовать только в экологических нишах с большим и постоянным потоком энергии. При этом ниши с низким потоком энергии остаются свободными и дают возможность успешно существовать видам с малыми энергетическими требованиями.

Таким образом, и у птиц, и у млекопитающих гомойотермия возникла независимо и в разное геологическое время. Однако у тех и у других она формировалась как побочный результат отбора на совершенствование аэробного метаболизма, обеспечивавшего увеличение активности. Преимущество высокой и стабильной температуры тела, неизбежно связанные с повышением метаболизма, вызвали развитие таких терморегуляторных адаптаций, как мех и перо. Это дало возможность сохранять метаболически вырабатываемое тепло и уменьшать поглощение тепла в жаркой среде. Мощность вентиляционной, респираторной и энзиматической систем современных рептилий полностью способна к поддержанию уровня покоя гомойотермного метаболизма. Современные рептилии имеют сильно уменьшенные аэробные пределы и функциональную анаэробную систему для обеспечения кратковременной активности (Bennett, 1991; Bennett, Lenski, 1999).

Возникновение гомойотермии с аэробным обеспечением длительной активности, возможностями регулировать уровень метаболизма и теплоотдачи открыло много новых возможностей для гомойотермных. Достижение такого уровня длительной утилизации энергии позволило иметь более продолжительную активность, а ее сенсорное обеспечение усложнило и разнообразило поведенческий репертуар птиц (и млекопитающих тоже) и позволило им завоевать практически всю пригодную для жизни часть биосферы. Этому способствовало включение в развитие заботы о потомстве и передача потомкам накопленной в процессе жизни информации. Попытки заботы о потомстве предполагаются у некоторых небольших норных динозавров (Varricchio et al., 2007). Забота о потомстве, очевидно, растет от амфибий и рептилий к птицам и млекопитающим.

Появление цветковых или покрытосеменных растений, изначально энтомофильных – привлекающих насекомых с целью опыления, вызвало эволюционные изменения у насекомых и формирование современной энтомофауны, «ангиоспермизацию мира» по А.Г. Пономаренко (1993). Этот процесс захватил все прочие компоненты континентальных экосистем и обусловил стремительное распространение птиц, териевых млекопитающих, и в пресных водоемах – костистых рыб. Ангиоспермы во второй половине мела завоевали огромные пространства суши и явились практически неисчерпаемым источником пищи (Красилов, 1989). Разнообразие цветковых стимулировало эволюцию насекомых – их опылителей. Насекомые (особенно летающие) обладают значительно более высокой активностью, чем существовавшие вместе с ними

рептилии. Отсюда – необходимость повысить активность, что на основе аэробного метаболизма сделали птицы и млекопитающие. Гомойотермия у тех и других развивалась параллельно среди различных групп рептильных предков. Степень гомойотермии оказалась одинаковой соответствующая условиям среды на Земле.

**Поддержано грантами РФФИ  
№ 11-04-00992-а и 12-04-01288-а.**

### Список литературы

- Будыко М.И., 1982. Изменения окружающей среды и смены последовательных фаун. Л.: Гидрометеиздат. 78 с.
- Гаврилов В.М. 1996а. Базальный метаболизм гомойотермных животных: 1. Шкала мощности и фундаментальная характеристика энергетики // Журн. общей биологии. Т. 57, № 3. С. 325–345.
- Гаврилов В.М. 1996б. Базальный метаболизм гомойотермных животных: 2. Возникновение в эволюции, энергетические и экологические следствия // Журн. общей биологии. Т. 57, № 4. С. 421–439.
- Гаврилов В.М. 2006. Экологические, физиологические и термодинамические предпосылки и следствия возникновения гомойотермии у птиц // Развитие современной орнитологии в Северной Евразии. Труды XII международной орнитологической конференции Северной Евразии. Ставрополь: Изд-во СГУ. С. 76–95.
- Гаврилов В.М., 2012. Экологические, функциональные и термодинамические предпосылки и следствия возникновения гомойотермии на примере исследования энергетики птиц // Журн. общ. биологии. Т. 73, № 2. С. 88–113
- Дольник В.Р., 1998. Гипотеза о «теплокровных» динозаврах в свете энергетики современных животных // Успехи совр. биологии Т. 118, вып. 6. С. 661–678.
- Дольник В.Р. 1999а. Аллометрическое «устройство» энергетики рептилий // Зоол. журн., Т. 78, № 11. С. 1330–1339.
- Дольник В.Р., 1999б. Реконструкция энергетики птерозавров на основе данных об энергетике современных видов // Журн. общ. биологии. N 4. 1999. Т. 60. С. 359–375.
- Дольник В.Р., 2002. Стандартный метаболизм у позвоночных животных: в чем причины различий между пойкилотермными и гомойотермными классами // Зоол. ж. Т. 82, № 6. С. 643–654.
- Дольник В.Р., 2003. Происхождение гомойотермии – нерешенная проблема // Журн. общ. биологии. Т. 64, № 6. С. 451–462.
- Жерихин В. В., 1978. Развитие и смена меловых и кайнозойских фаунистических комплексов (трахейные и хелицерные). М.: Наука. 198 с. (Тр. ПИН АН СССР. Т. 165).
- Жерихин В.В., 1980. Насекомые в экосистемах суши. Историческое развитие класса насекомых // Труды ПИН АН СССР Т. 75. С. 189–223.
- Иванов В.Д., 2000. Меловой биоценотический кризис // Соросов. образоват. журн. Т. 6, № 2., С. 69–75.
- Ивахненко М.Ф., Голубев В.К., Губин Ю.М., Каландадзе Н.Н., Новиков И.В., Сенников А.Г., Раутиан А.С., 1997. Пермские и триасовые тетраподы Восточной Европы // Труды ПИН, Т. 268. 216 с.
- Иорданский Н.Н., 2001. Эволюция жизни. М.: Академия. 425 с.
- Красилов В.А., 1989. Происхождение и ранняя эволюция цветковых растений. М.: Наука. 264 с.
- Плотников В. В., 1979. Эволюция структуры растительных сообществ. М.: Наука, 275 с.
- Пономаренко А.Г., 1993. Основные события в эволюции биосферы // Проблемы доантропогенной эволюции биосферы. Москва: «Наука». С. 15–25.
- Пономаренко А.Г., 1998. Палеонтология и балансы биогеохимических круговоротов // Экосистемные перестройки и эволюция биосферы. Вып. 3. М.: ПИН. С. 9–14.
- Расницын А. П., 1988. Проблема глобального кризиса наземных биоценозов в середине мелового периода // Меловой биоценотический кризис и эволюция насекомых. М.: Наука. С. 191–207.
- Северцов А.Н., 1925. Главные направления эволюционного процесса. Изд-во Думова, М. 362 с.
- Яншин А.Л., 1997. Каким образом меняется состав воздуха? // Вест. РАН. Т. 67, № 2. С. 108–113.
- Amiot R., Wang X., Zhou Z., Wang X., Buffetaut E., Lécuyer C., Ding Z., Fluteau F., Hibino T., Kusuhashi N., Mo J., Suteethorn V., Wang Y., Xu X., Zhang F., 2006. Oxygen isotopes from biogenic apatites suggest widespread endothermy in Cretaceous dinosaurs // Earth Planet. Sci. Lett. V. 246. P. 41–48.
- Barrick R.E., Showers W.J., 1994. Thermophysiology of Tyrannosaurus rex: Evidence from Oxygen Isotopes // Science. V. 265. P. 222–224.
- Bennet A.F., Ruben J.A., 1979. Endothermy and activity in vertebrates // Science, V. 206. № 4419, P. 649–654.
- Bennett A.F., Hicks J.W., Cullum A.J., 2000. An experimental test of the thermoregulatory hypothesis for the evolution of endothermy // Evolution V. 54(5). P. 1768–1773.
- Bennett, A. F., Lenski. R. E., 1999. Experimental evolution and its role in evolutionary physiology // Am. Zool. V. 39. P. 346–362.
- Bennet A.F., 1976. Metabolism // Biology of the Reptilians. New York: Academic Press. V. 5. P. 127–223.

Bennett A.F., 1991. The evolution of activity capacity // J. Exp. Biol. Oct. P. 1–23.

Bennett A.F., 1994. Exercise Performance of Reptiles. Advances in veterinary science and comparative medicine. V. 3RB. P. 113–138.

Bennett A.F., 1991. The evolution of activity capacity // J. Exp. Biol. Oct. P. 1–23.

Eagle R.A., Tutken T., Martin T.S., Tripathi A.K., Fricke H.C., Connely M., Cifelli R.L., Eiler J.M., 2010. Body temperatures of modern and extinct vertebrates from 13C-18O bond abundances in bioapatite // Proc. Natl. Acad. Sci. USA V. 107, P. 10377–10382.

Eagle R.A., Tutken T., Martin T.S., Tripathi A.K., Fricke H.C., Connely M., Cifelli R.L., Eiler J.M., 2011. Dinosaur Body Temperatures Determined from Isotopic (13C-18O) Ordering in Fossil Biominerals // Science. V. 333. № 6041. P. 443–445.

Falkowski P.G., Katz M.E., Milligan A.J., Fennel K., Cramer B.S., Aubr, M-P, Berner R.A., Novacek M.J., Zapf, W.M., 2005. The rise of oxygen over the past 205 million years and the evolution of large placental mammals // Science. V. 309. P. 2202–2204.

Fricke H. C., Rogers R. R., 2000. Multiple taxon–multiple locality approach to providing oxygen isotope evidence for warm-blooded theropod dinosaurs // Geology. V. 28. № 9. P. 799–802.

Gillooly J. F., Allen A. P., Charnov E. L., 2006. Dinosaur Fossils Predict Body Temperatures. PLoS Biol. V. 4. P. 248–254.

Hicks J.W., Wang T., Bennett A.F., 2000. Patterns of cardiovascular and ventilatory response to elevated metabolic states in the lizard *Varanus exanthematicus* // J. Exp. Biol. V. 203. (Pt 16). P. 2437–2445.

McNab B.K., 2009. Resources and energetics determined dinosaur maximal size // Proc. Natl. Acad. Sci. USA V. 106. P. 1–5.

Nagy K. A., 2005. Field metabolic rate and body size // J. Experim. Biol. V. 208. P. 1621–1625.

O'Conner M.P., Dodson P., 1999. Biophysical constraints on the thermal ecology of dinosaurs // Paleobiology. V. 25. P. 341–346.

Seebacher F., 2003. Dinosaur body temperatures: the occurrence of endothermy and ectothermy // Paleobiology V. 29. № 1. P. 105–122.

Seymour R. S., Smith S. L., White C. R., Henderson D. M., Schwarz-Wings D., 2011. Blood flow to long bones indicates activity metabolism in mammals, reptiles and dinosaurs // Proc. R. Soc. B. 0968. Publ. Online. 6 July.

Varricchio D., Martin A., Katsura Y., 2007. First trace and body fossil evidence of a burrowing, denning dinosaur // Proc. R. Soc. B: Biological Sciences V. 274 (1616). P. 1361–1368.

Wible J.R., Rougier G.W., Novacek M.J., Asher R.J., 2007. Cretaceous eutherians and Laurasian origin for placental mammals near K/T boundary // Nature. V. 447. P. 1003–1006.

## ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МАЛЯРИЙНЫХ КОМАРОВ КAVKAZA

**М.И. Гордеев<sup>1</sup>, А.Б. Званцов<sup>2</sup>, М.Н. Ежов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Московский государственный областной университет, Москва, Россия

<sup>2</sup>Европейское региональное бюро Всемирной Организации Здравоохранения, Копенгаген, Дания

gordeev\_mikhail@mail.ru

### GENETIC ANALYSIS OF MALARIA MOSQUITOES OF CAUCASUS

**M.I. Gordeev<sup>1</sup>, A.B. Zvantsov<sup>2</sup>, M.N. Ejev<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Moscow State Regional University, Moscow, Russia

<sup>2</sup>WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark

The fauna of malaria mosquitoes (*Anopheles*, Diptera, Culicidae) from number regions of Caucasus (south of Russia, Georgia, Armenia, Azerbaijan) were investigated. The list of malaria mosquitoes of Caucasus includes 12 species: *An. algeriensis* Theobald, 1903; *An. atroparvus* Van Thiel, 1923; *An. claviger* Meigen, 1904; *An. hyrcanus* Pallas, 1771; *An. maculipennis* Meigen, 1818; *An. melanoon* Hackett, 1934; *An. messeae* Fallrioni, 1926; *An. persiensis* Linton, Sedaghat & Harbach, 2003; *An. plumbeus* Stephens, 1828; *An. pulcherrimus* Theobald, 1902; *An. sacharovi* Favre, 1903; *An. superpictus* Grassi, 1899. *An. persiensis* has been detected for the first time in the south of Azerbaijan.

Изучение видового состава переносчиков малярии на Кавказе наиболее интенсивно выполняли до 50-х годов прошлого столетия. В дальнейшем, после ликвидации малярии на территории СССР, масштабных исследований видового состава и распространения малярийных комаров не проводили. Ухудшение эпидемиологической обстановки определяет необходимость изучения переносчиков в новых очагах малярии. Одной из целей данной работы было изучение близкородственных видов малярийных комаров комплекса *Anopheles maculipennis* (Diptera, Culicidae), обитающих на территории Закавказья. В задачи исследования входило определение видового состава переносчиков с использованием морфологических, цитогенетических и молекулярно-генетических маркеров, а также анализ географического распространения малярийных комаров.

На территории Грузии было изучено 177 имаго и личинок малярийных комаров, из них 128 – молекулярно-генетическим методом (ПЦР-ПДРФ) и 49 – цитогенетическим методом (анализ полигенных хромосом слюнных желез личинок). В результате генетического анализа на территории Грузии было диагностировано 3 вида малярийных комаров: *An. maculipennis*, *An. melanoon*, *An. sacharovi* (рис. 1). В местообитаниях Западной Грузии обнаружены виды *An. maculipennis* и *An. melanoon*, в Восточной Грузии – *An. maculipennis* и *An. sacharovi*. Таким образом, Колхидская и Иверийская впадины отличаются по составу переносчиков. *An. melanoon* встречается только в причерноморских районах с влажным субтропическим климатом, в то время как *An. sacharovi* обитает в более засушливых низинах Иверийской впадины, экологические условия которой более соответствуют ариднему и континентальному климату Арало-Каспийского региона.

В местообитаниях Армении было проанализировано 116 малярийных комаров, из них 72 – методом ПЦР-ПДРФ, 44 – цитогенетическим методом. Кроме того, были проведены морфологичес-

кие исследования кладок яиц, полученных от гоноактивных самок. Результаты генетического анализа показали, что на территории Армении встречаются два представителя комплекса – *An. maculipennis* и *An. sacharovi* (рис. 2). Доминирующим видом оказался *An. maculipennis* (75%). *An. sacharovi* был найден только в низменных районах Араратской долины, где его доля составила 25%. Следует отметить, что комары этих видов были полностью истреблены в большинстве районов Армении в конце 50-х – начале 60-х гг. (Манукян, 1975). После прекращения использования инсектицидов в 70-х гг. численность переносчиков восстановилась.

На территории Азербайджана было изучено 179 малярийных комаров комплекса *maculipennis*, из них 104 диагностировали методом ПЦР-ПДРФ, 75 – по окраске яиц. В результате генетического анализа было выявлено 3 вида: *An. sacharovi*, *An. maculipennis* и *An. persiensis* (рис. 3). Последний вид, *An. persiensis*, ранее был описан на территории Ирана (Sedaghat et al., 2003) и является новым для фауны Азербайджана и СНГ. Комары *An. sacharovi* (90,5% от всех определенных особей) доминировали в низменных районах страны; комары *An. maculipennis* (8,9%) найдены преимущественно в северной части Азербайджана, в предгорьях Большого Кавказа и Прикаспийской изменности. Вид *An. persiensis* (0,6%) отмечен только на юге, в предгорьях Талыша.

Исследования, выполненные в республиках Закавказья и на территории Северного Кавказа, позволили уточнить видовой состав и географическое распространение отдельных видов малярийных комаров. В настоящее время список малярийных комаров Кавказа включает 12 видов: *An. algeriensis* Theobald, 1903; *An. atroparvus* Van Thiel, 1923; *An. claviger* Meigen, 1904; *An. hyrcanus* Pallas, 1771; *An. maculipennis* Meigen, 1818; *An. melanoon* Hackett, 1934; *An. messeae* Fallrioni, 1926; *An. persiensis* Linton, Sedaghat & Harbach, 2003; *An. plumbeus* Stephens, 1828; *An. pulcherrimus*

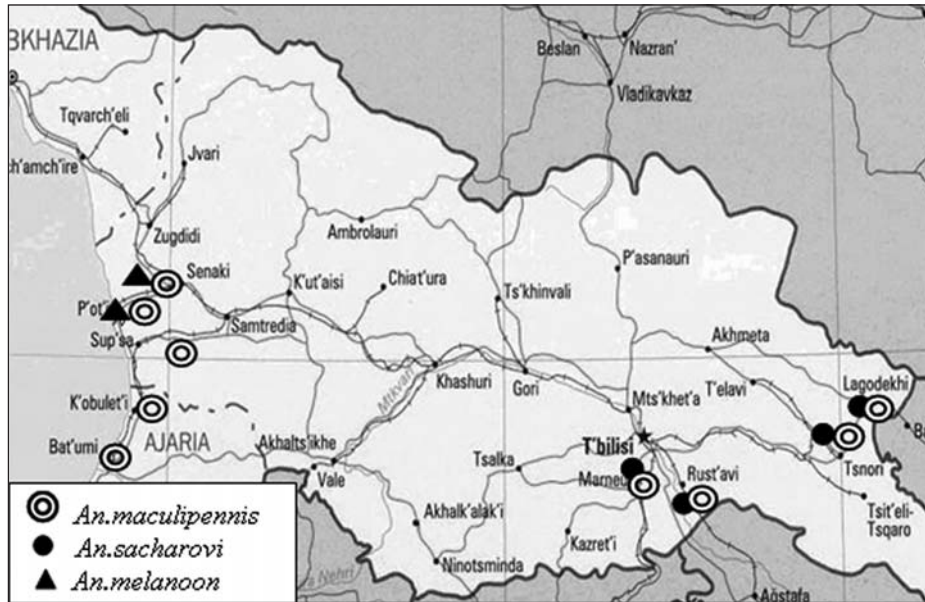


Рис. 1. Распространение малярийных комаров комплекса *An. maculipennis* на территории Грузии.



Рис. 2. Распространение видов комаров комплекса *An. maculipennis* в исследованных биотопах Армении.



Рис. 3. Распространение малярийных комаров комплекса *An. maculipennis* на территории Азербайджана.

Theobald, 1902; *An. sacharovi* Favre, 1903; *An. superpictus* Grassi, 1899. Каспийское море служит естественной границей Европейской и Среднеазиатской фаун малярийных комаров (таблица). Три вида: *An. persiensis* Linton, Sedaghat & Harbach, 2003, *An. artemievi*

Сравнение видового состава малярийных комаров комплекса *Anopheles maculipennis* на Кавказе и в Средней Азии (по результатам цитогенетических и молекулярно-генетических исследований)

Кавказ	Средняя Азия
<i>An. atroparvus</i>	<u><i>An. artemievi</i></u>
<i>An. messeae</i>	<u><i>An. messeae</i></u>
<i>An. maculipennis</i>	<u><i>An. martinius</i></u>
<i>An. melanoon</i>	
<i>An. persiensis</i>	
<i>An. sacharovi</i>	

Примечание. Подчеркнуты виды, эндемичные для данного региона.

Gordeev et al., 2005 и *An. martinius* Shingarev, 1926, являются эндемиками. Указанные регионы отличаются и по составу основных переносчиков малярии. На Кавказе к таковым относятся *An. sacharovi* и *An. maculipennis*, а в Средней Азии основной переносчик – *An. superpictus*.

Исследование малярийных комаров Кавказа выполнялось по проектам Европейского регионального бюро ВОЗ.

#### Список литературы

Манукян Д. В. Энтомологическая оценка маляриогенной обстановки в Армянской ССР после применения персистентных хлороорганических инсектицидов. Автореф. дис. канд. биол. наук. Ереван, 1975. 30 с.

Sedaghat M. M., Linton Y.-M., Oshaghi M. A., Vatandoost H., Harbach R. E. The *Anopheles maculipennis* complex (Diptera: Culicidae) in Iran: molecular characterization and recognition of a new species // Bull. Entomol. Research. 2003. Vol. 93. P. 527–535.



**КОНКУРЕНЦИЯ ИЛИ СОСУЩЕСТВОВАНИЕ? ЭФФЕКТ «ВЫСВОБОЖДЕНИЯ РЕСУРСОВ НАРУШЕНИЕМ»****И.А. Жигарев**

Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия

i.zhigarev@gmail.com

**COMPETITION OR COEXISTENCE? THE EFFECT OF «FREEING RESOURCES BY VIOLATION»****I.A. Zhigarev**

Moscow State Pedagogical University, Moscow, Russia

i.zhigarev@gmail.com

The basic principles of organization natural communities' are discussed. Some logical and factual corrections to the rule of competitive exclusion of Gause, which explain the numerous exceptions to the rule and supposedly support the principle of coexistence, are provided. Understands the effect of «free resources by violation» which doesn't contrary to the rule of Gause, and allows a great number of species to coexist in a highly competitive and without superseding.

Исследование природы сообществ является одним из центральных направлений в экологии, как в прошлом, так и в настоящем.

Представления об организации реальных сообществ во многом строятся на общесистемных позициях. В основе их лежит теория конкуренции, блестяще подтвержденная экспериментами Г.Ф. Гаузе (1934, 1935), а позже Т. Парком (1948, 1954) и многими другими исследователями.

Сформированный на основе этих работ «принцип конкурентного исключения», или принцип Гаузе и есть тот фундамент, который, на первый взгляд, должен во многом объяснять структуру реальных сообществ.

Г.Ф. Гаузе сформулировал ныне известный всем принцип, суть которого выражается в том, что «Два конкурирующих вида вместе не уживаются».

Позже, связав конкуренцию с понятием экологической ниши, принцип стал формулироваться следующим образом «Два вида, занимающие одну и ту же экологическую нишу, не могут устойчиво сосуществовать».

Суть этих представлений, так же как и общесистемных, логических допущений, в том числе математических моделей, говорят, что два разных вида, потребляющих один и тот же ресурс, не могут его потреблять одинаково – один должен делать это эффективнее другого. Почему? Потому что виды разные, и они не могут быть одинаково приспособлены к использованию этого ресурса. Конкуренция всегда асимметрична. Именно это и должно привести к вытеснению. Такую ситуацию можно назвать эффектом монополизации ресурса. В этом, если хотите, смысл существования видов. Одно из логических следствий этого эффекта – уменьшение разнообразия внутри сообщества в экологическом масштабе времени.

С другой стороны конкурировать видам «не выгодно», это затратный процесс, даже в случае победы одним из видов и захвата всего ресурса. Поэтому в эволюционном масштабе времени, конкуренция должна приводить к сегрегации сходных видов и дифференциации их по градиенту ресурса.

Логическим следствием этого положения является вывод, озвученный Ч. Элтоном (Elton, 1958, 1966) и Г. Хатчинсоном (Hutchinson, 1959), что близкородственные виды должны чаще размежевываться и иметь разные экологические ниши.

Однако с самого начала формирования этих представлений, в экологии сообществ стали накапливаться фактические полевые материалы, доказывающие, что близкородственные виды довольно часто сосуществуют совместно на тех или иных территориях. Более того, статистические оценки вероятности встреч видов одного рода в пределах сообщества часто оказываются выше, чем при случайном их распределении (обзоры Азовского, 1990; Шварца, 2004; и др.). Такое положение позволяет сделать эмпирическое заключение, что роль близкородственные виды должны быть близкими и экологически, следовательно, мы вправе ожидать их частое совместное обитание и сосуществование.

Критика принципа Гаузе началась буквально с момента его становления. В 1961 году Хатчинсон формулирует «Планктонный парадокс», суть которого заключается в том, что на поверхности

водоемов нередко сосуществуют вместе десятки видов фотосинтезирующих организмов, не стратифицированных в пространстве.

Некоторые полевые факты также трудно объяснить с позиции «Принципа конкурентного исключения». Например, организацию луговых фитоценозов, где виды распределены по ограниченному количеству осей ресурсов нишевого пространства (в основном свет, вода и элементы минерального питания). В этих фитоценозах рядом всегда сосуществуют очень близкие и экологически схожие виды. На основании принципа Гаузе, это кажется вообще необъяснимым.

Несколько позже П. Де Бур (Den Boer, 1985) предложил даже заменить классический «принцип конкурентного вытеснения» на «принцип сосуществования». А некоторые исследователи, например Марков, даже предложили отказаться от принципа Гаузе, как не отвечающего полевым фактам и возможностью неоднозначной трактовки данных, подтверждающих принцип (Марков, 2004).

Более того, накопившиеся проблемы в теории конкуренции зачастую приводят к позиции отрицания конкуренции в природе, или, по крайней мере, в отсутствии необходимости использовать основные положения самой теории в объяснении дифференцирования видов в эволюции или сегрегации их в сообществах (Simberloff, 1970; Simberloff, Boecklen, 1991; Марков, 2004; и др.).

Нужно сказать, что не последнюю роль в негативном восприятии теории конкуренции ее противниками, играет частое и свободное упоминание термина «конкуренция», когда исследователи бездоказательно, априорно указывают на конкуренцию между видами, только потому, что они обитают совместно. Наличие или отсутствие конкуренции нужно доказывать, а это не всегда просто.

Так или иначе, все это существенно подрывает авторитет заявленного Гаузе «принципа конкурентного исключения» и требует подробного анализа существующего положения. Кто же прав в этом споре?

Во-первых, базовым принципом правила Гаузе было и остается положение о лимитировании ресурса. Это положение было осмыслено не сразу и пришло в экологию лишь к 50-м годам XX века, благодаря стараниям Хатчинсона. Эксплуатационная конкуренция имеет место только тогда, когда ресурс, за который происходит конкуренция, лимитирован. В противном случае конкуренции нет, и вытеснения, естественно, также быть не может. Мы наблюдаем реальное сосуществование видов. С такой поправкой принцип Гаузе будет звучать следующим образом – «Два вида, занимающие одну и ту же экологическую нишу, не могут устойчиво сосуществовать, если ресурс лимитирован».

Очевидно, что общее число устойчиво сосуществующих видов не может превышать числа ограничивающих их ресурсов.

Итак, мы можем наблюдать взаимное сосуществование, при котором вытеснения не происходит, и в то же время это не противоречит принципу Гаузе по следующим основным причинам.

Во-первых, вытеснения не происходит, если ресурс или ресурсы, за которые виды соперничают, находятся в избытке.

Ситуация, когда объем ресурса избыточен, часто недооценивается исследователями. Теоретически, в этом случае конкуренция

должна отсутствовать, независимо от количества составляющих сообщество видов. В этом случае виды сосуществуют совместно, а их набор может быть во многом случаен. Поэтому, при выявлении роли конкуренции в сложении сообщества, желательно оценивать объемы ресурса, в противном случае, говорить о конкуренции сложно. Реальное перекрывание экологических ниш, без оценки ресурсов, не дает оснований утверждать о наличии конкуренции. Конечно, теоретически, ситуация избыточности ресурса долго существовать не может. Со временем, через дифференциальное размножение и миграцию, излишки ресурса должны быть изъяты. Однако периодические изменения в природе, ограничивающие численность видов, например, сезонность климата, могут препятствовать достижению насыщения. Сильный конкурент просто может не успеть захватить весь ресурс. Условия обитания видов в природе никогда не бывают постоянны. Поэтому избыточность ресурса, видимо, явление реальное, хотя бы временно. Например, для грызунов обилие пищевого ресурса во время созревания урожая, или интенсивного нарастания вегетативной массы растений вполне может быть избыточно. Возможно, что отдельные наблюдения в природе сообществ, насыщенных близкими видами, может быть следствием такого положения. Особенно это касается сообществ зеленоядных видов. Кстати большинство специалистов, которые опровергали Гаузе изучали растительноядных и всеядных организмов – насекомых (Марков), жуличиц (Де Бур), муравьев (Симберлофф), и др.

Нельзя забывать и то, что в жизни любого вида наиболее существенным фактором является ограничивающий фактор (значение которого находится в недостатке или в избытке). Именно он лимитирует рост численности вида. Соответственно, нет ничего необычного в том, что в отдельных случаях, на протяжении длительного времени, в условиях подавления численности при воздействии какого-либо фактора (не ресурсного), создаются предпосылки, в результате которых по другим осям нишевого пространства формируется избыточность ресурсов.

Остановлюсь лишь на арвалонидных (серых) полевках. Многочисленные данные по распространению обыкновенной и восточноевропейской полевки при совместном обитании показывают низкий уровень биотопической сегрегации этих видов. В наших многолетних исследованиях у этих двух видов просматриваются лишь отдельные тенденции в предпочтении биотопов, в отличие от других грызунов, потребляющих более концентрированные корма. Эти виды без сомнения экологически близкие, однако используемые ими ресурсы (пища и места для убежищ), как правило, находятся в избытке, следовательно, их сосуществование вполне возможно и без конкуренции. С другой стороны, регулирующие факторы (видимо, в первую очередь, хищники и паразиты) большую часть времени вполне эффективно контролируют их численность, не позволяя, тем самым, значительно сокращаться пищевым ресурсам и местам убежищ этих полевек. Массовые вспышки численности серых полевек в открытых биотопах косвенно доказывают это положение. Сюда же можно отнести и отсутствие выраженных внутривидовых регуляторных механизмов у этих полевек, в отличие от тех же рыжих полевек или мышей. Это адаптации к условиям без лимитных ресурсов, что позволяет им без существенной конкуренции между собой обитать в одних и тех же местообитаниях.

Для потребителей более концентрированных кормов, особенно землероек, напряженность по пище, видимо, более обычное положение, особенно зимой и весной.

Второй причиной сосуществования без конкуренции является разделение экологических ниш видов (например, они могут отличаться по спектру пищевых объектов, по способу добывания корма или активны в разное время суток).

Именно это положение дает нам наибольшее количество примеров, объясняющих устойчивое сосуществование экологически близких видов в пределах одного сообщества, без «нарушения» правила Гаузе. Структура любого природного сообщества довольно сложна. И детальные описания экологических ниш близких видов часто приводят к выявлению отличий их параметров, которые были не видны в первом приближении.

Это было показано на различных видах. В нашу задачу не входит необходимость подробного разбора этих примеров, которые обильно представлены в многочисленных сводках по конкуренции.

Исходя из общетеоретических положений – конкуренция энергетически затратный процесс для всех участников взаимодействия. Поэтому длительно конкурировать видам невыгодно. Эволюционно эта ситуация должна развиваться по двум сценариям: либо один вид вытесняет другой, вплоть до его вымирания (или миграции), и монополизирует ресурс, либо они расходуются по градиенту ресурса, монополизируя каждый свой участок, то есть специализируются. Кстати, слабые конкуренты (эксплеренты, сорняки, ценофобы), которые обычно являются неспециализированными формами по использованию пищи и пространства, нередко оказываются высокими специалистами по временной оси ниши. Ибо они захватывают ресурсы до прихода туда сильных конкурентов и имеют многочисленные приспособления для подобной стратегии. Так или иначе, расхождение близких видов требует какого-то эволюционного времени и, видимо, достаточно продолжительного, чтобы выработались соответственные адаптации. Следовательно, мы вправе предположить, что продолжительные конкурентные отношения свойственны молодым сообществам, а также тем, которые испытывают внедрение чужеродного вида (видов). В то же время, в группировках, где виды долго сосуществуют, мы с большей вероятностью должны наблюдать отсутствие конкуренции, ее низкий порог или кратковременные эпизоды конкурентных отношений в критические периоды лимитирования ресурсов.

Третья причина сосуществования без конкуренции заключается в использовании видами различных микроместообитаний внутри выделенного биотопа.

Расхождение видов по микроместообитаниям, как и по структурным параметрам ниши, наиболее убедительный механизм формирования гильдий. И примеров здесь много, остановлюсь лишь на некоторых методических подходах.

Нередко наши представления о биотопических предпочтениях видов базируются на формальных подходах, удобных исследователю.

Большое количество работ, в которых исследователь переходил от крупных биотопических выделов к более дробным, демонстрируют падение сходства в распределении близкородственных видов в пространстве. Это было показано на мелких млекопитающих Е.А. Шварцем (2004), Б.И. Шефтелем (1990), И.Ю. Поповым (1998), и нами (Жигарев, 1993, 2004), а для различных групп беспозвоночных А.И. Азовским (2007) и мн. др.

Это выражается в «ошибках» масштаба выделения биотопов, чем «грубее» мы выделяем неоднородности местности, тем больше вероятность не заметить видовых предпочтений пространственных выделов. Например, грубое выделение биотопов, таких как «лес», «луг», «болото» и так далее, и даже более дробных – «еловый лес», «сосновый лес», без детального описания травянистой растительности может скрыть реальные биотопические предпочтения видов, обитающих в них.

Стоит изменить масштаб выделения местообитаний: перейти от крупных выделов «типа леса» к более мелким выделам – парцеллам растительных ассоциаций, как математическое сходство распределений экологически близких видов существенно падает.

Так, наш анализ более 15 тысяч поимок близкородственных видов зверьков на юге Подмоскovie подтвердил данные Е.А. Шварца (2004) по Валдаю. Индексы перекрывания между близкими видами при переходе от крупных выделов к парцеллам падает от 20 до 70%. Например для пары желтогорлой и лесной мыши он «сократился» практически на 20% (отличия достоверны, при  $p = 0,008$ ), между обыкновенной и малой бурозубками на 10% ( $p = 0,05$ ). У редких видов индекс перекрывания с другими видами «упал» еще больше, например, в паре мышь-малютка – лесная мышь более чем на 70% ( $p = 0,002$ ), мышь-малютка – желтогорлая мышь, на 68% ( $p = 0,002$ ), а орешниковая соя – лесная мышь на 74% ( $p = 0,00005$ ). Другими словами, обитая в одном пространстве, которое исследователь выделяет как более-менее однородное, виды существенно расходуются по микроместообитаниям, предпочитая разные парцеллы, или их комплексы.

Таким образом, чем мельче размеры выделяемых биотопов, которые использует исследователь, тем, с математической точки зрения, экологически близкие виды «сосуществуют» в кавычках реже.

Четвертая причина сосуществования видов без противоречия принципу Гаузе связана с нестабильностью среды, в которой условия постоянно меняются, становясь благоприятными то для одного, то для другого конкурирующего вида. Здесь может сформироваться равновесие и окончательного конкурентного вытеснения не происходит. Виды будут сосуществовать неопределенно долго (пока имеются циклические смены условий).

Такая ситуация будет устойчивой, и сформируется равновесие только в том случае, если преимущество одного вида перед другим будет недостаточно продолжительным, чтобы конкурентное вытеснение завершилось. Исходя из общих (но не проверенных) соображений, хрупкость такого сообщества чрезвычайно высока.

Доказательства подобного сосуществования видов были получены еще в классических экспериментальных работах Т. Парка (Park, 1948) на мучных хрущаках. Возможно, что планктонный парадокс связан именно с этой особенностью среды.

Наконец, конкурентного вытеснения может не происходить, если численность конкурента более сильного вида постоянно ограничивается хищником, паразитом или третьим конкурентом (конкуренты за иной ресурс). Они, выступая в роли регулирующих факторов и снижая численность конкурирующих между собой видов (жертв), способны высвобождать часть ресурсов, не допуская их лимитирования, тем самым уменьшить интенсивность конкуренции между видами и способствовать увеличению видового разнообразия в сообществе.

Вообще, любой ограничивающий численность потенциальных конкурентов фактор (кроме ресурсного), как-то: враги (хищники, паразиты, третьи конкуренты), нестабильность среды, и другие, при умеренном воздействии и при всех прочих равных условиях должны увеличивать разнообразие сообщества, так как при этом высвобождается часть ресурса (ресурсов).

Есть еще одна причина, которая приводит к «видимой» поддержке принципа сосуществования и якобы противоречит принципу Гаузе. Это смены сообществ. Очевидно, что всякие смены, обусловленные внешними или внутренними причинами, редко когда происходят мгновенно. Для завершения этого процесса требуется время, возможно, соизмеримое с продолжительностью жизни основных членов сообщества. Однако большинство экологических исследований представляют собой «моментальные съемки» и строятся на допущении о некоторой неизменности исследуемых группировок. Несложно предположить, что наблюдение переходных (во времени) группировок с видами «реликтами» и «пионерами» в момент их смены может быть расценено как относительно «стабильное» сообщество, если продолжительность его смены превышает продолжительность наблюдений. Естественно, что в такой временной, смешанной группировке видовой разнообразие должно быть более высоким, по сравнению с крайними сообществами. Таким образом, арена временного сосуществования видов, на которой происходит конкурентное вытеснение одной группировки другой и где «работает» правило Гаузе, мы наблюдаем пусть и кратковременное, но повышенное биологическое разнообразие, что может быть принято за сосуществование. Если учесть, что в пространстве такие «смешанные» группировки могут повторяться и возникать вновь и вновь на новых участках, то впечатление об их стабильности может только укрепиться. Возможно, что большая часть примеров «опущенного эффекта» относится к этим условиям.

Наконец есть еще одна причина, позволяющая объяснить механизм сосуществования без критики принципа Гаузе, и заключается она в феномене нарушения сообщества (Жигарев, 2005).

Мы в течение более 30 лет исследовали мелких млекопитающих в рекреационнонарушенных лесах Подмосковья. Рекреационное нарушение лесных сообществ легко стадировается и четко описывается. Тщательно подобранные серии площадок в точках с разной степенью нарушенности позволяют выявить интересные закономерности изменения видового состава млекопитающих. Нами в Подмосковье отмечено 18 видов мышевидных грызунов и насекомоядных.

Анализ более чем 40 тысяч поимок зверьков демонстрирует убедительное доказательство закономерного изменения видового богатства мелких млекопитающих по градиенту рекреационного нарушения. Независимо от исходного типа биотопа – на средних стадиях нарушенности можно наблюдать существенный рост числа видов. Это происходит за счет внедрения в лесной комплекс видов антропофильного компонента – полевой мыши, обыкновенных и восточноевропейских полевых крыс, серой крысы, домовых мыши, малой белозубки. На более поздних стадиях дигрессии часть лесных видов не выдерживает нагузок и исчезает, к ним относятся темные полевки, лесные мышовки, малая бурозубка, орешниковая соя, водяная кутора. Что приводит к падению общего числа видов.

Изменение индексов видового разнообразия мелких млекопитающих по градиенту рекреационной дигрессии, так же, в общих чертах, повторяет особенности изменений видового богатства.

Аналогичные изменения видового богатства и разнообразия при рекреационных нарушениях можно наблюдать и в растительных сообществах (см. обзор Жигарев, 1993).

Кумулятивная (накопительная) рекреация вызывает существенное изменение в соотношении фитоценозов растительных ассоциаций: доля ценофильных видов прогрессивно уменьшается вследствие их уничтожения, а доля ценофобов увеличивается в ходе внедрения новых видов сорняков. За счет внедрения ценофобов на начальных и средних стадиях рекреационной дигрессии сообществ возрастают структурные показатели фитоценозов – флористическое богатство, проективное покрытие, фитомасса и другие, а на последних – соответственно падают (Казанская и др., 1977; Жигарев, 1993; и др.).

Обычно принято считать, что наибольшие показатели видового богатства и разнообразия присущи природным сообществам. Такое положение во многом базируется на сравнении естественных и крайних, как правило, сильно деградированных антропогенных группировок видов. Однако, когда исследователь «не пропускает» промежуточные стадии деградации, то однозначной картины не наблюдает (Жигарев, 2004).

Схожая картина изменения видового богатства при нарушениях отмечена многими исследователями, изучающими не только млекопитающих, но и, например, птиц, почвенных беспозвоночных, грибов и так далее. Любопытно, по данным О.Е. Марфениной (2005), увеличение разнообразия микроскопических грибов при рекреационном нарушении происходит за счет нетипичных для данной зоны и субстрата видов, как правило, южных регионов, так же как и млекопитающих. Общеизвестны факты существования принципиально более высокого видового разнообразия фитоценозов умереннонарушенных лугов (выпас и сенокосение) по сравнению с естественными лесами и лугами (Вальтер, 1982; Работнов, 1983; Андреев, 1985; Горчаковский, 1987; и мн. др.).

Широко известен факт, наблюдаемый при организации заповедного режима и снятия антропогенного нарушения, например сенокосения или выпаса, что нередко приводит к потере биологического разнообразия и усилению монодоминантности. Работы луговедов показывают, что умеренные нарушения – основа разнообразия многих луговых ассоциаций.

Парадокс разнообразия луговых сообществ в их постоянном нарушении (сенокос, выпас, палы, паводки и др.).

В случае, когда умеренные нарушения (напрямую или опосредованно) подавляют в сообществе сильного конкурента, это способствует увеличению численности и благополучия других, более «слабых» членов сообщества, а также способствует возможному внедрению новых видов, потребляющих тот же ресурс. Следствием этого является усиление выравненности и повышение видового разнообразия. Наблюдается сосуществование при сильной конкуренции.

Подобный эффект увеличения разнообразия при нарушениях можно назвать «эффектом высвобождения нарушением» (Жигарев, 2007). Это положение ни в коей мере не противоречит правилу Гаузе, а лишь дополняет его.

Совсем другие последствия должны происходить с сообществом, если воздействие затрагивает не доминанта, а его более слабых конкурентов. В этом случае мы вправе ожидать усиление

позиций конкурентного доминанта, который максимально выбирает освобожденный ресурс, и, в результате, должно формироваться менее разнообразное сообщество.

Именно эффектом высвобождения ресурса при нарушениях мы объясняем повышение видового богатства мелких млекопитающих в нарушенных лесах. К аналогичному выводу о росте видового разнообразия при нарушениях пришел J. Connell (1978), который сформулировал «гипотезу промежуточного нарушения».

Поддержание видового разнообразия конкретного сообщества на относительно высоком уровне возможно, по всей видимости, только при умеренном воздействии. Низкий уровень воздействия экзогенных факторов может быть слишком слабым, чтобы ограничить мощь конкурентных доминантов и подавить их господство. Слишком высокий уровень может существенно изменить условия обитания для всех членов сообщества, вплоть до их вымирания или миграции, что послужит причиной резкого видового обеднения.

На основании изложенных выше поправок к закону Гаузе, объясняющих сосуществование видов без конкурентного вытеснения, и трудностей в выявлении конкуренции в природе, никак нельзя отрицать сам закон Гаузе как один из фундаментальных законов, формирующих природные системы, как это делают некоторые авторитетные исследователи (Simberloff, 1970; Strong, et al., 1979; Strong, 1982; Simberloff, Boecklen, 1991; Марков, 2004 и др.). Все описанные выше поправки мешают «включиться» в действие конкурентному вытеснению, но ни в коей мере не отрицают самого принципа Гаузе, поэтому выдвигаемой альтернативы – «сосуществование или вытеснение» – как таковой, нет.

Следствием конкурентного вытеснения является уменьшение разнообразия в сообществе за счет удаления более слабых конкурентов. Все факторы, способствующие подавлению этого процесса, будут способствовать, при всех прочих равных условиях, увеличению разнообразия в сообществе (гильдии). К ним можно отнести хищников, паразитов, третьих конкурентов (конкурентов по другим ресурсам), нестабильность среды, умеренные нарушения и др. Так или иначе, все они способствуют подавлению сильного конкурента (конкурентов) и высвобождению ресурсов, а их избыток – увеличению разнообразия. Ограничением этого эффекта будет являться чрезмерное проявление перечисленных факторов. Очевидно, что это будет способствовать уменьшению разнообразия.

В стабильной и ненарушенной среде, при всех прочих равных условиях, будут сформированы относительно бедные сообщества. Это положение нередко упускается из виду исследователями.

Вторым следствием конкурентного вытеснения является дифференциация видов по осям нишевого пространства, в том числе и микроместообитаниям, что приводит к их сегрегации. Таким образом, чем исходно разнообразнее структура среды, тем более разнообразно видовое богатство данного сообщества. Очевидно, что достигнуть ситуации снятия конкуренции путем разделения ресурсов можно лишь по прошествии какого-то времени. А сами сообщества должны иметь эволюционную историю и формироваться как в результате конкурентного вытеснения в прошлом, так и в результате внедрения аллопатрично сформированных видов. Следствием такого положения является более эффективное использование ресурсов среды, обусловленное специализацией (Вахрушев, Раутиан, 1993). Вторая позиция, с внедрением «готовых» видов, пусть и реальная, и подтвержденная примерами (Серверцов и др., 1998; Шварц, 2004), но все-таки редкая.

Эволюционно молодые сообщества вовсе не обязательно должны иметь бедный видовой состав. Главным их отличием от эволюционно зрелых (не путать с сукцессионно зрелыми) должен быть случайный, и, видимо, непостоянный набор видов, пониженная специализация и высокий уровень конкурентных отношений. Исходя из гипотезы сегрегации (конкурентного отталкивания), этот уровень со временем должен падать. Здесь можно согласиться с гипотезой М. Коди (Cody, 1973), считающего, что конкуренция характерна для относительно молодых сообществ, не завершивших свое формирование, в то время как в зрелых, окончательно устоявшихся, конкуренция отсутствует или является слабой, ввиду разделения используемых ресурсов.

Следует отметить, что для объяснения специфики организации сообществ одной только теории конкуренции недостаточно. Она во многом объясняет структуру гильдий, ассамблей, таксоценов, то есть сообществ, в которых преобладают «горизонтальные» связи, за счет использования схожих ресурсов (виды одного трофического уровня). В биоценозах же, кроме перечисленных факторов, отвечающих за видовое богатство, важнейшую роль играет длительность его существования. Сопряженная эволюция увеличивает число связанных трофических отношений, а также положительных, консортивных – мутуалистических и комменсальных. Поэтому чем древнее биоценоз, тем он богаче видами.

### Список литературы

- Азовский А.И. Таксономическое родство, морфологическое сходство и экологическая близость видов в сообществе морских псаммофильных инфузорий // Зоол. журн. 1990. Т. 69. №5. С. 5–16.
- Андреев Н.Г. Луговедение. 1985. М.: Агропромиздат, изд. 2-е., 255с.
- Вальтер Г. Общая геоботаника 1982. М.: Мир, 264 с.
- Вахрушев А.А., Раутиан А.С. Исторический подход к экологии сообществ // Журн. общ. биол. 1993. Т. 54. № 5. С. 532–553.
- Гаузе Г.Ф. Экспериментальное исследование борьбы за существование между *Paramecium caudatum*, *Paramecium aurelia* и *Stylonichia mytilus* // Зоол. журн. 1934. Т. 13. № 1. С. 1–17.
- Гаузе Г.Ф. Исследования над борьбой за существование в смешанных популяциях // Зоол. журн. 1935. Т. 14. № 2. С. 243–270.
- Горчаковский П.Л. Лесные оазисы Казахского мелкосопочника. 1987. М.: Наука. 159 с.
- Жигарев И.А. Изменение плотности населения мышевидных грызунов под влиянием рекреационного пресса на юге Подмосквы. // Зоол. журн.. 1993б Т. 72. Вып. 12. С. 117–137.
- Жигарев И.А. Подходы к изучению животного населения в рекреационных лесных биоценозах // Научные чтения памяти профессора В.В. Станчинского. 2004. Изд-во СГПУ. Смоленск. С. 135–140.
- Жигарев И.А. Закономерности рекреационных нарушений фитоценозов // Успехи совр. биологии. 1993а. Т. 113, вып.5. С. 564–575.
- Жигарев И.А. Нарушения и видовое богатство сообществ. Эффект «высвобождения ресурсов нарушением». Научные труды Московского педагогического государственного университета. Физико-математические и естественные науки. Сборник статей. М.: Издательство «Прометей» МПГУ, 2007 С. 339–350.
- Марков В.А. Экология и динамика численности лесных насекомых Центральной России: Монография. Ряз. гос. пед. ун-т. Рязань, 2004. 154 с.
- Марфенина О.Е. Антропогенная экология почвенных грибов. 2005. М.: Медицина для всех, 196 с.
- Попов И.Ю. Структура и динамика населения мелких млекопитающих в связи с сукцессиями растительности в Европейской южной тайге // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. 1998. М. 17 с.
- Работнов Т.А. Фитоценология. 2-ое издание. 1983. М.: Изд-во МГУ. 296 с.
- Шварц Е.А. Сохранение биоразнообразия: сообщества и экосистемы / М.: Т-во научных изданий КМК, 2004. 112 с.
- Шефтель Б.И. Анализ пространственного распределения землероек в средней Енисейской тайге // Экологическая ординация и сообщества. 1990. М.: Наука, С. 15–32.
- Connell J. H. Diversity in tropical rainforests and coral reefs // Science, 1978. N.Y. V. 199. P. 1302–1310.
- Cody M.L. Coexistence, coevolution and convergent evolution in seabird communities // Ecology. 1973. V. 54. P. 31–43.
- Elton Ch. S. The Ecology of Invasion by Animals and Plants. London, Methuen, 1958. 181 pp.
- Elton C. Animal ecology. New-York. 1966. 207 p.
- Den Boer P.J. Exclusion, competition or coexistence? A question of testing the right hypotheses // Zeitschrift fuer zoologische Systematik und Evolutionforschung. 1985. V.23. N 4. P. 259–274.
- Hutchinson G. E. Homage to Santa Rosalia, or why are there so many kinds of animals? // American Naturalist, 1959. V. 93. P. 145–159.
- Hutchinson G. E. The paradox of the plankton // American Naturalist, 1961. V. 107. P. 406–425.
- Park T. Experimental studies of interspecific competition. I. Competition between populations of the flour beetles *Tribolium confusum* Duval and *Tribolium castaneum* Herbst, Ecological Monographs, 1948. V. 18. P. 267–307.
- Park T. Experimental studies of interspecific competition. II. Temperature, humidity and competition in two species of *Tribolium*. Physiological Zoology, 1954. V. 27. P. 177–238.
- Simberloff D. Taxonomic diversity of island biotas // Evolution, 1970. V. 24. P. 23–47.
- Simberloff D., Boecklen W. Patterns of extinction in the introduced Hawaiian avifauna: a re-examination of the role of the competition // Amer. Nat. 1991. V. 138. N 2. P. 300–327.

## ПОПУЛЯЦИОННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЛИТИПИЧЕСКОГО ВИДА И ЕЕ РОЛЬ В ЭВОЛЮЦИОННОМ ПРОЦЕССЕ

**Э.В. Ивантер**

*Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, Россия  
ivanter@petrsu.ru*

### POPULATIONAL ORGANIZATION OF POLYTYPICAL SPECIES AND ITS ROLE IN EVOLUTIONARY PROCESS

**E.V. Ivanter**

*Petrozavodsk state university, Petrozavodsk, Russia*

The object of analysis of the work is microevolutional phenomena occurring in the peripheral populations of polytypic species. The structural and population adjustment, the sharp and irregular number fluctuations typical for the periphery of the natural habitat are contributing to genetic turnover. Alongside with more stringent selection, amplification of chromosomal recombination, recovery of the mutation and genetic-automatic processes it provides increased evolutionary change leading to the conquest of new territories by the species, change of environmental niche and formation of new populations and even species. Peripheral populations are the most important outposts of the species evolution. It is here that the major evolutionary events unfold, leading to adaptive.

Проблема популяционной организации вида включает в себя множество аспектов, в том числе и кардинальный вопрос о так называемом системном эволюционном прогрессе, проявляющемся в историческом усложнении системной организации природы и формировании соответствующих надорганизменных биосистем – от популяций и биоценозов до биосферы в целом. Но если идея о прогрессивной морфофизиологической эволюции традиционно, еще со времен Ж. Ламарка и Ч. Дарвина, уделялось и уделяется достаточно большое внимание (позднее она нашла достойное развитие в классических работах А.Н. Северцова, 1925, 1939, И.И. Шмальгаузена, 1940, 1946, Дж.Г. Симпсона, 1948, и др.), то концепция системного прогресса как важнейшей составляющей единого процесса органической эволюции по-прежнему остается почти не затронутой исследованиями. Между тем сам эволюционный процесс, исходя из концепции того же Ч. Дарвина, и в еще большей мере из самых современных научных представлений, целиком и полностью протекает не на уровне организма, а в недрах видовых населений (популяций), которые, как известно, и являются элементарными единицами эволюции (Dobzhansky, 1937, 1970; Майр, 1968, 1974; Тимофеев-Ресовский, 1974).

Настоящее сообщение посвящено именно таким микроэволюционным явлениям, протекающим в популяциях мегаареальных политипических видов организмов и одновременно являющимся прямым следствием их сложной пространственной структуры. При этом сама усложненная популяционная организация политипических видов, являясь результатом прогрессивной эволюции, с одной стороны, придает виду требуемую адаптивную устойчивость и функциональную лабильность, а с другой – обеспечивает необходимую микроэволюционную активность, способность к адаптивному преобразованию и широкой экспансии за границы ареала.

Согласно современным представлениям (Haldane, 1955; Маур, 1963, 1970; Тимофеев-Ресовский и др., 1973), размеры, форма и географическое положение ареала отражают обычно не только биологические свойства вида, но и направления и характер его исторического расселения. Этим, а также экологическими особенностями популяции, обусловленными ее местонахождением в структуре ареала, определяются величина, конфигурация, плотность и динамика популяционного населения, а также масштаб и характер генетико-автоматических процессов (дрейф генов, межпопуляционный генетический обмен и т.п.).

В географическом центре видового ареала чаще всего располагаются комплексы оптимальных физико-географических и биотических условий для особей данного вида. Поэтому именно здесь наблюдается наибольшая средняя плотность населения и максимальные размеры популяционных ареалов и численностей особей в популяциях, а также наибольшая насыщенность различными, в основном доминантными мутациями. Проведенный анализ популяционной организации большого ряда политипических видов млекопитающих и птиц, и прежде всего детальное изучение их северных приграничных (периферических) популяций, показало, что на периферии ареала условия для жизни вида обычно резко ухуд-

шаются, в связи с чем наблюдается проявление мозаичного распределения как самих популяций внутри вида, так и их собственно населения, формирование популяций с относительно небольшими по размерам ареалами и малой численностью особей, а также гораздо чаще происходит характерное изменение наследственной внутри- и межпопуляционной изменчивости. Все это существенно стимулирует протекающие на периферии ареала активные микроэволюционные процессы. У видов, продолжающих активно расселяться в определенном направлении, популяции близ той границы видового ареала, которая расположена в направлении расселения, могут быть достаточно большими как по ареалу, так и по численности особей. Отсюда и особый характер наследственной изменчивости периферических популяций, на что обращал внимание еще Н.И. Вавилов (1935). На периферии видовых ареалов повышается вероятность существования относительно небольших и изолированных друг от друга популяций, в связи с чем возрастает и вероятность выщепления и гомозиготизации рецессивных мутаций.

Периферия видового ареала характеризуется, таким образом, двумя основными особенностями. С одной стороны, уменьшение размеров популяции и увеличение давления изоляции между ними повышает вероятность случайного выщепления и гомозиготизации рецессивных мутаций и полиплоидов, и тем самым появляются условия для оживления явлений первичного формообразования. С другой стороны, по периферии видовых ареалов обычно наблюдаются экстремальные для данного вида абиотические и биотические условия среды обитания, что в свою очередь может способствовать возникновению географической изменчивости, характеризующей внутривидовые таксоны – путем изменения векторов отбора (Тимофеев-Ресовский и др., 1973). Из работ Дж. Холдейна (Haldane, 1955) и Э. Майра (Maур, 1963, 1970) известно, а теперь подтверждено более поздними, в том числе и нашими исследованиями, что давление отбора на периферии не только сильнее, но и отличается по характеру отбора от его давления в центре ареала. Центральные популяции, находясь в наиболее благоприятных для вида экологических условиях, обычно достигают большей численности, регулируемой главным образом зависящими от плотности факторами. В популяциях же с низкой численностью, обитающих в экстремальных условиях периферии ареала, действует главным образом отбор на приспособленность к факторам, не зависящим от плотности. Большую роль в обновлении генофонда периферических популяций играют и характерные для них популяционные волны – резкие и неритмичные перепады численности. Следует иметь в виду и то обстоятельство, что относительная структурная гомозиготность на периферии ареала создает, согласно работам Х. Карсона (Carson, 1958, 1965), возможность для повышения числа хромосомных рекомбинаций. При этом предполагается, что краевые популяции, обитающие не только в более суровых для вида, но и более колеблющихся условиях, способны, благодаря большему числу хромосом, участвующих в свободной рекомбинации, к лучшей генетической адаптации к новым условиям. Наконец, как отмечал М. Уайт (White, 1959),

уменьшение полиморфизма и сбалансированности гетерозигот, которые мы находим в периферических (а особенно в изолированных) популяциях снижает генетический гомеостаз и уменьшает эволюционную инертность этих популяций. Они гораздо более способны ответить на новое и усиленное давление отбора и, следовательно, воспользоваться новыми эволюционными возможностями, чем популяции из «самого сердца» вида. Таким образом периферия ареала предоставляет видовому населению все три необходимых эволюционных фактора – во-первых, более широкую наследственную изменчивость в лице учащенных мутационных и хромосомных вариаций, во-вторых, усиленный благодаря экстремальной и изменчивой среде пресс естественного отбора и, в-третьих, более выраженные и многообразные по форме процессы изоляции. К этому следует добавить и характерные для периферии ареалов популяционные волны, ведущие к значительному оживлению генетико-автоматических процессов.

Нами проведен анализ географических особенностей популяционной организации и многолетней динамики численности ряда широко распространенных, политипических видов мелких млекопитающих Палеарктики. В основном это виды, относящиеся к так называемым г-стратегам, то есть организмам с низкой индивидуальной стойкостью, компенсируемой приобретенной в процессе эволюции высокой популяционной стойкостью – усложненной популяционной организацией, ведущей к появлению эффективных компенсаторных (авторегуляторных) механизмов популяционной адаптации. Среди них рыжая, красная и темная полевки, лесная мышь, лесной лемминг, водяная полевка, обыкновенная, малая и средняя бурозубки. Кроме них в анализ включен и ряд охотничье-промысловых видов, таких как белка, ондатра, лютяга, заяц-беляк, крот, куница, лось и глухарь, многие из которых представляют к-стратегов, то есть виды с высокой индивидуальной стойкостью и, соответственно, с низкими темпами популяционной динамики и слабой выраженностью компенсаторных популяционных механизмов. Эти исследования подтвердили известное положение о том, что в экологическом центре (оптимуме) видовой ареала плотность популяций не только выше, но и устойчивее, тогда как на периферии она колеблется в широком диапазоне (с большей амплитудой). Для центра ареала характерны относительно регулярные, ритмичные, небольшие амплитуды (не более 15–20 крат) колебания, расположенные в более высоком диапазоне численности, а для периферии – резкие (амплитуда до 100 и более крат) и расположенные в низком диапазоне колебания с нерегулярным ритмом, связанные в основном с соответствующими изменениями экзогенных внешних факторов.

Итак, в условиях пессимума популяция сильно разрежена, не обладает достаточно действенным популяционным контролем, и численность ее лимитируется в основном внешними факторами, отличающимися крайним непостоянством и аритмией. Напротив, в зоне оптимума при высокой плотности населения и совершенстве внутренней организации популяция более устойчива и ритмична. Она находится в стабильно благоприятных условиях и вооружена более эффективными механизмами компенсаторной регуляции, приводящей плотность популяции в соответствие с ресурсами биоценоза. Резкие флуктуации периферических популяций способствуют генетическому обороту (через «популяционные волны») и наряду с ужесточением отбора, специфической перестройкой пространственной, возрастной и генетической структуры, возникновением временных изолятов, сокращением обмена генами, усилением хромосомных рекомбинаций и другими явлениями, создающими предпосылки для быстрого обновления генофонда, обеспечивают эволюционные преобразования, ведущие к завоеванию новым популяций, смене экологической ниши, формированию новых популяций и даже видов. О генетических предпосылках этих явлений мы уже говорили. Остается пояснить экологические факторы дополнительной эволюционной активности периферических популяций, связанные с упомянутой выше перестройкой их пространственной и возрастной структуры. В первом случае речь идет о закономерной смене характера территориального размещения населения с равномерного при высокой численности на неравномерный, мозаичный, формирующий постоянные резерваты и их изоляцию, при снижении численности, а во втором – о динами-

ческой смене возрастных аспектов популяции мелких грызунов, служащей эффективным механизмом авторегуляции численности.

К периферии видовой ареала «рассыпается» оптимальный комплекс абиотических и биотических условий существования данного вида и в связи с этим проявляется мозаичность распределения популяций, формирование небольших по размерам и численности микропопуляций и характерное изменение наследственной внутри- и межпопуляционной изменчивости. На периферии видовой ареалов, как уже говорилось, повышается возможность формирования относительно небольших и изолированных друг от друга популяций, в связи с чем возрастает вероятность выщепления и гомозиготизации рецессивных мутаций. Этим самым периферия видовой ареала может поставлять «кандидатов» для процессов первичного формообразования. Более выражены и гораздо четче и рельефнее проявляются в периферийных зонах видовой ареала и такие специфические структурно-популяционные адаптации, как эффект А. Деннеля, упомянутый выше процесс закономерной смены сезонно-возрастных поколений, компенсаторная нейро-гуморальная (через стресс) авторегуляция численности и ряд других (Ивантер, 1975, 1985, 2001, 2010).

Рассмотренные особенности пространственной дифференциации вида определяют их значение в качестве важных эколого-генетических механизмов микроэволюционного процесса, протекающего по-разному в центре и на периферии видовой ареала. Отсюда неоднозначность выполняемых центральными и периферическими популяциями эволюционно-экологических функций. Первые обеспечивают поддержание фенотипической специфичности вида, его места и биоценологических функций в экосистеме, сохранение его экологической и генетической нормы (посредством стабилизирующего отбора, усиления обмена генами, унификации генофонда и т.д.), вторые же составляют эволюционный потенциал и резерв вида и реализуют его тенденции к экспансии за границы ареала и переходу в новую экологическую нишу. Периферические популяции – важнейшие эволюционные форпосты вида. Именно здесь разворачиваются главные эволюционные события, приводящие к адаптивному формообразованию и открывающие пути к дальнейшему расселению вида. Адаптация периферических популяций постоянно находится в стадии становления, и то обстоятельство, что полной приспособленности так и не достигается, определяет постоянную готовность вида к микроэволюционным перестройкам в ответ на изменения среды.

### Список литературы

- Вавилов Н.И. Ботанико-географические основы селекции. М., Сельхозгиз, 1935. 410 с.
- Ивантер Э.В. Популяционная экология мелких млекопитающих таежного Северо-Запада СССР. Л., Наука, 1975. 247 с.
- Ивантер Э.В. Адаптивные особенности мелких млекопитающих: Эколого-морфологические и физиологические аспекты. Л., Наука, 1985. 318 с.
- Ивантер Э. В. Территориальная экология землероек-бурозубок. Изд-во ПетрГУ. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2001. 273 с.
- Ивантер Э.В. Периферические популяции политипического вида как форпосты микроэволюционного процесса // Чарльз Дарвин и современная биология. С. Петербург: Нестор-История, 2010. С. 277–281.
- Северцов А.Н. Главные направления эволюционного процесса. М., Изд-во Думнова, 1925. 139 с.
- Северцов А.Н. Морфологические закономерности эволюции. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1939.
- Симпсон Дж.Г. Темпы и формы эволюции. М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1948. 358 с.
- Тимофеев-Ресовский Н.В., Яблоков А.В., Готов Н.В. Очерк учения о популяции. Наука, М., 1973. 277 с.
- Carson H.L. The population genetics of *Drosophila robusta*. Adv. Genet. 9., 1958. P. 1–40.
- Carson H.L. Chromosomal morphism in geographically widespread species of *Drosophila* // The Genetics of Colonizing Species, Academic Press, New York, 1965. P. 87–105. Dobzhansky Th. Genetics and the origin of species. 2th ed. New York: Columbia Univ. Press, 1937. 364 p.
- Dobzhansky Th. Genetics of the Evolutionary Process. Columbia Univ. Press, 1970. 505 p.
- Haldane J.B.S. Populations genetics // New Biol., v. 18, 1955. P. 34–51.
- Mayr E. Animal Species and Evolution. Belknap Press of Harvard University Press. Cambridge, 1963. 870 p.
- Mayr E. Populations, species, and evolution. Press of Harvard University. Cambridge, 1970. 457 p.
- White M.J.D. Speciation in animals // Austral. J. Sci., 1959. P. 32–39.

## СТРУКТУРА И ФОРМИРОВАНИЕ РЫБНОГО НАСЕЛЕНИЯ МАЛЫХ РЕК ЦЕНТРА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

В.П. Иванчев<sup>1</sup>, Е.Ю. Иванчева<sup>1</sup>, В.Г. Терещенко<sup>2</sup>, В.С. Сарычев<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ФГБУ «Окский государственный заповедник», пос. Брыкин Бор, Рязанская обл., Россия  
E-mail: ivanchev.obz@mail.ru

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, Борок, Россия  
E-mail: tervlad@ibiw.yaroslavl.ru

<sup>3</sup> Заповедник «Галичья Гора» Воронежского государственного университета, Липецкая обл., Россия  
E-mail: vssar@yandex.ru

### FISH POPULATION STRUCTURE AND FORMATION ON THE SMALL RIVERS OF THE CENTER OF THE EUROPEAN PART OF RUSSIA

V.P. Ivanchev<sup>1</sup>, E.Yu. Ivancheva<sup>1</sup>, V.G. Tereshchenko<sup>2</sup>, V.S. Sarychev<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Okskii Biosphere State Nature Reserve, Brykin Bor, Rязan oblast, 391072 Russia

<sup>2</sup> Papanin Institute for Biology of Inland Waters, Russian Academy of Sciences, Borok, Yaroslavl oblast, 152742 Russia

<sup>3</sup> Nature Reserve «Galichya Gora» Voronezh State University, Donskoe, Lipezk oblast, 399240, Russia

The research, which took place from 2002 till 2011, is devoted to revealing the laws of formation and change of species structure of fish population on small rivers in the centre of the European part of Russia. They were established on the basis of the ichthyofauna composition analysis and study of species structure in 44 small rivers of Oksky pool and 28 – Don pool. The research work considers the influence of relief, climate, anthropogenic activity, development of floodplain, speeds of a current, biotopical variety, etc. on structure of fish population.

Ихтиофауна малых рек к настоящему времени слабо изучена, поскольку основное внимание ихтиологов было направлено на исследование рыбного населения озёр, водохранилищ и крупных рек. В связи с тем, что значимость малых рек в формировании биологического разнообразия, в том числе в рыбной части сообществ, велика, интерес к изучению их ихтиофауны в настоящее время растёт. Глобальное зарегулирование крупных рек привело к тому, что малые реки стали основными резерватами для реофильных видов рыб (Клевакин и др., 2002; Слынько, Кияшко, 2003). Кроме того, малые реки являются рефугиумами изолированных популяций редких видов рыб и круглоротых (Соколов и др., 2001; Королёв, Решетников, 2008; Allan, 1995; Dgebuadze, 2001 и др.). Для решения многих теоретических и практических задач необходимо знать особенности формирования состава ихтиофауны и закономерности изменения видовой структуры рыбного населения малой реки. **Цель исследования** – выявить закономерности становления и изменения видовой структуры рыбного населения малых рек центра европейской части России.

Материал для анализа состава ихтиофауны и видовой структуры уловов собран в 2002–2011 гг. Обследовано 44 малых реки Окского бассейна и 28 – Донского на территории Воронежской, Тамбовской, Липецкой, Орловской, Курской, Рязанской и Тульской областей. Лов рыб осуществляли мальковой волокушей длиной 15 м (ячей 6,5 мм) на 3–4 станциях каждой реки, расположенных в верхнем, среднем и нижнем течениях. Отлов проводили на протяжении 150–500 м по руслу реки на каждой станции. 33 исследованные реки – притоки I порядка, 23 – II порядка, 12 – III порядка и 4 – IV порядка. На территории центра европейской части России в зависимости от характера рельефа и соответственного распределения величины среднего многолетнего стока выделяются три основных района: Мещёрская низменность, Среднерусская возвышенность и Окско-Донская равнина. Основная часть исследованных рек относятся к равнинному типу. Лишь некоторые реки, протекающие по Среднерусской возвышенности, приближаются по своим свойствам к рекам предгорного типа.

Всего в малых реках района исследований обнаружено 46 видов, 12 семейств. Названия рыб приводятся по «Атласу пресноводных рыб России» (2002) с учетом последних изменений (Рыбы в заповедниках России, 2010). Выделение групп видов, различающихся по отношению к нерестовому субстрату, основано на классификации Крыжановского (1949), а по отношению к течению – Никольского (1974), Федорова (1971) и собственных наблюдениях.

Рассмотрим **влияние рельефа и климата** различных орографических территорий на рыбное население малых рек. Рельеф определяет характер пойм, уклон рек и, соответственно, скорости течения в реках. Реки Среднерусской возвышенности характеризуются узкими поймами (до 0,4 км), значительными скоростями

течения (0,5–0,9 м/сек), преобладанием перекатов над плесами. Реки Окско-Донской равнины – развитой поймой (0,4–0,8 км) и многообразием биотопов. Реки Мещёрской низменности отличаются самыми широкими поймами (до 1 км) или имеют общую пойму с материнской рекой. Нередко встречаются меандрированные участки русел.

В реках с узкими поймами ( $\geq 0,3$  км) в уловах преобладают мелкие короткоцикловые виды рыб. При этом на участках со скоростью течения более 0,4 м/сек в биотопах русел и перекатов доминируют виды реофильного (усатый голец, обыкновенный пескарь, елец, бычок-цуцик) и лимно-реофильного комплексов (уклейка), а на участках с низкой скоростью течения в биотопах меандрированных русел, заливов и плесов – лимнофильного комплекса (горчак, верховка) и лимно-реофильного. Отмечена статистически достоверная связь между скоростью течения и долей реофильных видов.

В реках или их участках с шириной поймы 0,4–0,8 км в уловах доминируют плотва и (или) окунь. При высоких скоростях течения в биотопах русел и перекатов в доминирующий комплекс входят также виды реофильного и лимно-реофильного комплексов, а при низких в биотопах меандрированных русел, заливов и плесов – лимнофильного.

В реках или их участках с широкой развитой поймой ( $\geq 1$  км) доминируют длинноцикловые фитофильные виды (плотва, окунь, язь, лещ и др.), представленные в основном лимнофильной группой рыб в биотопах всех типов русел, заливов и плесов. Отмечена статистически достоверная связь между шириной поймы и долей длинноцикловых фитофильных видов.

Наибольшее количество станций с узкой поймой и преобладанием мелких короткоцикловых видов рыб наблюдалось на Среднерусской возвышенности; со среднеразвитой поймой и присутствием в доминирующем комплексе помимо мелких видов также плотвы и (или) окуня – на Окско-Донской равнине, а с широкой развитой поймой и присутствием в доминирующем комплексе длинноцикловых фитофильных видов – в Мещёрской низменности. Анализ показал наличие статистически достоверной связи между количеством биотопов и видовым разнообразием рыбного населения. На станциях рек Среднерусской возвышенности разнообразие уловов рыб достоверно меньше, чем на станциях рек Окско-Донской равнины.

Река Дон и его притоки маловодные (годовой сток Дона 27,4 км<sup>3</sup>). Они протекают в лесостепной (верховья) и степной (среднее течение) географических зонах с умеренным количеством атмосферных осадков и высоким испарением (Мильков, 1982). Уменьшает водность рек и высокая распаханность территории (Дорожкин, 2007). Вследствие этого одна из характерных особенностей малых рек бассейна Верхнего Дона – бочажинный или

бочажинно-прерывистый типы русел в летнее время. Малые бочаги на возвышенности заселены короткоцикловыми лимнофильными видами – верховкой и горчаком. Бочаги на равнине гораздо больше по площади (до 400 м<sup>2</sup>) и функционируют как небольшие озёра. Они заселены длинноцикловыми лимнофильными видами щукой, серебряным карасём, речным окунем.

Влияние принадлежности к бассейну крупной реки на состав ихтиофауны малой реки определяется исторически сложившимся комплексом видов рыб и путями распространения видов – вселенцев в настоящее время. На участках р. Дон обитают вырезуб и рыбец, которые не встречены в Окском бассейне, а также амурский чебачок. Эти виды отмечены в малых реках Среднерусской возвышенности. В притоках, протекающих по Окско-Донской равнине, реофильные виды вселенцы, характерные для бассейна Дона, не встречены. Это объясняется воздействием антропогенного фактора – перекрытием в 1972 г. плотиной р. Воронеж – основной речной магистрали равнины. Вопреки бассейновому принципу в р. Хупта (приток р. Ока) нами обнаружена балтийская (ранее переднеазиатская) щиповка, не отмеченная до сих пор в Волжском бассейне.

В малых реках Рязанской области выделены 4 типа **распределения рыб по длине водотока**. I тип (прямая «классическая схема» – от верховьев к низовьям снижается доля в уловах реофильных видов рыб и увеличивается – лимнофильных (реки Средник и Пара). II тип (обратная схема) – от верховьев к низовьям возрастает обилие реофильных и уменьшается доля лимнофильных видов рыб (реки Истья и Нарма). Подобному распределению способствуют наличие перекатов в нижнем течении этих рек, а также запруды (р. Истья) и преобладание плесов (р. Нарма) в верхнем течении. III тип – виды рыб реофильного и (или) лимно-реофильного комплексов наблюдаются на всем протяжении водотока с узкой поймой и почти полным отсутствием плесов (реки Вожа и Хупта). IV тип – преобладание рыб лимнофильного комплекса на всём протяжении водотока наблюдается во многих мешёрских реках с широкими поймами, где имеются благоприятные условия для нереста (реки Пра, Ушна, Штыга), а также в притоках Дона, где на исследуемых станциях плесы преобладали над перекатами (реки Паника, Кочуровка, Мокрая Табола). Если в мешёрских реках доминировали длинноцикловые лимнофильные виды рыб, нерестящиеся на пойме (лещ, густера и т.д.), то в донских притоках – короткоцикловые лимнофильные виды (горчак, верховка), не требовательные к наличию развитой поймы для нереста. Наиболее значимы в распределении ихтиофауны малых рек по длине водотока следующие факторы: величина поймы и длительность её функционирования, скорость течения реки, соотношение плесов и перекатов, грунт, обилие высшей водной растительности. А из антропогенных факторов – регулирование русла, загрязнение рек и браконьерство.

На примере модельной р. Пра рассмотрено **влияние придаточных водоемов на ихтиофауну малой реки**. Эти водоемы представляют собой как лоточеские элементы (притоки и протоки), так и лимнические – затоны, старицы и озера, соединяющиеся с рекой на разные периоды времени при половодье. Придаточные водоёмы важны в функционировании реки как экосистемы, поскольку предоставляют различный комплекс условий для жизнедеятельности водных организмов. В течение нереста и нагула (весна–осень) рыб большое значение имеют лимнические водоёмы и протоки, т.к. скорость течения в них ниже, чем в основном русле и трофность, соответственно, выше (Жаков, 1984). Плотность скопления рыб здесь выше, чем в основном русле (до 0,6 экз./м<sup>2</sup> против 0,2 экз./м<sup>2</sup>). В зимний период большое значение имеют протоки, питающиеся ключами. Они привлекают рыб из реки, содержание кислорода в которой уменьшается практически до нуля. Пойменные озёра – места обитания видов, почти не встречающихся в русле реки (золотого карася, вьюна и головешки-ротана).

На примере реки Пры установлено, что в летнее и ранне-осеннее время в уловах доминируют плотва, густера и лещ. Осенью основную уловов составляют язь, белопёрый и обыкновенный пескари, елец, ёрш, окунь и щука, т.е. относительно холодолюбивые виды – представители бореального равнинного и амфибореального фаунистических комплексов. Вероятно, они последними скатыва-

ются в материнскую реку. При этом в реке остается часть рыбы в зимовальных ямах. Отмечена наибольшая плотность скоплений рыб (0,8 экз./м<sup>2</sup>) в период интенсивного ската (октябрь), а перед ледоставом (начало декабря) – наименьшая плотность (0,04 экз./м<sup>2</sup>). В период нагула (июнь, сентябрь) плотность скоплений рыб изменяется от 0,4 до 0,7 экз./м<sup>2</sup>.

Динамика видовой структуры рыбного населения малой реки по годам связана с изменчивостью пополнения (урожайностью поколений). Основу уловов рыб в р. Пра составляют лимнофильные виды. Их доля варьировала от 66% до 87%, составляя в среднем 78%. Для них характерна меньшая амплитуда колебаний, чем для видов реофильного комплекса. Доля реофилов сравнительно высокой была в 2002–2003 гг., а затем в период 2004–2007 гг. держалась на низком уровне. Сравнительно стабильной была доля видов лимно-реофильного комплекса (уклейка, язь, щиповка, налим и обыкновенный ерш), что определяется стабильными условиями для воспроизводства язя, наиболее многочисленного среди них. Динамика урожайности поколений, присутствующих в отловах малочисленных видов, вероятно, связана с методическими погрешностями сбора материала.

Таким образом, в малых реках центра европейской части России выявлено 46 видов рыб из 12 семейств. В реках Мещёрской низменности отмечено 33 вида рыб из 11 семейств; Окско-Донской равнины – 39 видов из 11 семейств; Среднерусской возвышенности – 36 видов из 11 семейств.

Установлено, что своеобразие рельефа водосборной территории малой реки определяет биотопы и влияет на структуру рыбного населения и состав доминирующего комплекса рыб. Так, разнообразие рыбного населения малых рек Среднерусской возвышенности ниже, чем рек Мещёрской низменности и Окско-Донской равнины, что связано с меньшим разнообразием биотопов в реках возвышенности, обусловленным высокими скоростями течения и узкими поймами этих рек. Длинноцикловые фитофильные виды входят в состав доминирующего комплекса на станциях с шириной поймы более 0,5 км. Особенно требовательны к величине поймы – лещ, синец и густера, они доминируют лишь на участках с широкой поймой. Важный фактор, определяющий состав и структуру рыбного населения малой реки – скорость ее течения. При скорости течения менее 0,4 м/сек в рыбном населении преобладают лимнофильные виды, а при скорости течения более 0,5 м/сек – виды реофильного и лимно-реофильного комплекса. Показано, что бассейновая принадлежность малой реки так же определяет видовой состав её ихтиофауны. В малых реках Донского бассейна отмечен рыбец и вырезуб, не найденные в Окском. Вселенцы – амурский чебачок обнаружен только в Донском бассейне, а бычок-кругляк – только в Окском.

**Исследование поддержано грантом РФФИ № 11-04-97537-р\_центр\_а «Оценка состояния ихтиофауны малых рек Липецкой области» и частично Программой ОБН РАН «Биологические ресурсы России: динамика в условиях глобальных климатических и антропогенных воздействий».**

#### Список литературы

- Атлас пресноводных рыб России / Под ред. Решетникова Ю.С. М. 2002. Т. 1. 379 с.; Т. 2. 253 с.
- Дгебуадзе Ю.Ю., Слынько Ю.В., Кияшко В.И. Рыбное население // Экосистема малой реки в изменяющихся условиях среды. М.: Изд-во КМК. С. 267–279.
- Дорожкин Е.В. Управление природно-технической системой бассейна малой реки // Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Екатеринбург. 2007. 23 с.
- Жаков Л.А. Формирование и структура рыбного населения озёр Северо-Запада СССР. М. 1984. 144с.
- Клевакин А.А., Минин А.Е., Блинов Ю.В., Юсупов А.З. Ихтиофауна малых рек Нижегородского Заволжья // Тр. ПЗ «Керженский». 2002. Т. 2. С. 78–84.
- Королев В.В., Решетников Ю.С. Редкие и малочисленные виды круглоротых и рыб бассейна верхней Оки в пределах Калужской области // Вопр. ихтиологии. 2008. Т. 48. № 5. С. 611–624.
- Крыжановский С.Г. Экологические группы рыб и закономерности их развития / Изв. ТИНРО. Т. XXVII. 1949. С. 3–114.
- Мильков Ф.Н. (ред.). Долина Дона: природа и ландшафты. Воронеж: Центрально-Черноземн. кн. изд-во. 1982. 160с.
- Никольский Г.В. Экология рыб. М.: Высшая школа. 1974. 366 с.
- Рыбы в запovedниках России. Пресноводные рыбы / Под ред. Решетникова Ю.С.). М. 2010. Т. 1. 627с.



Слынько Ю.В., Кияшко В.И. Ихтиофауна малых рек Верхнего Поволжья // Экологическое состояние малых рек Верхнего Поволжья. М.: Наука. 2003. С. 134–186.

Соколов Л.И., Цепкин Е.А., Шатуновский М.И. Верховья рек как рефугии для некоторых видов рыб // Малые реки: Современное экологическое состояние, актуальные проблемы. Тольятти. 2001. С. 196.

Фёдоров А.В. Экологический облик ихтиофауны бассейна Верхнего До-

на // Вопросы зоологии и физиологии. Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та. 1971. С. 45–52.

Allan J.D. Stream ecology, structure, and function of running waters. Chapman and hall. London. 1995. 388 p.

Dgebuadze Yu.Yu. The role of land/inland water ecotones in fish ecology on the basis of Russian research – a review // Ecohydrology & Hydrobiology. 2001. Vol. 1. P. 229–237.

## ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ В СУБАРКТИКЕ (ОПЫТ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА)

**В.А. Маслобоев**

*Институт проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра РАН, Апатиты, Россия  
masloboev@ksc.ru*

### BASIS OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN SUBARCTIC (KOLA PENINSULA EXPERIENCE)

**V.A. Masloboev**

*Institute of Industrial Ecology Problems in the North, Kola Science Center of the Russian Academy of Sciences, Apatity, Russia*

The long-term data describing as status of environment as well natural resources and industrial potential of the Murmansk region, the most urbanized and industrially advanced region of Russia are systematized.

Estimations of critical loadings on ecosystems are carried out, necessity of study on their assimilation (buffer) capacity is shown. Assimilation capacity of ecosystems is the major component of sustainable functioning of natural systems and optimization of rational nature management.

The interrelation and mutual conditionality of economic and ecological aspects for industrial development of region is determined, attempt of substantiation of the regional concept of sustainable development is undertaken. The most perspective mechanisms of maintenance of functioning natural ecosystems under conditions of intensive anthropogenous loading are considered.

Систематизированы многолетние данные, характеризующие как состояние окружающей среды, так и природные ресурсы и промышленный потенциал Мурманской области, наиболее урбанизированного и промышленно развитого региона России.

Проведены оценки критических нагрузок на экосистемы, показана необходимость изучения их ассимиляционной (буферной) емкости, как важнейшего компонента устойчивого функционирования природных систем и оптимизации рационального природопользования.

Раскрыта взаимосвязь и взаимная обусловленность экономических и экологических аспектов промышленного освоения региона, предпринята попытка обоснования региональной концепции поступательного (устойчивого) развития. Рассмотрены наиболее перспективные механизмы поддержания функционирования природных экосистем в условиях интенсивной антропогенной нагрузки.

Возрастание антропогенного воздействия на окружающую среду напрямую связано с интенсификацией производства, региональной концентрацией промышленных предприятий и другими факторами развития, характерными для техногенных регионов России. Уже десятки лет интенсивное промышленное освоение Севера, включая Мурманскую область, направлено на использование природных ресурсов, таких как цветные и черные металлы, сырье для производства фосфатных удобрений, слюды, газа, нефти, леса, рыбы, энергии рек и др. При этом, как правило, хозяйственная деятельность ведется без учета специфических природоохранных требований и без научной базы по нормированию уровней загрязнения и критических нагрузок на экосистемы для различных климатических зон. Особо следует отметить, что Кольский полуостров относится к территориям с высокой экологической уязвимостью.

Можно выделить следующие основные факторы техногенного воздействия горно-металлургической промышленности:

- незамкнутый цикл водопользования и сброс пульпы (хвостов обогащения), загрязненных реагентами в хвостохранилища и далее в крупнейшие водоемы региона – озера Имандра, Умбозеро и Ловозеро;
- ветровая эрозия хвостохранилищ, как причина пылевого загрязнения воздушного бассейна;
- повышенные концентрации стронция, алюминия, тяжелых металлов, редких элементов в воде, имеющих способность накапливаться в почвах, биоте, седиментах, а затем в растениях и животных;

- интенсивная откачка подземных вод и загрязнение их продуктами разложения взрывчатых веществ и нефтепродуктами;
- обширные по площади отвалы горных пород, шлаков, золы и транспорт токсичных веществ в поверхностные водоемы;
- загрязнение атмосферы сернистым газом и оксидами азота, с образованием кислотных осадков;
- нарушение эстетической привлекательности ландшафтов;
- загрязнение прибрежных вод северных морей за счет речно-стока загрязняющих веществ.

На территории Мурманской области эффекты негативного влияния антропогенных нагрузок обнаружены во всех экосистемах. В последние годы несмотря на снижение объемов производства горно-металлургического комплекса экологическая ситуация ухудшается крайне медленно.

Нельзя утверждать, что все экосистемы находятся в критическом состоянии. Объективно можно констатировать проявление кризисных явлений на отдельных территориях, вблизи (30–40 км) крупных источников загрязнения окружающей среды, и, в первую очередь, от предприятий цветной металлургии. Поэтому пространственное распределение различной степени нарушенности экосистем (например, почвенных, северо-таежных лесов, пресноводных) носит мозаичный характер.

Тем не менее, существует реальность незатухающего развития деградации природных систем, развивающейся вблизи мощных источников загрязнения на соседние экосистемы за счет цепной реакции на экосистемном уровне. Если антропогенное воздействие не уменьшить до допустимых нагрузок и процесс деградации будет развиваться, усиливаемый инерционным характером распространения загрязняющих веществ, обусловленного многолетним «грузом» предыдущих, более высоких уровней нагрузок, то в этом случае техногенные нарушения приобретут уже региональный масштаб.

К числу опасных аспектов определяющих неустойчивость региональных экосистем относятся:

1. Использование возобновляемых ресурсов в таких масштабах, которые превосходят способность природы к самовосстановлению;
2. Дальнейшее уменьшение биоразнообразия, обусловленное усиливающимся антропогенным давлением на природные экосистемы;
3. Расширяющиеся масштабы закисления окружающей среды, изменения климата и круговорота воды, изменения биопродук-

тивности, причины которых лежат в нарушении естественных биогеохимических круговоротов.

Приведем условия, при соблюдении которых можно обеспечить здоровье природных экосистем и человека:

1. Потребление возобновляемых ресурсов не должно превышать их естественное воспроизводство;

2. Потребление невозобновляемых ресурсов допустимо только в замкнутых циклах, аналогичных естественному круговороту элементов в природе;

3. Объем загрязнений от антропогенной деятельности не должен превышать буферной емкости природных экосистем.

По мере развития хозяйственной деятельности человека с ее масштабностью и темпами роста все большую актуальность приобретает проблема рационального использования природных ресурсов и поддержания здоровой окружающей среды. Решение проблемы – создание производств без выбросов. Такие производства предусматривают систему технологических процессов, которые обеспечивают комплексное использование сырья и энергии, с тем, чтобы в рамках разумной достаточности и допустимого экологического риска обеспечить удовлетворение потребностей человека.

Для Кольского полуострова такими путями являются: комплексная переработка сырья; создание бессточных и замкнутых систем водопотребления; разработка и создание территориально-промышленных комплексов в замкнутой структуре материальных потоков сырья и отходов.

Создание безотходных производств относится к сложному и длительному процессу, требующему значительных материальных и финансовых затрат и консолидации на территории региона усилий частного капитала различных корпораций.

Паллиативным решением указанной проблемы может стать совершенствование действующих производств и создание малоотходных производств. При этом критерием малоотходности явля-

ется объем отходов, не нарушающий устойчивое функционирование природных систем.

Наряду с разработкой технологических подходов к решению экологических проблем региона необходимо разрабатывать и активно реализовывать природоохранный подход – выявление механизмов, которые способны противодействовать деградации окружающей среды в условиях существующих антропогенных нагрузок.

К механизмам такого рода относятся следующие:

1) Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) отдельных субъектов хозяйственной деятельности с последующим переходом к стратегической экологической оценке (СЭО) территорий и региона в целом; 2) Поддержание функционирования природных экосистем; 3) Создание экологически обоснованных технологий, в том числе, для восстановления нарушенных экосистем; 4) Расширение особо охраняемых природных территорий (ООПТ) и рекреационных ресурсов как «экологического скелета» территории, предотвращающего цепные реакции деградации на экосистемном уровне; 5) Экологическое образование, воспитание и просвещение.

В качестве индикаторов здоровья окружающей среды Кольского полуострова, лежащих в основе рационального природопользования, следует выделить следующие:

1. Высокое качество всех экосистем, обеспечивающее здоровье проживающего здесь населения;

2. Высокая рыбопродуктивность водных экосистем, обеспечивающая потребности населения в ценной самовозобновимой белой продукции;

3. Стабильное функционирование водных и околосредных экосистем, обеспечивающее их биоразнообразие, способность к саморегуляции и самоочищению;

4. Эколого-эстетическая привлекательность природных комплексов (зон рекреации), обеспечивающая потребности населения в отдыхе, образовании и духовном обогащении.

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В СИСТЕМАТИКЕ РЫБ

**Ю.С. Решетников**

*Институт проблем экологии и эволюции имени А.Н.Северцова РАН, Москва*

*E-mail: ysreshetnikov@gmail.com*

### THE MODERN STATUS OF FISH SYSTEMATICS

**Yu.S. Reshetnikov**

*Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences*

The object of discussion is modern macrosystematics of fish and various taxonomic approaches in the systematic status of different species-complex. The work presents a short analysis of different versions of the database (DB) on Cyclostomata and fishes of Russia in the domain sevin.ru. It includes the description conceptual structure, total taxa quantity and functions of the developed DB. Access to the different versions of the DB is realized using URL-addresses <http://www.sevin.ru/vertebrates> and <http://www.sevin.ru/natreserves>.

Согласно современным оценкам, общее число видов растений, животных и микроорганизмов на Земле составляет от 5 до 30 млн. видов. Из этого числа описаны и имеют научные названия только 2 млн. видов. Наши знания о биологическом разнообразии все еще не полны, и истинные цифры по числу видов много больше того, что известно. Многие группы описаны всего на две трети, по крайней мере более 80–90% всех видов вирусов, грибов и бактерий не имеют научного описания. Таким образом, флора и фауна Земли описана еще не в полной мере, и согласно оценке междунаrodnых экспертов только общее исследование биологического разнообразия на Земле должно занять не менее 50 лет (Raven, Wilson, 1992). А между тем, потеря видов идет быстрыми темпами. Если сохранится та же тенденция, то в ближайшие 20–30 лет мы можем потерять 1 млн. видов или до 100 видов в день. Полагают, что за последние 50 лет в мире уже бесследно исчезли 20 видов рыб (Решетников, 1994).

Неоднократно предпринимались попытки оценить видовое богатство флоры и фауны нашей страны. Но нет полных списков видов по многим низшим растениям (грибы, лишайники, водоросли), лишь в последнее время (2002 год) составлен список сосуди-

стых растений России. Впервые более или менее полная экспертная оценка фауны России дана в 1994 г. зоологами ЗИН РАН (Скарлато и др., 1994). Получилось, что из 3 887 950 видов животных (без микроорганизмов, бактерий и вирусов) мировой фауны в России обитает 281 160 видов или 7,2% от мировой фауны. Для сравнения отметим, что из 250 000 видов сосудистых растений мировой фауны в России произрастают 11 500 видов или 4,6%. Неоднократно менялись представления о том, сколько же современных видов круглоротых и рыб имеется в мире и сколько из них живет в водах России. Согласно последним данным разных авторов, общее число видов рыб составляет 25–35 тыс., мы ориентируемся на последнюю цифру в 27 990 видов по книге Нельсона (2009); новые данные в таблице 1 несколько отличаются от тех, что мы приводили ранее (Решетников, 2007).

Долгое время признавались только два класса: круглоротые (Cyclostomata) и собственно рыбы (Pisces). Однако довольно скоро, уже в 1970-х годах собственно рыб разделили на два класса: класс Хрящевых рыб (Chondrichthyes) и класс Костных рыб (Osteichthyes). Не вдаваясь в подробности всех перемен, отметим, что сегодня из хрящевых рыб выделили в самостоятельный

**Таблица 1.** Экспертная оценка числа видов Хордовых животных в мире и в России

Таксон	Число видов в мире	Число видов в России	Доля от мировой фауны, %
Тип CHORDATA – Хордовые			
Подтип Urochordata – Оболочники			
Класс Ascidiacea – Асцидии	2 000	300	15,0
Класс Thaliacea – Сальпы	35	8	22,9
Класс Appendicularia – Апендикулярии	150	10	6,6
Подтип Головохордовые			
Класс Ланцетники	30	0	0,0
Подтип Craniata – Черепные			
Класс Muxini – Миксины	70	1	1,4
Класс Petromyzontes – Миноги	40	9	22,5
<b>PISCES – РЫБЫ,</b>	<b>27 880</b>	<b>1 320</b>	<b>4,7</b>
<b>в том числе классы:</b>			
Класс Chondrichthyes – Хрящевые	937	51	5,4
Класс Holoccephali – Цельноголовые	35	1	2,9
Класс Actinopterygii – Лучеперые	26 900	1 278	4,8
Класс Sarcopterygii – Кистеперые	8	0	0,0
Класс Amphibia – Амфибии	4 100	37	0,9
Класс Reptilia – Рептилии	7 150	170	2,4
Класс Aves – Птицы	8 600	803	9,3
Класс Mammalia – Млекопитающие	4 500	360	9,3
<b>ИТОГО:</b>	<b>54 555</b>	<b>3 018</b>	<b>5,5</b>

класс Цельноголовых (Holoccephali), а класс Костных рыб разделили на два класса – Sarcopterygii – Кистеперые или Мясистоперые рыбы (куда входят латимерии и двоякодышащие) и Actinopterygii – Лучеперые рыбы. Что касается отрядов и особенно семейств, то тут имеются разногласия среди ихтиологов мира, однако среди российских большого расхождения нет.

В таблице 1 приведена современная экспертная оценка числа ныне живущих видов среди хордовых животных, которых в России насчитывается 5,5% от мировой фауны.

В российской ихтиологической практике до XXI века фундаментальный труд Л.С. Берга (1948–1949 гг.) служил руководящей систематической сводкой и основным определителем по фауне пресноводных рыб России и сопредельных стран. Общий состав пресноводной ихтиофауны бывшего СССР оценивался в 375 видов. Между тем в ихтиофауне России за последние 50 лет произошли существенные изменения. Отмечено появление новых видов, что связано как с расширением ареалов и самоакклиматизацией ряда видов, так и с интродукцией в наши водоемы новых видов в результате проведения рыбохозяйственных работ. Кроме того, в последние годы некоторые ранее многочисленные виды оказались вне пределов России. Выделение России в самостоятельное государство сопровождалось потерей для нее двух уникальных семейств (*Umbridae*, *Sisoridae*), 17 родов и 45 видов пресноводных рыб, в том числе много эндемичных видов Средней Азии и Закавказья.

В связи с этим в первую очередь ведущими ихтиологами страны был составлен список видов рыб и круглоротых, живущих в пресных водах России (Решетников и др., 1997), а следующим этапом было написание «Аннотированного каталога круглоротых и рыб континентальных вод России» (1998 г), где впервые дается список всех видов круглоротых и рыб, которых можно встретить в пресных и солоноватых водах России. Завершающим этапом явилось создание полноценного двухтомного «Атласа пресноводных рыб России» (2002) как настольного руководства для многих ихтиологов, экологов, зоологов и специалистов в области сохранения биологического разнообразия и рыбного хозяйства, а также просто для рыбаков-любителей. Новая версия вышла под названием «Рыбы в заповедниках России» (2010).

Число видов рыб в водах России постоянно увеличивается как за счет нахождения видов, ранее не отмеченных в ее водах, так и за счет появления и описания новых видов. В последнее время появилась новая тенденция – выделять все описанные ранее фор-

мы и подвиды в самостоятельные виды: для рыб Центральной и Западной Европы это сделал М. Коттела (Kottelat and Freyhof, 2007), а для России – Н.Г. Богущая и А.М. Насека (2004). Мы не придерживаемся этой точки зрения систематиков-дробителей, и наша позиция по этому вопросу изложена в специальной статье (Мина и др., 2006).

Отметим, что до недавнего времени мы не имели полного списка видов рыб, обитающих в водах России, поскольку не было списка морских рыб. Впервые после публикации списка видов морских рыб в пределах 200-мильной экономической зоны стало возможным составить полный список круглоротых и рыб России (Решетников и др., 2006). По нашей оценке, в водах России обитает более 1330 видов круглоротых и рыб; они представляют 5 классов, 43 отряда, 194 семейства и 633 рода.

Обращаем внимание на большое совпадение списка видов России и Арктики (Решетников, 2007), так как вся северная граница России находится в арктической зоне; это бассейны семи северных морей (от Баренцева до Чукотского) и бассейны всех крупных рек Сибири и Северо-Запада России от Пасвик и Колы на западе до Анадыря и Амгуэмы на востоке. По характеру соотношения двух основных путей эволюции таксонов (адаптивной радиации и канализации) арктическая ихтиофауна отличается как от терриофауны, так и авифауны. Здесь слабо выражен **канализованный путь**, показателем чего является малое число арктических монотипичных родов. Удивительно то, что среди млекопитающих именно водные формы дают наиболее яркие примеры обособления монотипических родов (Решетников, 2007).

**Путь адаптивной радиации** (многообразие форм) более характерен для Арктики как на уровне видов, так и внутривидовых форм. В ихтиофауне Арктики хорошо представлены таксоны с широкой адаптивной радиацией (роды *Coregonus*, *Salvelinus*, *Lycodes* и др.). Виды со сложной внутривидовой структурой типа надвида (superspecies или species-complex) в ихтиологии рассматриваются как виды-комплексы или полнокомплексные таксономические виды с группировками разного иерархического уровня с размытыми границами (виды *Coregonus lavaretus*, *Coregonus autumnalis*, *Salvelinus alpinus*, *Brachymystax lenok* и другие). Подобные сложные комплексы отмечены среди птиц и насекомых.

В целом эндемичными для пресноводных рыб России являются два семейства (Comphoridae и Abyssocottidae), или 6,3% общего их числа, 15 родов (11%) и 65 видов (22%). Причем большая часть эндемиков населяет озеро Байкал (2 семейства, 13 родов и 35 видов). Для сравнения отметим, что эндемизм по числу видов среди птиц России составляет 3%, а среди млекопитающих 5%.

В настоящее время на сайтах ИПЭЭ РАН находятся три версии базы данных по рыбам. На них можно найти последние изменения в списках видов (Петросян и др., 2011). Первая БД по пресноводным рыбам России включает 295 пресноводных видов рыб. С этим вариантом можно познакомиться по Интернету: <http://www.sevin.ru/vertebrates> и далее искать РЫБЫ и нужный раздел.

Вторая версия БД по рыбам из водоемов заповедников и особо охраняемых территорий подготовлена на русском и английском языках. Она включает 397 видов, преимущественно пресноводных рыб, куда частично включены солоноватоводные и морские виды из морских заповедников России. Разработанная система функционирует на основе мультимедийной технологии в трех режимах (обзор, запрос, поиск) и представлена по адресу: <http://www.sevin.ru/natreserves>.

Третья версия БД объединяет и морских (в пределах 200-мильной экономической зоны) и пресноводных рыб России. Этот список включает представителей 5 классов, 43 отрядов, 194 семейств, 633 родов и более 1330 видов. Русские и английские версии базы данных можно найти по URL-адресу: <http://www.sevin.ru/natreserves/blank.pisces.html>.

### Список литературы

- Аннотированный каталог круглоротых и рыб континентальных вод России. 1998. // Под ред. Ю.С. Решетникова. М.: Наука, 218 с.
- Атлас пресноводных рыб России: В двух томах. 2002. // Под ред. Ю.С. Решетникова. М.: Наука. Т. 1. 379 с., Т.2. 251 с.
- Берг Л.С. 1948–1949. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М.–Л.: Изд-во АН СССР. Т. 1–3. С. 1–1315.

Богуцкая Н.Г., Насека А.М. 2004. Каталог бесчерепных и рыб пресных и солоноватых вод России с номенклатурными и таксономическими комментариями. М.: Т-во науч. изд. КМК, 389 с.

Мина М.В., Решетников Ю.С., Дгебуадзе Ю.Ю. 2006. Таксономические новшества проблемы пользователей // *Вопр. ихтиологии*. Т. 46. № 4. С. 553–557.

Нельсон Д.С. 2009. Рыбы мировой фауны. М.; Книжный дом «ЛИБРОКОМ». 880 с.

Петросян В.Г., Решетников Ю.С., Попова О.А. и др. 2011. WEB-ориентированная информационная система и база данных видового разнообразия рыбного населения в заповедниках России // *Современное состояние биоресурсов внутренних водоемов*. М.: «АКВАРОС» Т. 2. С. 631–641.

Решетников Ю.С. 1994. Биологическое разнообразие и изменение экосистем // *Биоразнообразие. Степень таксономической изученности*. М.: Наука. С. 77–85.

Решетников Ю.С. 2007. Ихтиофауна Арктики // *Современные исследования ихтиофауны арктических и южных морей европейской части России*. Апатиты: Изд. КНЦ РАН. С. 7–33.

Решетников Ю.С. 2009. Разнообразие рыб России // *Сб. «Исследования по ихтиологии и смежным дисциплинам на внутренних водоемах в начале XXI века»*. М.; тов-во научных изданий КМК. С. 180–190.

Решетников Ю.С., Богуцкая Н.Г., Васильева Е.Д. и др. 1997. Список рыбообразных и рыб пресных вод России // *Вопр. ихтиологии*. Т. 37, вып. 6. С. 723–771.

Рыбы в заповедниках России. 2010. В двух томах (под ред. Ю.С. Решетникова). М.: Т-во научных изданий КМК. 627 с.

Скарлато О.А., Старобогатов Я.И., Лобанов А.Л., Смирнов И.С. 1994. Биоразнообразие и возможности его анализа с применением компьютерных банков данных // *Биоразнообразие. Степень таксономической изученности*. М.: Наука, С. 20–41.

Kottelat M. and J.Freyhof. 2007. *Handbook of European Freshwater fishes*. Delemont. Switzerland, 646 p.

Raven P.H., Wilson E.O. 1992. A 50-year plan for biodiversity surveys // *Science*. Vol. 258. P. 1090–1110.

## Секция 1. Беспозвоночные животные

### ИЗУЧЕНИЕ ФЕНОЭКОЛОГИИ ЯБЛОННОЙ ПЛОДОЖОРКИ *CYDIA POMONELLA* LINNAEUS (LEPIDOPTERA: TORTICIDAE) В РАЗЛИЧНЫХ ЗОНАХ ПЛОДОВОДСТВА АРМЕНИИ

А.С. Акопян, А.Г. Хачатрян

Научный центр зоологии и гидроэкологии НАН РА, Армения

Anzhelahakobyan@mail.ru

#### THE STUDY OF PHENOECOLOGY OF THE CODLING MOTH *CYDIA POMONELLA* LINNAEUS (LEPIDOPTERA: TORTICIDAE) IN DIFFERENT ZONES OF FRUIT GROWING OF ARMENIA

A.S. Hakobyan, A.G. Khachatryan

Scientific Center of Zoology and Hydroecology of NAS RA, Armenia

Anzhelahakobyan@mail.ru

The study of biological characteristics of the codling moth *Cydia pomonella* Linnaeus in different zones of fruit growing has shown that in lowland areas the pest produces three generations while in mountainous areas it comes to nothing more than one generation. During the migration of different populations reproductive isolation was not observed. Single release of genetically-defective males in lowland areas suppresses the reproductive potential of the pest, but it doesn't reach the level of its economic viability. The fruit damage in mountainous zone was 1.2%, which is below the economic threshold of the damage caused.

В связи с общим ухудшением экологической ситуации в течение последних десятилетий вопрос охраны окружающей среды от загрязнений пестицидами приобретает все большее значение. В этом плане особенно актуальны разработка и включение в систему защитных мероприятий биологических и генетических методов борьбы с вредными насекомыми. Яблонная плодовая жорка является одним из основных вредителей плодовых культур во всех зонах плодового хозяйства, в том числе и в Армении. Это насекомое часто используют в качестве модельного объекта, на котором разрабатываются методы массового разведения, половой стерилизации и другие способы генетической борьбы.

Одним из интересных аспектов такого рода исследований является наследуемая стерильность, при которой обработка бабочек родительского поколения невысокими (субстерилизующими) дозами ионизирующей радиации приводит к тому, что потомки F1, спариваясь с нормальными особями противоположного пола, вызывают более высокую степень стерильности яиц, чем у родительского поколения. Таким образом сохраняется долговременный эффект воздействия на популяцию вредителя. Идея, предложенная профессором С.М. Саркисяном, была использована нами для разработки нового генетического метода борьбы с яблонной плодовой жоркой путем синхронного выпуска генетически неполноценного материала в природную популяцию (Саркисян, Акопян, 1983). Метод основан на внедрении в природную популяцию яблонной плодовой жорки наследственно-дефектных (НД) самцов, потомства интактных самок и самцов, облученных в субстерилизующей дозе.

#### Материал и методы

Биологические особенности яблонной плодовой жорки изучали путем непосредственных наблюдений в лабораторных и лабораторно-полевых условиях, в садах – на деревьях по общепринятым методикам. Был отработан метод учета числа диапаузирующих гусениц с помощью ловчих поясов из гофрированного картона, привязываемых к стволу контрольных деревьев в течение всего сезона до сбора урожая, и ловчих пологов, состоящих из капроновой сетки размером с крону дерева с пришитыми к сетке коконниками из гофрированного картона. Такой полог привязывался к стволу дерева на расстоянии 20–30 см от земли.

Сумму эффективных температур, необходимую для завершения стадий развития насекомого, рассчитывали по формуле Бейкера (Baker, 1980), позволяющей учитывать колебания температуры в течение суток.

Облучение производили на гамма-установке. Доза гамма-облучения, используемая в качестве субстерилизующей, составляла

8 крад. Облучали только самцов. В тот же день облученных самцов помещали с природными самками в полиэтиленовые садки, где происходило спаривание и откладка яиц. Для производства биоматериала использовали плоды дикой яблони. После окончания закладки коконов гусениц разделяли по полу и самцов переводили из гофрированного картона в контейнеры из водонепроницаемой бумаги. Контейнеры с биоматериалом осенью выносили в опытный сад и развешивали на ветках яблони.

Биологические особенности яблонной плодовой жорки изучали в двух зонах: низменной (Арагатская долина, 800–1000 м н. у. моря) и горной (марз Гегаркуник, 1900 м н. у. моря).

#### Результаты и обсуждение

Динамика развития яблонной плодовой жорки в разных климато-географических зонах плодового хозяйства существенно различна. В равнинной зоне окукливание начинается в первой и второй декадах апреля, когда среднесуточная температура воздуха достигает 10°, тогда как в горной зоне этот процесс наблюдается в первой половине мая, в то время как среднесуточная температура, равная 10°, приходится на 15 мая. Окукливание в горной зоне начинается при среднесуточной температуре воздуха 7,9°. Возможной причиной столь раннего окукливания в горной зоне являются резкие колебания температуры в течение суток со значительным ее повышением в дневные часы.

Лет бабочек в равнинной зоне начинается в начале первой декады мая, а в горной лет бабочек перезимовавшего поколения начинается в начале первой декады июня. Продолжительность лета бабочек перезимовавшего поколения в равнинной зоне, где яблонная плодовая жорка развивается в трех и более поколениях, более короткая (47 дней), чем в горной, где развивается лишь одно поколение (76 дней).

Гибель гусениц в период прохождения зимовки в горной зоне выше (16,4%), чем в равнинной (5,8%). Это объясняется частым понижением температуры в горной зоне в зимние месяцы, резкими перепадами температуры в весенний период, понижением жизнеспособности гусениц вследствие длительности развития первого поколения, в результате чего некоторые гусеницы завивают кокон, не завершив питания. В горной зоне яблонная плодовая жорка развивается в одном, а в равнинной зоне – в трех поколениях. Длительность времени развития поколений варьирует.

Сравнительное изучение репродуктивных способностей особей разных популяций яблонной плодовой жорки, проведенное в равнинной зоне, показало, что плодовитость и фертильность (среднее число яиц на одну осемененную самку и процент отрождения гусе-

**Таблица 1.** Показатели репродуктивной способности бабочек разных популяций при межпопуляционных скрещиваниях (в равнинной зоне)

Варианты скрещиваний	Число скрещиваний	Оплодотворено самок %, $M \pm m$	Число яиц на одну осемененную самку	Фертильность (% отрождения гусениц из яиц) $M \pm m$
♀ из равнинной популяции × ♂ из горной популяции	98	14,8 ± 2,8	37,7 ± 9,8	49,0 ± 5,1
♀ из горной популяции × ♂ из равнинной популяции	123	35,0 ± 4,7	45,0 ± 10,4	59,0 ± 4,4
♀ × ♂ из равнинной популяции	207	26,0 ± 3,8	44,3 ± 7,5	60,5 ± 3,4
♀ × ♂ из горной популяции	102	28,5 ± 4,8	19,1 ± 3,7	57,3 ± 4,9

**Таблица 2.** Уход гусениц яблонной плодовой гусеницы в диапаузу в зависимости от сроков сбора

Сроки сбора материала	Общее число особей	Число диапаузирующих гусениц от общего зимующего запаса особей, %	% диапаузирования
Июнь	1803	2,1	2,8
Июль	1708	16,0	22,3
Август	2074	64,3	73,4
Сентябрь	412	17,6	100,0

ниц) оказались у особей равнинной популяции выше (44,3 шт. и 60,5%), чем у горной популяции (19,1 шт. и 57,3%). В то же время не обнаружено достоверных различий в осеменности самок: горная популяция – 28,5%, равнинная – 26% (табл. 1).

При межпопуляционных скрещиваниях оказалось, что при спариваниях самок из Араратской популяции с самками горной популяции последних оплодотворено 35,0%, а при обратном скрещивании – 14,8%. Горная популяция при внутривидовом скрещивании проявила самую низкую плодовитость (19,1 яиц). При скрещивании популяций из разных географических зон не было обнаружено репродуктивной изоляции, особи различных популяций свободно спаривались между собой. Гибель особей в процессе прохождения зимовки оказалась выше в популяции из горной зоны (15,6%), чем в равнинной популяции (5,8%). Гибель большинства насекомых горной зоны наступала преимущественно на стадии гусениц, а в равнинной популяции – на стадии куколок. Возможно, что частые температурные колебания в условиях горной зоны в период питания гусениц и большая продолжительность этого периода приводят к общему ослаблению особей и их гибели уже на стадии гусениц. В популяции же из равнинной зоны причиной гибели куколок, возможно, являются весенние перепады температуры. В то же время следует отметить, что описанные колебания лежат в пределах нормы реакции для постдиапаузного поколения, что позволяет использовать обе популяции для выпуска в природу.

В Араратской равнине, где яблонная плодовая гусеница развивается в трех и более поколениях, диапаузирующее поколение формируется из всех поколений яблонной плодовой гусеницы предшествующего года. Сбор, проведенный в шесть сроков в течение всего сезона при одинаковом количестве ловчих поясов, показал, что темп завивки коконов гусеницами природной популяции в течение сезона изменяется. Основной зимующий запас гусениц в саду составляют особи, ушедшие в диапаузу в августе – 64,3% (табл. 2).

Учет лета бабочек в следующем году, после прохождения зимовки, показал, что раньше всего начинается лет бабочек, вступивших в диапаузу в августе и что именно эти группы отличаются наибольшей продолжительностью лета (с начала мая до середины июня). Позже вылетают насекомые, вступившие в диапаузу ранним летом и поздней осенью.

Изучение половой активности НД самцов по отношению к природным самкам в контрольных садках показало (табл. 3), что НД самцы так же активно спариваются с природными (31,4%), как

природные самцы с природными самками (34,6%). По остальным показателям, в частности, плодовитости, НД самцы проявили также высокую активность: среднее число яиц в кладках от НД самцов составляло 66,1 шт., тогда как в контроле – 40,8 шт. Отрождение личинок при спаривании НД самцов с природными самками составляет 82,7% против 18,5% в контроле.

Предварительными исследованиями было установлено, что численное соотношение интродуцируемых в плодовой сад самцов с летальным грузом и природных самцов должно составить 18 : 1. Для повышения синхронности развития НД особей с природными выпуск целесообразно осуществлять поздней осенью. Выпуск НД биоматериала был осуществлен в Араратской равнине в яблоневом саду площадью 2 га, смешанном по сортовому составу.

Зимой в сад были внесены диапаузирующие гусеницы, потомки облученных гамма-радиацией самцов и интактных самок в количестве 19,6 тыс. особей-самцов. Сравнительное изучение показало синхронность лета НД и природных бабочек. В опытном саду в конце июня, когда завершается развитие первого поколения яблонной плодовой гусеницы, поврежденность плодов оказалась в 10 раз ниже (3,5%), чем в эталоне, где к этому времени уже было проведено 3 химические обработки против вредителя. Этот результат свидетельствует об эффективности интродукции НД материала по отношению к постдиапаузному поколению. К середине июля поврежденность в опытном саду стала нарастать за счет гусениц второго поколения и ко времени сбора урожая достигла 33,3%, в то время как, в Араратской равнине к этому сроку без химической обработки зараженность плодов составила 90–100%. Полученные данные свидетельствуют о том, что одноразовый выпуск НД особей недостаточен для снижения вредоносности плодовой гусеницы до экономического порога в природных условиях, где число генераций равно двум и более.

Выпуск НД особей был осуществлен также в горной зоне, где яблонная плодовая гусеница развивается в одном поколении. Осенью в опытном саду площадью 2 га интродуцировали генетический биоматериал в количестве 16 тыс. самцов. Было выделено два отдаленных друг от друга участка – контрольный и эталонный. На эталонном участке против яблонной плодовой гусеницы были проведены две химические обработки. Согласно данным учета, к моменту сбора урожая на контрольном участке оказалось 18,8% поврежденных плодов, на эталонном – 0,2% и на опытном – 1,2%.

Результаты опытов однозначно свидетельствуют о высокой эффективности метода генетической борьбы. Он может быть применен в производственных условиях для снижения вредоносности яблонной плодовой гусеницы ниже экономического порога в климатических зонах с одной генерацией насекомого в год. Метод целесообразно использовать в рекреационных зонах, где проведение химических обработок запрещено законодательно.

### Список литературы

- Саркисян С.М., Акопян А.С. Использование наследственно-дефективных самцов яблонной плодовой гусеницы в снижении численности популяций // Доклады ВАСХНИЛ, 1983. № 4. С. 25–26.  
Baker C. Some problems in using meteorological data to forecast the timing of insect life cycles. // EPPQ, 1980. Vol. 10. Pp. 83–91.

**Таблица 3.** Репродуктивные свойства наследственно-дефектных самцов, помещенных в опытный сад

Вариант опыта	Число скрещиваний	Оплодотворено самок, %, $M \pm m$	Число самок, отложивших яйца, %	Среднее число яиц на 1 самку	Отрождение личинок, % $M \pm m$
♀ × ♂ НД	188	31,4 ± 3,4	14,8	66,1 ± 3,4	18,5 ± 2,8
Контроль (природная популяция)	294	34,6 ± 2,8	21,8	40,8 ± 7,3	82,7 ± 2,2

## СТАНДАРТНЫЙ ОБМЕН В ОНТОГЕНЕЗЕ ДИПЛОПОД И ВОЗМОЖНЫЙ ПУТЬ ПРОИСХОЖДЕНИЯ НИЗШИХ НАСЕКОМЫХ

Т.А. Алексеева

Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, Москва, Россия  
taalexeeva@mail.ru

### STANDARD METABOLISM IN ONTOGENESIS OF DIPLPODA AND POSSIBLE WAY OF INSECTA ORIGIN

T.A. Aleceeva

Kol'tsov Institute of Development Biology, Russian Academy of Sciences

The relation between rate of oxygen consumption and body mass for 5 species Myriapoda *Strongylosoma stigmatosum*, *Polydesmus complanatus* и *Leptoiulus proximus*, *Megaphyllum sjaelandicum*, *Chordeuma sylvestre* has been studied. Arguments for theory of Insecta origin from neoteny Diplopoda larva in process evolution are being discussed.

Изучено изменение скорости потребления кислорода в зависимости от массы тела в онтогенезе пяти видов представителей класса Diplopoda: *Strongylosoma stigmatosum*, *Polydesmus complanatus* и *Leptoiulus proximus*, *Megaphyllum sjaelandicum*, *Chordeuma sylvestre*. На основании полученных данных приводятся аргументы в пользу гипотезы происхождения насекомых в процессе эволюции от неотенических личинок многоножек.

О происхождении насекомых в процессе филогенеза существуют различные точки зрения. Одни авторы считают, что многоножки и насекомые произошли независимо друг от друга (Головач, 1980). Другие придерживаются мнения, что у многоножек и насекомых был общий предок, например, кольчатые черви (Prottracheata) (Manton, 1977) или первичноводные многоножкоподобные членистоногие (Расницын, 1980). С точки зрения А.Г. Шарова (Sharov, 1966) бескрылые насекомые (Apterygota) ближе к многоножкам (Myriapoda), чем крылатые насекомые (Pterygota). Выказано также предположение, что все Apterygota являются неотенической формой многоножек (Кузнецов, 1951).

Какие аргументы существуют в пользу гипотезы о происхождении насекомых от многоножек? Прежде всего, это сходство между ними по многим признакам: у тех и у других дробление яйца полное; метаморфоз проходит по типу анаморфоза и эпиморфоза; глаза либо простые, либо отсутствуют (за исключением отрядов Diplura и Thysanura); тело состоит из большого числа сегментов; однотипное строение мозга и челюстного аппарата (за исключением отряда Tysanura); личинки первого возраста имеют 3 пары ног (за исключением классов Symphyla и Chilopoda); система дыхания – трахейная; общее место обитания – лесная подстилка и т.д.

Какие аргументы против этой гипотезы? Количество ног у взрослых особей Myriapoda от 12 до 173 пар, в то время как у Apterygota только 3 пары; половое отверстие у всех Myriapoda (исключая класс Chilopoda) у третьего сегмента, а у Apterygota в конце брюшка; у Myriapoda тело покрывает хитин, а Apterygota тело покрывают чешуйки и щетинки и т.д.

Таким образом, особенности морфологического строения говорят как в пользу, так и против происхождения насекомых от многоножек. В тоже время одних морфологических данных недостаточно для обоснования каких-либо теорий происхождения, так как представители класса насекомых отличаются от многоножек, как и большинство других беспозвоночных, более высоким уровнем энергетического обмена. Для того чтобы это стало ясным, кратко рассмотрим понятие сопоставимого стандартного обмена. Как известно, стандартный обмен связан с массой тела животного аллометрическим соотношением вида:

$$\bar{q} = aM^b \quad (1)$$

где  $\bar{q}$  – средняя интенсивность потребления кислорода (потребление кислорода на единицу массы) в мВт/г час;  $M$  – сырая масса животного в г;  $a$  и  $b$  – коэффициенты. При сопоставлении стандартного обмена животных, имеющих разную массу, используют коэффициент  $a$  – это и есть так называемый сопоставимый стандартный обмен, который не зависит от массы животного и может

быть использован для сравнения энергетического обмена животных далеких систематических групп.

Показано, что при межвидовой аллометрии коэффициент  $b$ , в пределах ошибки измерений, одинаков у большинства взрослых видов животных (Зотин, Зотин, 1999) и равен 0.25. Однако при внутривидовой аллометрии (в процессе онтогенеза животных) коэффициент  $b$  часто отличается от 0.25.

Работу проводили с личинками и взрослыми формами пяти видов многоножек класса Diplopoda, отряда Polydesmoida, семейства Polydesmidae (классификация дана по Loksina, Golovach (1979)), *Strongylosoma stigmatosum* (Eichwald 1830) массой 0,0046–0,1041 г (число измерений  $n = 130$ ); *Polydesmus complanatus* (L. 1758) массой 0,0065–0,0541 г ( $n = 37$ ), отряда Julida, семейства Julidae *Leptoiulus proximus proximus* (Nemes 1896) массой 0,0048–0,0836 г ( $n = 29$ ), *Megaphyllum sjaelandicum* (Meinert, 1868) массой 0,109–0,202 г ( $n = 27$ ), а также отряда Chordeumatida, семейства Chordeumatidae. *Chordeuma sylvestre* (C.L. Koch, 1847) массой 0,0148–0,0268 г ( $n = 22$ ). Многоножки были пойманы в районе Кропотовской биологической станции Института биологии развития РАН (Каширский район Московской области)

Многоножек содержали в термостатах при 20°C, в стеклянных банках наполненных подстилкой и почвой, собранными в естественных местах обитания. Измерение потребления кислорода проводили манометрическим методом в аппарате Варбурга при 20°C, в сосудах объемом 5–20 мл. Многоножек помещали в сосуды на сложенных кусочках увлажненной бумаги, в складках бумаги животные, обычно были спокойны в течение всего 3-х часового периода измерения. После измерения дыхания многоножек взвешивали на торсионных весах. Интенсивность потребления кислорода рассчитывали в мл O<sub>2</sub> за 1 ч на 1 г сырой массы, а затем выражали в мВт/г. Скорость потребления кислорода выражали в мВт.

В онтогенезе представителей класса Diplopoda интенсивность потребления кислорода имеет максимальное значение в первый личиночный возраст, а затем наблюдается снижение уровня потребления кислорода, аналогично динамике потребления кислорода у насекомых (Алексеева, Озернюк, 2011). На основании полученных данных, методом наименьших квадратов, рассчитана аллометрическая зависимость для интенсивности потребления кислорода от массы тела в онтогенезе *S. stigmatosum*, которая оказалась равной:

$$\bar{q}_{O_2} = 0.143M^{-0.44} \quad (2)$$

При внутривидовой аллометрии у *S. stigmatosum* (2), коэффициент  $b$  заметно больше значений установленных для межвидовой аллометрии, в классе Diplopoda ( $n = 245$ ), где он равен  $b = 0.28$ .

То же самое относится и к другим изученным нами видам многоножек.

$$\bar{q}_{O_2} = 0.235M^{-0.28} \quad (3)$$

То же самое относится и к другим изученным нами видам многоножек. Расчет показывает, что для *P. complanatus* выполняется соотношение:

$$\bar{q}_{O_2} = 0.130M^{-0.50} \quad (4)$$

а для *L. proximus*

$$\bar{q}_{O_2} = 0.075M^{-0.62} \quad (5)$$

У других исследованных нами видов диплопод *M. sjelandicum*, *S. sylvestre* мы наблюдали ту же закономерность, коэффициент *b* был равен 0,47 и 0,49 соответственно, что заметно больше 0,25. Из формул (2), (4) и (5) следует, что личинки многоножек изменяют свой энергетический обмен по мере изменения массы значительно быстрее (*b* = 0,44–0,62) по сравнению с другими животными (*b* = 0,25).

Такие же высокие значения коэффициента получены для других представителей многоножек. В процессе онтогенеза у кивсяка *Pachyulus flavipes* (массой 0,018–1,900 г) коэффициент *b* = 0,38 (Бызова, 2007), у многоножки *Glomeris connexa* *b* = 0,35 (Gromysz-Kalkowska, Stojalowska, 1971).

Если считать, что насекомые произошли в процессе эволюции от неотенических личинок многоножек, следует доказать, что стандартный обмен низших насекомых может быть равен стандартному обмену личинок диплопод. Только в этом случае можно считать, что неотения является одним из механизмов в прогрессивной эволюции многоножек.

Сопоставимый стандартный обмен личинок класса Diplopoda, по нашим данным, имеет значение *a* = 0,54, что почти совпадает со значениями для коэффициента *a* у низших насекомых (Клюге, 2000) отрядов Thysanura и Collembola, у которых сопоставимый стандартный обмен равен *a* = 0,53 и *a* = 0,63 соответственно (Зотин, 1999). Сопоставимый стандартный обмен взрослых особей класса Diplopoda, по результатам данной работы, равен *a* = 0,309.

Полученные Владимировой и др. (1993) данные об энергетическом обмене неотенических животных, таких как амблостомы *Ambystoma mexicanum*, показали, как это может произойти. Оказалось, что у амблостом идет увеличение коэффициента *b*, а у личинок – аксолотлей значение коэффициента значительно уменьшается. Можно предполагать, что механизм прогрессивной эволюции связан, с одной стороны, со способностью животных менять величину коэффициента *b* в аллометрической зависимости

(1), с другой – с возможностью размножения на все более ранних стадиях развития и роста, т.е. с неотенией.

Следовательно, можно предполагать, что низшие бескрылые насекомые произошли от личиночных форм диплопод. Переход к неотении на одной из стадий личиночного развития мог в процессе дальнейшей эволюции привести к возникновению низших насекомых с более высоким уровнем стандартного обмена. Очевидно, требуются все же дополнительные данные для того, чтобы утверждать, что все представители класса Diplopoda могли быть основателями класса насекомых.

**Работа осуществлена при финансовой поддержке Президиума РАН (программа «Биоразнообразие»).**

### Список литературы

- Алексеева Т.А., Озернюк Н.Д. Динамика энергетического обмена в онтогенезе насекомых щитника линейчатого (*Graphosoma lineatum* L.) и совки капустной (*Mamestra brassicae* L.). // Онтогенез. 2011. Т.42. № 2. С. 94–100.
- Бызова Ю.Б. Дыхание почвенных беспозвоночных. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2007. 328 с.
- Владимирова И.Г., Алексеева Т.А., Никольская И.С., Радзинская Л.И., Зотин А.И. Интенсивность потребления кислорода и процесс неотении у амблостом // Ж. общ. биол. 1993. Т. 54. № 1. С. 45–49.
- Головач С.И. Двупарноногие многоножки. // Итоги науки и техники. Серия зоология беспозвоночных. Почвенная зоология. 1980. Т. 7. С. 5–62.
- Зотин А.И., Зотин А.А. Направление, скорость и механизмы прогрессивной эволюции. М.: Наука. 1999. 322 с.
- Клюге Н. Ю. Современная систематика насекомых. Принципы систематики живых организмов и общая система насекомых с классификацией первичнобескрылых и древнекрылых. СПб.: Изд-во «Лань» 2000. 336 с.
- Кузнецов Н.Я. Класс насекомых (Insecta, или Hexapoda). Положение в системе и филогения // Руководство по зоологии. 1951. Т. 3. Часть 2. (Ред. Л.А. Зенкевич и др.) С.443–448.
- Расницын А.П. Происхождение и объем класса насекомых // Историческое развитие насекомых. Тр. Палеонтологического ин-та. М.: 1980. Т. 175. С. 19–29.
- Gromysz-Kalkowska K., Stojalowska W. Oxygen consumption level in *Glomeris connexa* C.L.Koch (Diplopoda) in different physiological states // Folia Biol., Krakow. 1971. Bd. 19. N. 4. P. 457–472.
- Loksina I.E., Golovatch S.I. Diplopoda of the USSR fauna. // Pedobiologia. 1979. Bd. 19. N. 6. P. 381–389.
- Manton S.M. The Arthropoda Habits, functional morphology and evolution. Oxford, 1977. 527p.
- Sharov A.G. Basic Arthropodan Stock. L.; N.Y. Pergomon Press. 1966. 272p.

## СРАВНЕНИЕ СЕЗОННЫХ ЦИКЛОВ ДВУХ ВИДОВ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ: PYRRHOCORIS APTERUS И GRAPHOSOMA LINEATUM В ГОРОДЕ РЯЗАНИ

**С.В. Балашов<sup>1</sup>, М.А. Орлова<sup>2</sup>, С.И. Анянueva<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup>Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, Рязань, Россия

balashow@pochta.ru

### COMPARISON OF THE SEASONAL CYCLES OF TWO SPECIES OF HEMIPTERA: PYRRHOCORIS APTERUS AND GRAPHOSOMA LINEATUM IN RYAZAN

**S.V. Balashov<sup>1</sup>, M.A. Orlova<sup>2</sup>, S.I. Ananieva<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> St. Petersburg State University, St-Petersburg, Russia

<sup>2</sup> Ryazan State University named for S.A. Yesenin, Ryazan, Russia

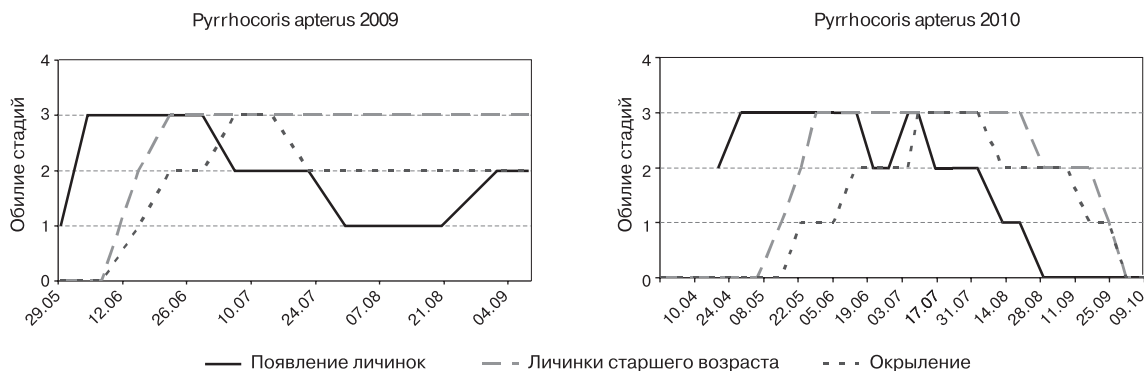
balashow@pochta.ru

The purpose of this study to examine the seasonal cycles of two species of Hemiptera: *Pyrrhocoris apterus* and *Graphosoma lineatum* in Ryazan. Both species have similar ecological requirements. The thermal resources allow the bugs to have bivoltine seasonal cycle in Ryazan. We conducted observations for the appearance of different stages of these insects during 2009–2011, and also investigated seasonal dynamics of the ovaries state. It can be concluded that *P. apterus* completes two generations per season, while *G. lineatum* has univoltine seasonal cycle.

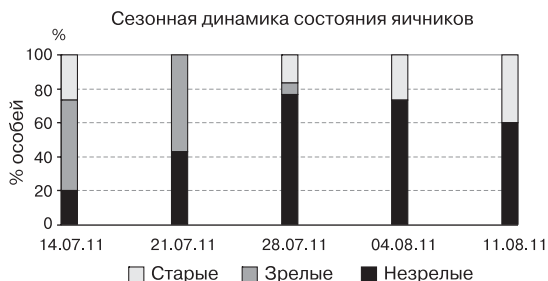
*Pyrrhocoris apterus* и *Graphosoma lineatum* принадлежат к одному инфраотряду полужесткокрылых Pentatomomorpha, но к разным надсемействам. Оба вида имеют сходные биологические характеристики, широко распространены в Палеарктике. Они питаются семенами, зимуют на стадии имаго. Сезонный цикл регулируется фотопериодическими условиями, и количество поколений

меняется от одного на севере до двух на юге (Musolin & Saulich, 2001). Определение числа поколений в природе затруднено, так как имаго долго живут и откладывают яйца в течение продолжительного времени, поэтому в течение большей части сезона присутствуют все стадии жизненного цикла. Поэтому картина сезонного цикла для наблюдателей оказывается смазанной.

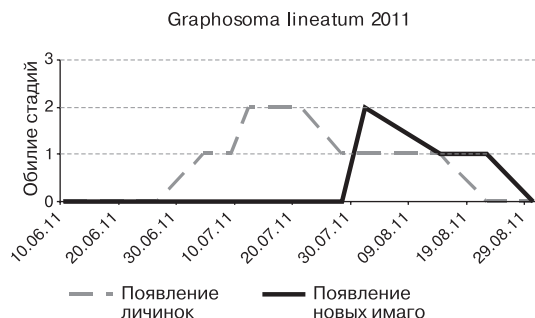




**Рис. 1.** Фенология клопа-солдатика в 2009–2010 гг. в Рязани. Обилие особей на определенной стадии оценивалось в баллах: 1 – мало, 2 – среднее количество, 3 – много.



**Рис. 2.** Сезонная динамика состояния яичников у самок клопа-солдатика в 2011 г.



**Рис. 3.** Фенология итальянского клопа в 2011 г. в Рязани.

Клопы-солдатики *P. apterus* питаются преимущественно семенами липы. После зимовки у имаго пропадает чувствительность к длине дня. Известно, что критическая длина дня для белгородской популяции (50° с. ш.) составляет 17,5 часов света в сутки (Волкович, Горышин, 1978). Нижний температурный порог для развития яиц составляет 13,7°C, для нимф – 16,4 °С. Сумма градусо-дней для яиц насчитывает 90 град·сут, для нимф – 251 град·сут (Lopatina et al., 2007). Таким образом, для завершения развития одного поколения требуется 340 град·сут.

Итальянские клопы *G. lineatum* питаются семенами зонтичных. После зимовки сохраняется чувствительность к длине дня, поэтому весной, если длина дня меньше критической, яйцекладка не происходит (Nakamura et al., 1996). Для белгородской популяции критическая длина дня составляет 17 ч 15 мин при 24°C (Мусолин, Саулич, 1995). Нижний температурный порог для развития яиц составляет 14,9°C, для нимф – 17,3°C, для созревания самок – 23,4°C. Сумма градусо-дней для яиц составляет 62 град сут, для нимф – 215 град·сут., для созревания самок – 45 град·сут. Таким образом, для развития одного поколения необходимо около 322 град·сут. (Мусолин, Саулич, 1996).

Исходя из этого, следует, что оба вида обладают сходными потребностями в тепловой обеспеченности и условиям для формирования диапаузы. По нашим оценкам в г. Рязани в течение летнего сезона в 2009 г. сумма тепла составила 400 град·дн., в 2010 – 750 град·дн. Это больше, чем требуется для развития одного поколения клопов обоих видов. И учитывая, тот факт, что клопы могут греться на солнце, этого достаточно для развития двух поколений (Орлова и др., 2010).

При проведении специальных исследований в Белгородской области (50° с. ш.) ранее было продемонстрировано, что и *P. apterus* и *G. lineatum* в холодные годы – моновольтинны, а в теплые могут формировать два поколения за сезон (Musolin & Saulich, 2001). Большой интерес представляет выявление изменений фенологии этих видов в более северных районах. Такие данные, безусловно, заслуживают внимания, так как позволяют понять с какими ограничениями сталкивается объект исследования в естественных условиях и как правильно трактовать адаптивные механизмы, которые вырабатываются для преодоления этих ограничений.

За фенологией клопа-солдатика наблюдения проводили в течение 2009 и 2010 гг. в центре города Рязани, в окрестностях Кремля. Наблюдения за итальянским клопом проводили в 2011 г. в Шацком районе Рязанской области (с. Кермись). Один раз в 7–10 дней мы проводили количественные учеты на заранее выбранных участках следующих стадий развития: личинок младших, средних и старших возрастов, недавно окрылившихся имаго и взрослых клопов. Для оценки времени формирования диапаузы мы исследовали состояние яичников у самок обоих видов, собранных в течение июля и августа 2011 г. Оценивали 3 типа состояния яичников: зрелые (яичники практически заполняют брюшную полость, с яйцами), незрелые (яичники хрупкие, почти полностью полупрозрачные, занимают небольшую часть полости), стареющие (яичники желто-оранжевого цвета с темными участками).

Личинки клопа-солдатика появляются в конце апреля – начале мая (рис. 1). В начале июня были отмечены личинки последнего возраста. Новые имаго появляются к середине июня (они хорошо заметны по яркой окраске). Для определения момента формирования диапаузы были проведены сборы самок в течение июля-августа и исследовано состояние репродуктивной системы. У клопа-солдатика доля самок со зрелыми яичниками резко снижается между датами сбора клопов 21 июля и 28 июля с 56% до 6,6% (рис. 2).

Первые личинки итальянского клопа появлялись в начале июля, а свежеекрылившиеся имаго текущего года были найдены в начале августа (рис. 3). Развитие нимф завершилось к 14 августа, поскольку после этой даты нимфы нам не встречались. Судя по состоянию яичников, самки оставались активными до начала августа (рис. 4). Резкое снижение доли самок со зрелыми яичниками было отмечено между 28 июля (73%) и 4 августа 2011 (0%). Однако в выборке взятой 11 августа у 27% самок вновь были обнаружены зрелые яичники.

По нашим данным к середине июня в Рязани появляются первые окрылившиеся в текущем году имаго. Аналогичные даты появ-



Рис. 4. Сезонная динамика состояния яичников у самок итальянского клопа в 2011 г.

ления первых имаго нового поколения были отмечены и в Белгородской области в 1991 г. (9–14 июня). К этому времени в Рязани продолжительность светового дня составляет более 18 часов (Шаронов, 1945). Поскольку мы не имеем данных по значению критической длины дня для рязанской популяции *P. apterus*, можем предположить, что она может находиться в районе 18 часов. Это следует из того, что для многих видов насекомых пороговая длина дня увеличивается на 1 час на каждые 5° широты к северу (Данилевский, 1961), а для популяции, обитающей на широте 50° пороговая длина дня лежит в области 17 ч 30 мин. Длина дня на широте Рязани достигает 18 часов к 9 июля (Шаронов, 1945). Для формирования диапаузы требуется около 14 дней пребывания в короткодневных условиях. Таким образом, мы ожидаем, что к 25 июля у большинства самок должна сформироваться диапауза. Действительно, это подтверждается исследованием состояния яичников у самок. Следует отметить, что в Белгородской области диапауза у клопов формировалась в те же сроки (после 21 июля) (Saulich & Musolin, 1996).

Таким образом, имаго *P. apterus*, окрылившиеся в текущем году между 15 июня (начало появления имаго) и 9 июля (достижение критической длины дня), могут откладывать яйца и формировать второе поколение. Подтверждением этому служит наблюдение личинок младших возрастов вплоть до начала сентября. Тот факт, что в 2010 г. после 8 октября не встречали нимф, свидетельствует о том, что клопы второго поколения полностью завершили свое развитие и ушли на зимовку.

Нимфы *G. lineatum* появляются в Рязани в начале июля. В белгородской области появление нимфы было отмечено в середине июня (Мусолин, Саулич, 1996). Такое позднее появление нимф,

возможно, связано с созреванием семян зонтичных, которыми питаются клопы. Имаго текущего года по нашим данным появляются в Рязани в начале августа. Состоянию яичников в этот период свидетельствует о том, что у всех самок к этому времени наступает диапауза. То есть, все новые имаго, сразу после окрыления, попадают в условия, способствующие формированию диапаузы. В Белгородской области новые имаго появляются раньше, в середине июля (Musolin & Saulich, 2001). Однако, и в этом случае все имаго оказались диапаузирующими. Таким образом, в Рязани, как и Белгороде итальянский клоп может реализовать только одно поколение.

Можно заключить, что, несмотря на схожие экологические требования, два вида клопов в Рязани реализуют различные сезонные циклы. Так клоп-солдатик может завершить два поколения за сезон. Тогда как итальянский клоп развивается по моновольтинному типу.

#### Список литературы

- Волкович Т.А., Горышин Н.И. Оценка и накопление фотопериодической информации у клопа-солдатика (*Pyrrhocoris apterus*) при индукции яйцекладки // Зоол. журн. 1978. Т. 57. Вып. 1. С. 46–55.
- Данилевский А.С. Фотопериодизм и сезонное развитие насекомых. Изд-во ЛГУ, 1961. С. 243.
- Мусолин Д.Л., Саулич А.Х. Факториальная регуляция сезонного цикла щитника *Graphosoma lineatum* (Heteroptera, Pentatomidae). 1. Температурные нормы развития и фотопериодическая реакция. Энтомологическое обозрение. 1995. Т. 74 (4). С. 736–743.
- Мусолин Д.Л., Саулич А.Х. Фотопериодическая регуляция сезонного развития полужесткокрылых (Heteroptera). Энтомологическое обозрение. 1996. Т. 75 (3). С. 489–506.
- Орлова М.А., Балашов С.В., Ананьева С.И. Фенология клопа-солдатика (*Pyrrhocoris apterus*) в городе Рязани // Экология, эволюция и систематика животных: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Рязань: НП «Голос губернии», 2009. С. 118–119.
- Таблицы для расчета природной освещенности и видимости. Под ред. Проф. Шаронова. М., 1945.
- Lopatina E.B., Balashov S.V., Kipyatkov V.E. First demonstration of the influence of photoperiodic conditions on the thermal requirements for development in insects in experiments on the linden-bug, *Pyrrhocoris apterus* (Heteroptera, Pyrrhocoridae). Eur. J. Entomol. 2007, 104(1). P. 23–31.
- Musolin D.L., Saulich A.H. Environmental control of voltinism of the stinkbug *Graphosoma lineatum* in the forest-steppe zone (Heteroptera: Pentatomidae). Entomologia Generalis. 2001. Vol. 25 (4). P. 255–264.
- Nakamura K., Hodek I., Hodková M. Recurrent photoperiodic response in *Graphosoma lineatum* (Heteroptera: Pentatomidae). European Journal of Entomology. 1996. Vol. 93 (3). P. 519–523.
- Saulich A.H., Musolin D.L. Univoltinism and its regulation in some temperate true bugs (Heteroptera). European Journal of Entomology. 1996. Vol. 93 (3). P. 507–518.

## К ФАУНЕ ВЫСШИХ РАЗНОУСЫХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ ЮЖНОГО ПРИБАЙКАЛЬЯ

Н.А. Белова

ФГБУ «Байкальский государственный природный биосферный заповедник», пос. Танхой, Россия  
baikaln@mail.ru

### ABOUT THE FAUNA HETEROCERA, MACROLEPIDOPTERA AUSTRAL PREBAIKALIA (2001–2011)

N.A. Belova

Baikal State Natural Biosphere Reserve, Tankhoi, Russia

The information about the quantity was marked for the first time on the territory of Baikal reservation of the butterflies Heterocera, Macrolepidoptera in the season 1981–2011. The names of kinds, new to reservations revealed from 2001 till 2011 are specified. In 2011 the list of the butterflies Heterocera, Macrolepidoptera is submitted by 429 kinds.

Плановые исследования экологии высших разноусых чешуекрылых (ВРЧ) Байкальского заповедника были начаты в 1980-е годы. Изучение видового состава ВРЧ проводилось в нескольких опорных пунктах у побережья оз. Байкал с помощью стационарных светоловушек и во время маршрутных ходов по территории заповедника. Таким образом, производился сбор насекомых, населяющих биотопы нижней части лесного пояса северного склона хребта Хамар-Дабан.

Определение бабочек проводилось с помощью известных определителей и атласов: М. Koch (1991), S. Bleszynsky (1965, 1966), F. N. Pierce (1909, 1952), Г.С. Золотаренко (1970), О.И. Мержеев-

ской (1971), а также путем сравнения отловленных особей с материалами коллекции чешуекрылых Зоологического института (ЗИН) РАН г. Санкт-Петербурга. Автор приносит искреннюю благодарность сотрудникам ЗИН В.Г. Миронову и А.Ю. Матову за помощь в определении видовой принадлежности ВРЧ.

Данные о видовом составе и динамике видового разнообразия ВРЧ на исследованной территории были неоднократно опубликованы в печати (Белова, 1988, 2000, 2003, 2005). В последние годы накопился ряд дополнений, изменений к этой информации, что вызвало необходимость создания этой работы.

**Таблица 1.** Количество видов высших разноусых чешуекрылых, выявленных у светолушки в пос. Танхой с 2001 по 2011 гг.

Название семейства	Количество видов в указанном году									
	2001	2002	2003	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Endromidae					1	1				
Lasiocampidae	5	4	2	1	4	3	5	3	5	5
Drepanidae	2	2		4	3	2	4	4	3	3
Thyatiridae	1	2	2	4	4	1	4	2	3	1
Geometridae	30	48	49	63	61	52	69	61	57	80
Sphingidae	2	3	2	4	4	3	3	6	3	2
Lymantriidae	3	2	2	3	2	2	3	3	3	4
Arctiidae	5	10	8	5	6	5	7	7	10	5
Notodontidae	7	9	4	10	9	7	9	5	8	9
Noctuidae	51	61	70	76	85	87	87	89	104	95
Итого	105	140	139	168	179	163	191	180	196	204
Количество лушко-дней	5	11	13	16	15	16	16	21	22	23

**Таблица 2.** Количество видов высших разноусых чешуекрылых, впервые отмеченных в заповеднике в 1981–2011 гг.

Годы наблюдений	Количество видов чешуекрылых, выявленных с 1981 по 2011 г., в т. ч. по семействам, шт.										Всего
	Endromidae	Lasiocampidae	Drepanidae	Thyatiridae	Geometridae	Sphingidae	Lymantriidae	Arctiidae	Notodontidae	Noctuidae	
1981–1982	1	3	2	4	55	5	5	9	19	136	239
1984		1	1		13			2		15	271
1985					3					2	276
1988		1	1		5			1		5	289
1989					5					5	299
1990				1	5					5	305
1991					2					2	309
1992					7					5	321
1993					4					6	331
1994					3					3	337
1995					3					1	341
1998					7			1		4	353
1999					4			1		4	362
2000					4					1	367
2001					3					1	371
2002					8			1		3	383
2003					5			1		3	392
2004											392
2005					2						394
2006					3					5	402
2007										4	406
2008					1						407
2009					1					1	409
2010					1			1		7	417
2011					10					1	429
	1	5	4	5	154	5	5	17	19	214	429

Сведения о количестве выявленных в анализируемый период видов ВРЧ приведены в таблице 1.

В таблице 2 приводятся сведения о количестве видов, впервые отмеченных в заповеднике в период с 1981 по 2011 г. для каждого из семейств ВРЧ.

В разные годы выявляется неодинаковое количество видов. Причиной этого служат несколько факторов: разная методика сборов, неодинаковое число дней сборов, возможно, неодинаковое качество определения видовой принадлежности, но основной причиной являются очень изменчивые погодные условия.

В таблице 3 приводятся дополнения к спискам ВРЧ, отмеченные в годы их поимки в период с 2001–2011.

**Таблица 3.** Списки видов высших разноусых чешуекрылых, впервые отмеченных в заповеднике в 2001–2011 гг.

2001	
СЕМЕЙСТВО GEOMETRIDAE	СЕМЕЙСТВО NOCTUIDAE
<i>Boarmia roboraria</i> Den. et Schiff.	<i>Mamestra brassicae</i> L.
<i>Thera obeliscata</i> Hb.	СЕМЕЙСТВО NOTODONTIDAE
<i>Catarhoe (=Euphyia) cucullata</i> Hfn.	<i>Clostera anachoreta</i> F.
2002	
СЕМЕЙСТВО GEOMETRIDAE	СЕМЕЙСТВО ARCTIIDAE
<i>Euclithis pyropata</i> Hb., 1809	<i>Spilosoma urticae</i> Esp.
<i>Apeira syringaria</i> L., 1758	СЕМЕЙСТВО NOCTUIDAE
<i>Pelurga comitata</i> L.	<i>Ipimorpha contusa</i> Fr.
<i>Carsia sororiata imbutata</i> Hb.	<i>Hypena tristalis</i> Ld.
<i>Idea serpentina</i> Hufn.	<i>Parascotia fuliginaria</i> L.
<i>Xanthorhoe biriviata</i> Bkh.	
<i>Aethalura punctulata</i> Den. et Schiff.	
<i>Collaritis pallida</i> Heidemann	
2003	
СЕМЕЙСТВО GEOMETRIDAE	СЕМЕЙСТВО NOCTUIDAE
<i>Lithostege farinata</i> Hufn.	<i>Pachychnemia hippocastanaria</i> Hb.
<i>Trichopteryx (=Acasis) viretata</i> Hb.	<i>Eustrotia olivana</i> Schiff.
<i>Eupithecia selinata</i> Herrich-Schiffer	<i>Chloridea maritima</i> Grasl.
<i>Xanthorhoe deflorata</i> Erschow	СЕМЕЙСТВО ARCTIIDAE
<i>Carsia sororiata ssp. imbutata</i> Hb.	<i>Rhyararia purpurata</i> L.
2005	
СЕМЕЙСТВО GEOMETRIDAE	
<i>Calospilos sylvata</i> Scop.	<i>Catascia sordaria</i> Thnbg.
2006	
СЕМЕЙСТВО GEOMETRIDAE	СЕМЕЙСТВО NOCTUIDAE
<i>Eupithecia analoga</i> Djakonov	<i>Polia altaica</i> Led
<i>E. venosata</i> F.	<i>Apamea scolopacina</i> Esp.
<i>Thera bellisi</i> Viidalepp	<i>Mesapamea secalis</i> L.
	<i>Cucullia artemisiae</i> Hufn.
	<i>Lasionycta hospita</i> Bang-Haas
2007	
СЕМЕЙСТВО NOCTUIDAE	
<i>Ledereragrotis difficilis</i> Ersch., 1887	<i>Eugraphe versuta</i> Pgr., 1908
<i>Agrotis ypsilon</i> Rott., 1776	<i>Oncocnemis campicola</i> Ld., 1853
2008	
СЕМЕЙСТВО GEOMETRIDAE	
<i>Scopula trigidaria</i> Möscher, 1860	
2009	
СЕМЕЙСТВО GEOMETRIDAE	СЕМЕЙСТВО NOCTUIDAE
<i>Bapta bimaculata</i> F.	<i>Isochlora maxima</i> Stgr.
2010	
СЕМЕЙСТВО ARCTIIDAE	СЕМЕЙСТВО NOLIDAE
<i>Cybosia mesomella</i> L., 1761	<i>Nycteola degenerana</i> Hb., 1799
	СЕМЕЙСТВО NOCTUIDAE
<i>Laspeyria flexula</i> Den. et Siff., 1775	<i>Oligia leuconephra</i> Hampson, 1908
<i>Lacanobia dentata</i> Hoppe	<i>Hoplodrina octogenaria</i> Goeze, 1781
<i>Apamea oblonga</i> Haworth, 1809	<i>Plusia putnami</i> Grote, 1781
2011	
СЕМЕЙСТВО GEOMETRIDAE	
<i>Jodis lactearia</i> L., 1758	<i>Dysstroma latefasciata</i> Prout, 1914
<i>Scopula supunctaria</i> Herrich-Sch., 1847	<i>Acasis appensata</i> Ev., 1842
<i>Timandra comae</i> Schmidt, 1931	<i>Lomaspilis opis</i> Btl., 1878
<i>Pelurga taczanjwskia</i> Obertür, 1880	<i>Ectropis crepuscularia</i> Hb., 1799
<i>Horisme vitalbata</i> Den. et Schiff., 1775	СЕМЕЙСТВО NOCTUIDAE
<i>Colostygia pectinataria</i> Knoch., 1781	<i>Mythimna turca</i> L., 1761

## Список литературы

- Белова Н.А. Высшие разнорукие чешуекрылые Байкальского заповедника. Красноярск, 2000, 144 с.
- Белова Н.А. Мониторинг видовой разнообразия на примере высших разноруких чешуекрылых // Заповедное дело России: Принципы, проблемы, приоритеты. Материалы международной конференции. Бахилова Поляна, 2003. С. 117–119.
- Белова Н.А. Мониторинг высших разноруких чешуекрылых Байкальского заповедника как составная часть «Летописи природы» // Состояние особо охраняемых природных территорий. Материалы юбилейной научно-практической конференции, посвященной 70-летию юбилею Лазовского заповедника. Владивосток, 2005. С. 26–28.
- Золотаренко Г.С. Подгрызающие совки Западной Сибири (Lepidoptera, Agrotinae). Новосибирск: Наука, 1970. 436 с.
- Мержеевская О.И. Совки (Noctuidae) Белоруссии. Минск, 1971. 448 с.
- Bleszynski S. Lepidoptera, Geometridae, Hydromeninae // Klucze do oznaczania owadów Polski. CCUP (46 b.). Warszawa, 1965. 305 s.
- Bleszynski S. Lepidoptera, Geometridae, Selidoseminae // Klucze do oznaczania owadów Polski. CCUP (46 c.). Warszawa, 1966. 123 s.
- Koch M. Koch M. Wir bestimmen Schmetterlinge. Ausgabe in einem Band, bearbeitet von Wolfgang Heinicke. Radebeul: Neumann Verlag 1991, 792 s.
- Pierce F.N. The Genitalia of the Group Noctuidae of the Lepidoptera of the British Islands. Ed. 1. Liverpool, 1909, 83 p.
119. Pierce F.N. The Genitalia of the Group Noctuidae of the Lepidoptera of the British Islands. Ed. П. Liverpool, 1952, 63 p.

## ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ХИРОНОМИДЫ *GLYPTOTENDIPES GLAUCUS* MG. (DIPTERA, CHIRONOMIDAE) ИЗ ВОДОЕМОВ НОВОЗЫБКОВСКОГО РАЙОНА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

С.И. Белянина

Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского, Саратов, Россия

microtus43@mail.ru

### THE CYTOGENETIC ANALYSIS OF THE CHIRONOMID *GLYPTOTENDIPES GLAUCUS* MG. (DIPTERA, CHIRONOMIDAE) FROM THE WATERS OF NOVOZYBKOVSKII DISTRICT OF BRYANSK REGION

S.I. Belyanina

Saratov State Medical University, Saratov, Russia

The karyotypes of phytophilous *Glyptotendipes glaucus* from 10 waters (including 2 from resettle zone) of Novozybkovskii district of Bryansk region were examined. In whole for novozybkovskii specimens of *G. glaucus* the changes of chromosomes at the level of their morphofunctional organization in comparison with the specimens from Volga river near Saratov were established.

Широко распространенный *Glyptotendipes glaucus* доминирует среди фитофильных хирономид в водоемах. Наличие в клетках слюнных желез личинок гигантских хромосом делает его хорошей моделью для изучения влияния ксенобиотиков, в частности радионуклидов, на наследственный аппарат. Хромосомы этого вида уже были изучены после аварии в зоне Чернобыля (Петрова, 1991). Представляется важной оценка отдаленных цитогенетических эффектов воздействия радиации на хирономид в районах, загрязненных радионуклидами в результате чернобыльской аварии. Одним из таких регионов в России является Новозыбковский район Брянской области (Химия окружающей среды, 2011).

Нами изучены кариотипы личинок *G. glaucus* IV возраста из десяти точек Новозыбковского района. Материал собран в период 25–30 июля 2011 г. в следующих водоемах: пруды в отселенной зоне у Несвоевки (41 особь) и Святского (1 особь); пруды у сел Корчи (9 личинок), Шеломы (16 личинок); озера – у Кротоберезки (12 особей), Синего Колодца (54 личинки), Замышево (34 личинки), Старого Кривца (24 личинки), озеро Карна в центре Новозыбкова (44 личинки); в искусственной емкости у поселка Дедовский (1 особь). Для сравнительного анализа полученных результатов исследован кариотип этого вида из Волги у Саратова, обитающего в условиях обычной современной антропогенной нагрузки (Зеленый остров, 3 августа 2011 г., 59 личинок). Материал фиксировали на месте сбора в спирт-уксусной смеси (3 : 1). Готовили окрашенные ацетоорсеином препараты хромосом из клеток слюнных желез.

Краткое описание кариотипа этого вида впервые дано нами (Белянина, 1969; Konstantinov, Nesterova (Belyanina), 1971). Подробное исследование хромосом и кариотипа *G. glaucus* из водоемов России представлено в ряде работ (Мисейко, Минсарина, 1974; Белянина, 1983; Дурнова, 2010; Шартон, Петрова и др., 2010). Картирование последовательности дисков в хромосомах (ПДХ) проводили по цитофотокарте Н.А. Дурновой (Белянина, Дурнова, 1998). При обозначении ПДХ использовали следующие символы – буква обозначает хромосомное плечо, цифра – вариант ПДХ в этом плече; в зиготических сочетаниях указывали две цифры, каждая из них – вариант ПДХ. Неидентифицированные ПДХ (в случаях плохого состояния хромосомной структуры) отмечали как X. Для хромосомы IV, которая встречается со стандартной ПДХ, указывали степень синапсиса её гомологов, активность ядрышка и колец Бальбиани. При характеристике кариотипа рассчитыва-

ли долю особей без инверсий, с гетерозиготными (ГИ) и гомозиготными инверсиями, среднее число ГИ на особь, частоты разных типов ГИ (таблица). Учитывали степень адсорбции красителя хромосомами, морфологию их теломерных участков, общее морфофункциональное состояние хромосом.

В Святском (отселенная зона) была найдена только одна личинка *G. glaucus*. Хромосомы её имели вид толстых расплюснутых лент, содержали ГИ В1.2 и микроперестройки. У Несвоевки (отселенная зона) и у обитаемых сел Кротоберезки, Замышево, Старого Кривца хромосомы этого вида, как правило, с плохой структурой, теломерные районы длинных хромосом в ряде клеток разрыхлены. У большинства личинок в отдельных клетках одной и той же слюнной железы встречены кариотипы как с зернистой структурой хромосом, так и в виде массы из разбухших хромосом. Для длинных хромосом характерны микроперестройки. В кариотипе личинок из Несвоевки самая высокая частота встречаемости ГИ В1.2 (таблица). У личинок, собранных у сел Корчи и Шеломы, наблюдалось в целом угнетение морфофункционального состояния хромосом – плохая окрашиваемость, нахождение разбухших, разрыхленных хромосом в клубках, дисковая структура хромосом, как правило, или размыта или плохо выражена. Окрашенные хромосомы часто с зернистой структурой. Такое состояние хромосом не позволило выявить перестройки в них (если они имелись). У личинок из Шелом в пределах одной и той же слюнной железы обнаружены единичные клетки с увеличенной разбухшей хроматиновой массой.

У личинок из Синего Колодца структура хромосом удовлетворительна для анализа. Кариотипы с зернистой структурой хромосом и хроматиновой массой в отдельных клетках редки, в ряде клеток одной и той же железы встречены разрыхленные теломерные районы хромосом. Характерны микроперестройки. Наряду с обычными ГИ – А1.2 и В1.2 отмечены четыре других типа инверсий (таблица). Озеро Карна в центре Новозыбкова в отличие от других исследованных нами водоемов района загрязнено бытовым мусором и загрязнителями от окружающей автомобильной дороги. Структура хромосом удовлетворительна для анализа. Кариотипы с зернистой структурой редки. Кроме обычных ГИ – А1.2 и В1.2 – обнаружены редкие и пока некартированные перестройки (таблица).

Пробы личинок из Волги у Саратова взяты на Зеленом острове в районе лодочной станции со значительным загрязнением спе-

Инверсионный полиморфизм *Glyptotendipes glaucus* из водоемов Новозыбковского района Брянской области и из Волги у Саратова

Характеристика	Место пробы						
	Несвоевка	Кротоберезка	Синий Колодец	Замишево	Старый Кривец	Новозыбков	Волга у Саратова
Доля особей с гомокариотипом, %	21,96	33,3	50	14,71	45,84	22,73	25,42
Доля особей с гетерозиготными инверсиями (ГИ), %	78,04	66,7	50	85,29	54,16	77,27	74,58
Типы ГИ, их частоты:							
A 1.2	0.024	0.42	0.11	0.55	0.46	0.32	0.01
A 1.X						0.07	
B 1.2	0.75	0.37	0.37	0.44	0.25	0.45	0.50
B 1.X			0.018				
C 1.2				0.02			0.25
C 1.X						0.04	
D 1.2			0.05				0.03
D 1.3	0.024						
D 1.X						0.02	
E 1.2							0.01
E 1.7			0.03				
F 1.2				0.05			
F 1.3							0.01
F 1.4							0.01
F 1.6			0.03				
F 1.X						0.16	
Среднее число ГИ на особь	0.78	1.0	0.61	1.1	0.70	1.07	0.96
Типы гомозиготных инверсий, их частоты			B 2.2 0.018				C 2.2 0.02

цифическими ксенобиотиками и бытовым мусором. Хромосомы личинок хорошо окрашиваются. Кариотипы с разрыхленной или зернистой структурой хромосом в отдельных клетках редки. Отмечен случай соматического мозаицизма по суперструктуре одной из длинных хромосом. Высока доля личинок с ГИ В1.2 и С1.2 (таблица). Другие ГИ редки.

В новозыбковских популяциях у личинок преобладали стандартные ПДХ в длинных хромосомах – А11 В11 С11 D11 Е11 F11. Хромосомные перестройки представлены гетерозиготными инверсиями, среди которых обычные для этого вида – А 1.2, В 1.2, С 1.2, встречающиеся как одиночно, так и в комбинации с другими ГИ. Остальные ГИ очень редки. Отмечено большое отличие в частотах А 1.2 и В 1.2 в разных популяциях (таблица), по-видимому, в этих популяциях адаптивно только определенные виды ГИ. Обращает на себя внимание сильно выраженный размах асинопсиса гомологов хромосомы IV у всех личинок, при этом в слюнной железе наблюдается мозаицизм по степени асинопсиса – от незначительного нарушения конъюгации до полного расхождения гомологов в отдельных клетках. Возможно, что такая широкая степень асинопсиса (не встречающаяся в волжской популяции) является результатом структурно малых мутаций (в пределах 1–2 дисков) в этой хромосоме. У *Chironomus thummi*, личинки которого были облучены в эмбриогенезе (Гундерина, 2001) частота асинопсиса гомологов в хромосомах (в норме спаренных) варьировала от 30 до 80% в зависимости от дозы. У ряда личинок *G. glaucus* в пределах одной слюнной железы нами встречены клетки с разными морфотипами хромосом – от относительно хорошо окрашенных с выраженной дисковой структурой до бледных с неясной или зернистой структурой. Возможно, что разные морфотипы хромосом в пределах слюнной железы следствие недорепликации ДНК в ряде клеток, как это было показано (Гундерина, 2001) для личинок *Ch. thummi*, облученных в эмбриогенезе.

В отселенной зоне у Святого поймана только одна личинка *G. glaucus*, кариотип ее состоял из хромосомных суперструктур, в то время как в Волге у Саратова среди большого числа исследованных особей встречена только одна с подобным строением хромосом, носящим к тому же мозаичный характер. Известно, что размах варьирования степеней полипении в ходе эндомиоза у хирономид довольно высок (Кикнадзе, 1972), но обнаруженные нами хромосомные суперструктуры у *G. glaucus* из Святого несопоставимы с нормальным предельным размером хромосом при варьировании степеней полипении.

В новозыбковских популяциях не отмечено новых крупных хромосомных перестроек. Не встречены и особи с геномными мутациями, в то время как у другого вида – *Chironomus plumosus* – из реки Ипуть у Новозыбкова более 15% личинок были триплоидными (Белянина, 2012). Считается, что постлучевые клеточные эффекты могут вызываться изменениями генома и/или клеточными эффектами (эпигенетические процессы) без очевидного повреждения хромосомной ДНК (Аклеев, 2011). Для *G. glaucus* из новозыбковских водоемов (кроме личинок из озера у Синего Колодца и из озера Карна) характерны фенотипические изменения хромосом на уровне их морфофункциональной организации, выражающиеся в пониженной активности ядрышкового организатора и колец Бальбиани в хромосоме IV, нечеткости или разрыхленности дисков, наличии в ряде клеток хроматиновых масс из разбухших и нерасправленных хромосом, разрыхленности и/или зернистости теломерных отделов длинных хромосом. Последнее изменение хромосом было характерно и для другого вида – *Chironomus balatonicus* – из зоны Чернобыля в течение трех лет после аварии (Михайлова, Петрова, 1994). Вопрос носит ли фенотипическая изменчивость хромосом *G. glaucus* модификационный характер или же эти изменения – морфозы – остается открытым.

#### Список литературы

- Аклеев А.В. Основные заключения по радиобиологическим эффектам для целей радиационной защиты // Радиационная биология. Радиоэкология. 2011. № 5. С. 501–511.
- Белянина С.И. Цитотаксономическое исследование некоторых видов рода *Glyptotendipes* Kieff. (Chironomidae, Diptera). В кн.: Влияние хозяйственной деятельности человека на животный мир Саратовского Поволжья. 1969. Саратов. Изд-во Саратовского госуниверситета. С. 49–52.
- Белянина С.И. Хромосомные и геномные мутации у *Chironomus plumosus* (L.) (Diptera, Chironomidae) из Новозыбковского района Брянской области // Генетика. 2012. Том 48, № 4. С. 1–8.
- Белянина С.И., Дурнова Н.А. Морфология и хромосомы фитофильного *Glyptotendipes glaucus* (Diptera, Chironomidae) из водоемов Саратовской области. 2. Кариотипический анализ // Зоологический журнал. 1998. Том 77, № 2. С. 243–251.
- Белянина С.И. Кариотипический анализ хирономид (Chironomidae, Diptera) фауны СССР: Дис...докт.биол.наук. М.: ИМЭЖ. 1983. 418 с.
- Гундерина Л.И. Генетическая изменчивость в эволюции хирономид: Автореферат дис...докт. биол. наук. Новосибирск: Институт цитологии и генетики СО РАН, 2001. 32 с.
- Дурнова Н.А. Хирономиды перифитона водоемов Саратовской области: экологические особенности, морфология, цитогенетика (Diptera, Chironomidae, Chironomini): Дис....докт.биол. наук. С.-П.: ИИН, 2010. 300 с.

Кикнадзе И.И. Функциональная организация хромосом. Л.: Наука, 1972. 212 с.

Мисейко Г.Н., Минсарина Б.Х. Кариотипическая структура природных популяций двух видов комаров рода *Glyptotendipes* // Цитология. 1974. Т. 16, №7. С. 893–896.

Петрова Н.А. Хромосомные перестройки трех видов хирономид из зоны Чернобыля (Diptera, Chironomidae) // Генетика. 1991. Т. 27. № 5. С. 836–848.

Химия окружающей среды. Учебное пособие (под ред. Т.И. Хаханиной). Урайт. М. «Высшее образование», 2011. 202 с.

Шартон А.Ю., Петрова Н.А., Винокурова Н.В., Данилова М.В., Золотова С.М. Инверсионный полиморфизм *Glyptotendipes glaucus* Mg. (Diptera: Chironomidae) из водоемов г.Калининграда // Генетика. 2010. Т. 46. № 7. С. 887–895.

Konstantinov A.S., Nesterova S.J. (Belyanina). Identification by Anatomical and Karyotypical Parameters in the Systematics of Chironomids // Limnologia (Berlin). 1971. Vol. 1. P. 19–25.

Michailova P., Petrova N. Cytogenetic characteristics of *Chironomus balatonicus* Devai, Wilker, School (Diptera, Chironomidae) from the Chernobyl region // Cytobios. 1994. Vol. 75. P. 15–29.

## УСПЕХ ПЕРЕЖИВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ДИАПАУЗЫ И РЕЗИСТЕНТНОСТЬ К ИНСЕКТИЦИДАМ В ПОПУЛЯЦИЯХ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА

Г.В. Беньковская, К.А. Китаев, М.Б. Удалов

ФГБУН Институт биохимии и генетики Уфимского научного центра РАН, г. Уфа, Россия

bengal2@yandex.ru

### THE SUCCESS OF SURVIVAL UNDER EXPERIMENTAL DIAPAUSE AND INSECTICIDE RESISTANCE IN COLORADO BEETLE POPULATIONS IN THE SOUTH URALS

G.V. Benkovskaya, M.B. Udalov, K.A. Kitaev

Institute of biochemistry and genetics, Ufa Scientific Center of RAS, Ufa, Russia

Under the experimental conditions the ability of insecticide-resistant adults of *L. decemlineata* has been shown to induce diapause and to survive during 7 months successfully. The share of diapausing adults in experimental excerpts of insecticide-treated adults exceeded one in the control groups of insects. Diapause development seems to be one of the reasons of resistance development.

Существование периода покоя на различных стадиях развития насекомых является одной из важнейших адаптивных стратегий, а многообразие форм физиологического покоя, наблюдаемое именно для этого класса членистоногих, обеспечивает высочайший уровень экологической пластичности. Отдельные виды насекомых отличаются особенно выраженным разнообразием периодов покоя, классифицируемых как конзеквативный и проспективный типы (Muller, 1992; Саулич, 1999). Способность к переходу в покоящееся состояние под действием неблагоприятных условий и немедленному выходу из него при изменении условий (конзеквативный тип) обеспечивает виду возможность сохранения части популяции в любых резко изменяющихся обстоятельствах, тогда как формирующаяся в качестве адаптации к циклическим повторениям неблагоприятных условий способность к длительному глубокому покою (проспективный тип) может стать не только базой сохранения вида, но и основой для изоляции отдельных групп (популяций), что способствует дифференциации вида, возникновению и формированию сложной пространственно-временной популяционной структуры и развития ее подразделенности. Диапауза насекомых как проспективный тип покоя исследуется давно и углубленно, однако эти исследования не утратили актуальности.

Колорадский жук *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera, Chrysomelidae) как модель для изучения имагинальной диапаузы представляет значительный интерес. Быстрое синхронное развитие на стадии яйца и личинки, требующее избыточных кормовых ресурсов со строго определенными свойствами (растения из семейства Пасленовых) исключает возможность формирования эмбриональной и личиночной диапаузы; высокая чувствительность к температуре и узкие рамки температурного оптимума наряду с повышенной требовательностью к определенной влажности почвы, что также зависит от сезонных условий, препятствует возникновению и закреплению такой адаптации, как диапауза на стадии куколки. Вместе с тем у имаго *L. decemlineata* отмечено существование нескольких различных по глубине и продолжительности форм покоя на стадии имаго (Ушатинская, 1981).

Вопрос о связи между способностью к формированию диапаузы и резистентностью к химическим инсектицидам в популяциях колорадского жука остается слабо исследованным, особенно с точки зрения соотношения различных компонентов приспособленности. В ряде работ было показано, что приспособленность резистентных популяций насекомых зачастую резко снижается (Liu et al., 2001; Baker et al., 2007; Беньковская, Соколянская,

2010), и одной из причин считается высокая вероятность повышения смертности диапаузирующих особей, отличающихся устойчивостью к инсектицидам.

Задачей нашей работы стала сравнительная оценка успеха переживания диапаузы у имаго колорадского жука из нескольких локальных популяций Южного Урала, проведенная в стандартных лабораторных условиях.

#### Методы и объекты исследования

В исследованиях использованы выборки имаго *L. decemlineata* летней генерации 2011 года, собранные в локальных популяциях Бирского (северо-запад), Уфимского (центр), Кармаскалинского (центр) и Баймакского (юго-восток) районов Республики Башкортостан и вблизи Екатеринбурга (Свердловская область). Имаго собирали на картофельных посадках в период массового выхода летней генерации из почвы. Собранных жуков в лабораторных условиях содержали в стеклянных садках (1 дм<sup>2</sup>) с многослойной гигроскопичной бумагой на дне. Свежие листья картофеля помещали в садки в гигростатах и сменяли по мере необходимости.

Собранных имаго разделили на контрольные группы и группы, в которых провели обработку инсектицидами из классов фосфорорганических соединений (ФОС, пиримифос-метил), пиретроидов (дельтаметрин), неоникотиноидов (тиаметоксам), фенилпирозолов (фипронил) и нерестиоксинов (бенсултап). Обработки препаратами из первых 4-х классов осуществляли топикально, нанося спиртовые растворы в дозе 1 мкл/особь на выемку на переднегруди имаго. Бенсултап использовали для обработки корма методом погружения в водную суспензию. Концентрации всех использованных инсектицидов соответствовали диагностическим (ДК, удвоенная концентрация, вызывающая смерть 95% обработанных особей) (Новожилов, 2006). Объемы выборок и доля устойчивых к инсектицидам особей, определенная по результатам учетов смертности спустя 10 суток после обработок, представлены в таблице 1.

Выжившие имаго питались картофельными листьями в течение 1 месяца, после чего садки с ними были перенесены в затененное место и в каждый садок поместили гигростат с водой и ватным фильтром. Воду сменяли еженедельно. Температура в помещении весь период наблюдений (сентябрь 2011 – март 2012) колебалась от +22 до +26°С, влажность воздуха не превышала 60%. Начиная с сентября 1 раз в месяц проводили учеты смертности, погибших жуков удаляли. Статистическую обработку результатов проводили с использованием программы Excel 2003.

**Таблица 1.** Определение доли устойчивых к инсектицидам имаго колорадского жука летней генерации 2011 г.

Район	Объем контрольной группы, экз.	Объем групп, обработанных инсектицидами (доля выживших)				
		Пиримифос-метил	Дельтаметрин	Тиаметоксам	Фипронил	Бенсултап
Бирский	100	60 (0.67)	60 (0.47)	60 (0.23)	60 (0.03)	60 (0.38)
Уфимский	80	60 (0.95)	60 (0.95)	60 (0.28)	60 (0.03)	60 (0.82)
Кармаскалинский	100	60 (0.42)	60 (0.80)	60 (0.28)	60 (0.03)	60 (0.58)
Баймакский	100	60 (0.95)	60 (0.80)	60 (0.65)	60 (0)	60 (0.35)
Свердловская обл.	60	50 (0.78)	50 (0.38)	50 (0.28)	50 (0.06)	50 (0.52)

**Таблица 2.** Оценка переживания диапаузы в лабораторных условиях имаго *L. decemlineata* летней генерации (2011 г.)

Район	Смертность через 7 месяцев с начала эксперимента, % к численности имаго, выживших после обработок					
	Контроль	Пиримифос-метил	Дельтаметрин	Тиаметоксам	Фипронил	Бенсултап
Бирский	54.5	81.8	57.1	100	100	83.3
Уфимский	57.1	44.4	69.2	100	100	57.1
Кармаскалинский	86.2	69.2	75.0	90.9	100	88.9
Баймакский	80.0	73.1	95.2	90.0	-	100
Свердловская обл.	88.2	66.7	83.3	100	100	77.8

### Результаты и обсуждение

Результаты оценки успеха переживания диапаузы в лабораторных условиях имаго *L. decemlineata* представлены в таблице 2.

Полученные результаты несколько отличаются от ожидаемых, однако подтверждают уже неоднократно проверенные нами данные о стимулирующем действии инсектицидов на имаго *L. decemlineata* (Беньковская и др., 2010; Benkovskaya, Udalov, 2011). Единственный инсектицид, полностью подавивший жизнеспособность имаго в ходе диапаузы – фипронил.

Следует отметить, что в природных условиях особи, переживающие действие фипронила, способны переносить зимнюю диапаузу более успешно: при обработке перезимовавших имаго из локальной популяции Бирского района ДК фипронила мы выявили не менее 10% устойчивых особей, в выборке из Кармаскалинского района их было не менее 7%.

Эффект повышения жизнеспособности в группах обработанных инсектицидами особей особенно заметен для варианта с ФОС, в гораздо меньшей степени для пиретроидов и нереистоксинов, что, вероятно, объясняется хронологией процессов формирования устойчивости к этим группам инсектицидов на территории Южного Урала.

Высокий уровень отрицательной корреляции между долей устойчивых особей, выявленных при обработке инсектицидами

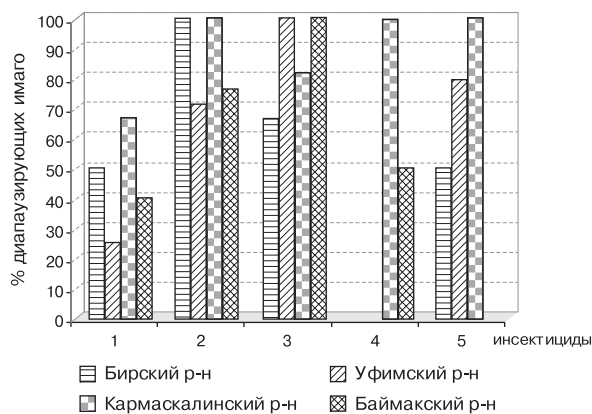
и смертностью в период диапаузы (коэффициент корреляции Пирсона составил от  $-0.66$  до  $-0.95$  при уровне значимости 0.05) свидетельствует о том, что носители фенотипов, маркированных повышенной устойчивостью к инсектицидам, отличаются способностью к адаптивному ответу на непривычные для вида условия переживания диапаузы при коротком световом дне, сочетающемся с высокой температурой. Возможно, что это связано с глубиной покоя, поскольку в ходе учета смертности спустя 5 месяцев с начала эксперимента мы обнаружили существенную разницу в доле диапаузирующих особей между контрольными группами и группами переживших обработки имаго (рис. 1).

Как следует из полученных результатов, такой компонент приспособленности фенотипа, как способность формирования диапаузы, может стать одной из основ неспецифической устойчивости (Удалов, Беньковская, 2011), повышающей вероятность ускоренного формирования резистентности к химическим инсектицидам и длительного сохранения ее в популяциях колорадского жука.

**Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты 11-04-01886-а, 11-04-97022-р\_поволжье\_а и 12-04-01450-а).**

### Список литературы

- Беньковская Г.В., Леонтьева Т.Л., Удалов М.Б., Марданшин И.С., Никонов Ю.М. Стимуляция жизнеспособности колорадского жука летальными дозами инсектицидов как проявление эффектов гормезиса // *Агрехимия*. 2010. № 8. С. 43–48.
- Беньковская Г.В., Соколянская М.П. Адаптивная значимость формирующейся устойчивости к стрессорам разного типа в лабораторных популяциях комнатной мухи // *Экология*. 2010. Т. 41. №3. С. 264–268.
- Новожилов К.В. (ред.). *Технология и методы оценки побочных эффектов от пестицидов (на примере преодоления резистентности колорадского жука к инсектицидам)*. СПб. 2006. 52 с.
- Саулич А.Х. *Сезонное развитие насекомых и возможности их расселения*. СПб: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 1999. 248 с.
- Удалов М.Б., Беньковская Г.В. Популяционная генетика колорадского жука: от генотипа до фенотипа // *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2011. Т. 15. № 1. 156–172.
- Ушатинская Р.С. Состояние активной жизнедеятельности и физиологического покоя колорадского жука, их место и роль в жизненном потенциале вида // *Колорадский картофельный жук*. М.: Наука, 1981. С. 202–250.
- Baker M.B., Alyokhin A., Porter A.H. et al. Persistence and inheritance of costs of resistance to imidacloprid in Colorado potato beetle // *J Econ Entomol*. 2007. V.100(6). P. 1871–1879.
- Benkovskaya G.V., Udalov M.B.. *Colorado Potato Beetles Investigations in the South Urals*. Nova Science Publishers, Inc. New York. 2011. 60 p.
- Liu Z., Han Z., Wang Y. Кросс-резистентность и сравнительная биологическая приспособленность линий *Nilaparvata lugens*, резистентных к метамифосу и малатиону // *J. Nanjing Agr. Univ*. 2001. V. 24. № 4. P. 37–40. (кит.)
- Muller H.J. *Dormanz bei Arthropoden*. Jena, Stuttgart, New York, 1992. 289 p



**Рис. 1.** Способность к формированию диапаузы устойчивыми к инсектицидам имаго колорадского жука. Количество диапаузирующих имаго учитывали при длине светового дня 10,5 часов. По оси абсцисс отмечены варианты обработки: 1 – контроль, 2 – пиримифос-метил, 3 – дельтаметрин, 4 – тиаметоксам, 5 – бенсултап.

## МОРФОЛОГИЯ КЛАДОК ЯИЦ ПРЭСНОВОДНЫХ БРЮХОНОГИХ МОЛЛЮСКОВ КАК ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ КРИТЕРИЙ

Г.В. Березкина

Смоленский государственный университет, Смоленск, Россия

gvberyoz1950@mail.ru

### THE MORPHOLOGY OF EGG CLUSTERS IN FRESHWATER GASTROPOD MOLLUSCS AS THE TAXONOMIC CRITERION

G.V. Beryozkina

Smolensk State University, Smolensk, Russia

In the paper the possibility of usage of egg clusters morphology as taxonomic criteria of a family, a genus, a subgenus and a species in freshwater gastropod molluscs is discussed.

Вопросы морфологии кладок яиц пресноводных гастропод в последние десятилетия неоднократно обсуждались в литературе. Главным основанием пополнения и оценки сведений был пересмотр систематики моллюсков. Многочисленные публикации (их обзоры: Березкина, Старобогатов, 1988; Березкина, 2011; см. также: Круглов, Старобогатов, 1991; Ситникова, 1991; Андреева, Лазуткина, 2004 и др.) показали, что разные группы пресноводных брюхоногих моллюсков, относящиеся как к отряду Lymnaeiformes, так и к отряду Pectinibranchia, существенно различаются по морфологии яйцевых масс. Степень и характер этих различий – важное дополнение к характеристике таксономических групп, поскольку являются следствием разного строения женских половых систем у раздельнополых форм или женских отделов половых систем у гермафродитов, а также генетически закрепленных способов формирования кладок яиц. Соответственно, особенности морфологии кладок яиц также могут служить критериями таксонов. Вместе с тем, исследования показывают, что их применимость на разных таксономических уровнях и в разных группах моллюсков не одинакова.

Как один из элементов характеристики названных выше двух отрядов важное значение имеет своеобразный у каждой группы химический состав вторичных и третичных оболочек яйца (Ваупе, 1968): у легочных моллюсков их основу составляют мукополисахариды, у Pectinibranchia – конхиолин в комплексе с мукоидными веществами. У представителей разных отрядов различен и состав перивителлиновой жидкости, у большинства окружающей мелкую яйцеклетку и служащей основным источником питательных веществ для развивающегося зародыша.

Общий план конструкции кладки яиц у представителей одного отряда не всегда стабилен. Если для всех Lymnaeiformes свойственны настоящие синкапсулы, то у представителей разных семейств Pectinibranchia встречаются и одиночные яйцевые капсулы (семейства Neritidae и Lithoglyphidae, а также байкальские Benedictiidae и Baicaliidae: Ситникова, 1991), и нерегулярные группы яйцевых капсул (эти же семейства), и регулярные ложные синкапсулы (семейство Bithyniidae), и настоящие синкапсулы (семейство Valvatidae).

Показательно, что у Valvatidae конструкция как в целом синкапсулы, так и яйцевой капсулы (относительно крупные яйцеклетки заполняют почти все внутреннее ее пространство) резко отстает от таковых у представителей других семейств отряда. На взгляд автора, это является еще одним основанием для вынесения семейства Valvatidae в самостоятельную, обособленную от других пресноводных Pectinibranchia таксономическую группу (Ponder, Waren, 1988; Кантор, Сысоев, 2005 и др.: Heterobranchia).

Общий план строения кладки яиц или отдельно откладываемой яйцевой капсулы в сочетании с их размерами – вполне надежный критерий семейства. Так, одиночные яйцевые капсулы моллюсков семейства Lithoglyphidae легко отличаются от подобных же, но вскрывающихся яйцевых капсул моллюсков семейства Neritidae отсутствием крышечного шва и крышечки и, соответственно, способом выхода молодежи – через прогрызаемое в своде яйцевой капсулы отверстие. Регулярная организация тонкостенных яйцевых капсул в ложную синкапсулу – характерная черта кла-

док яиц моллюсков семейства Bithyniidae. Мелкие настоящие синкапсулы, у большинства видов форм редко превышающие 2–3 мм в высоту (крупнее – у байкальских форм: Ситникова, 1991), с уплотненной, мало прозрачной из-за высокого содержания конхиолина наружной синкапсульной оболочкой, с боковым крышечным швом для выхода молодежи, с яйцевыми капсулами, соединенными в спирально скрученную ленту – отличительные черты кладок яиц моллюсков семейства Valvatidae. Свои кладки яиц они с помощью короткой плотной «ножки» устанавливают перпендикулярно субстрату.

Точно также хорошо различимы прозрачные, разной формы и размеров кладки яиц отряда Lymnaeiformes. Здесь способы формирования кладок яиц у представителей разных семейств складываются существенный отпечаток как на внешний их вид, так и на изменчивость основных характеристик. У представителей семейств Lymnaeidae и Physidae синкапсула полностью формируется в теле животного; при этом яйцевые капсулы скрепляются одна с другой межкапсульными тяжами. Следствием этого является относительная стабильность общего плана строения кладки яиц. Внутри кокона яйцевые капсулы сохраняют свою исходную овальную форму и оказываются плотно зафиксированными после набухания третичных оболочек в воде. Синкапсулы этих двух семейств различаются выпуклостью и степенью развития третичных оболочек. У видов, принадлежащих к семействам Bulinidae и Planorbidae, в теле моллюска формируется лишь масса синкапсульной оболочки с яйцевыми капсулами, погруженными в слизистый тяж. Синкапсула оформляется по свойственному этим семействам стандарту уже во внешней среде: выдавливая яйцевые массы в виде плоской ленты, моллюск отодвигается и разворачивается, из-за чего синкапсула приобретает вид плоского диска. Форма таких синкапсул отчасти зависит от внешних, часто случайных факторов. В то же время, кладки яиц у каждого семейства имеют свои особенности. Для Bulinidae свойственны крупные размеры синкапсул, плотная консистенция синкапсульного матрикса и оболочки синкапсулы, отсутствие синкапсульного шва (молодь покидает кладку, прогрызая отверстия в своде), изменчивая форма яйцевых капсул, наличие гемоглобина во всех структурах. Наоборот, у Planorbidae кладки яиц мелкие, бесцветные или бледно-желтые, с набухающим после овипозиции матриксом и с хорошо обозначенным синкапсульным швом – вскрывающиеся для выхода молодежи.

У Acroloxidae кладка яиц частично формируется внутри тела моллюска. Вместе с тем, здесь очень жидкий и обильный синкапсульный матрикс, позволяющий не скрепленным между собой яйцевым капсулам лежать свободно, не сдавливая одна другую и не меняя исходной формы. В момент откладки синкапсула «расплавляется» на субстрате, приобретает дисквидную форму и, за счет секретов желез ноги, покрываясь экстрасинкапсульной (четвертичной) оболочкой; последняя плотно фиксирует яйцевую массу на субстрате. Синкапсульный шов отсутствует. Все это делает кладку яиц моллюсков семейства Acroloxidae легко узнаваемой.

Отличительные особенности кладок яиц, которые можно оценить как критерии рода, немногочисленны. Чаще всего ими могут служить размеры синкапсул, яйцевых капсул или их элементов.



Так, достоверно различаются по параметрам синкапсулы родов *Valvata* Müller, 1774, *Cincinna* Hubner, 1810 (Березкина, 2010, 2011 и др.) и байкальского *Megalovalvata* Lindholm, 1909 (Ситникова, 1991). Кладки яиц первых двух из названных выше родов различаются по форме: у *Valvata* они стручковидные, у *Cincinna* – близки к шаровидным; овално-шаровидные синкапсулы *Megalovalvata* крупнее, как и заключенные в них яйцевые капсулы. В кладках моллюсков рода *Aplexa* Fleming, 1822 (семейство Physidae) толщина третичных оболочек и, соответственно, выпуклость синкапсул выше, чем в кладках яиц рода *Physa* Draparnaud, 1801, что может быть адаптацией видов первого рода к обитанию в пересыхающих водоемах. Кладки яиц рода *Ancylus* Müller, 1774 при всех характерных особенностях морфологии, свойственных другим Planorbidae, отличаются от них наличием экстрасинкапсульной оболочки. У видов рода *Planorbis* Geoffroy, 1767, принадлежащих к этому же семейству, размеры и синкапсул, и яйцевых капсул крупнее, чем у обитающих в России представителей других родов.

Еще реже удается обнаружить особенности строения кладок яиц, которые могли бы рассматриваться как специфические черты подрода. Среди кладок яиц очень полиморфного рода *Lymnaea* Lamarck, 1799 (семейство Lymnaeidae) можно назвать подрод *Muxas* Soverby, 1822, чьи синкапсулы резко отличаются от кладок яиц других прудовиков мощно развитыми и уплотненными межкапсульными тяжами (Березкина, Старобогатов, 1988 и др.). Достаточно часто прямолинейная форма кладки и крупные размеры яйцевых капсул позволяют различить кладки моллюсков подрода *Lymnaea* Lamarck, 1799. Интересные сведения об особенностях кладок яиц других видов этого семейства недавно привел М.В. Винарский (2005). В то же время, много сходства в строении синкапсул крупных моллюсков, принадлежащих к подродам *Peregriana* Servain, 1881 и *Radix* Montfort, 1810.

Морфология кладок яиц как таксономический критерий вида, как показали специальные исследования, проведенные на кладках яиц моллюсков из семейств Lymnaeidae, Bulinidae, Planorbidae и Bithyniidae (Березкина, 2004, 2005, 2010), не может использоваться: нормальная изменчивость практически всех структур синкапсул и яйцевых капсул в той или иной мере широка и определяется большой зависимостью процесса формирования яйцевых масс у моллюсков от многочисленных как внутренних, так и внешних факторов.

Первую группу признаков, отличающихся высокой изменчивостью, составляют размеры синкапсул – количество заключенных в них яйцевых капсул и, соответственно, линейные параметры. Эти признаки определяются интенсивностью размножения, меняющейся с возрастом и увеличением размеров особей. Размерные характеристики синкапсул (прежде всего число яйцевых капсул в них) у моллюсков могут в 1,5–3 раза увеличиваться на протяжении активной жизни и заметно уменьшаются перед завершением репродуктивного периода (Березкина, Старобогатов, 1988; Березкина, 2004). Нельзя не отметить и тот факт, что размеры кладок яиц во многом определяются степенью благоприятности трофических условий и температурного режима. Замечено также, что в период интенсивной яйцекладки размеры синкапсул зависят от частоты овипозиции: если нерест происходил ежедневно, количество яйцевых капсул в каждой отдельной кладке может заметно уменьшаться. В лаборатории достоверное увеличение параметров яйцевых капсул у моллюсков отмечено при снижении температуры содержания: в период похолодания кладки отсутствовали или появлялись намного реже, чем в период с высокими температурами, включали меньше яйцевых капсул, но размер последних резко возрос, что подтверждается статистически.

Среди наименее изменчивых параметров кладок яиц можно назвать размеры яйцевых капсул: они формируются в начальном участке паллиального гонодукта (в квадринии) и примерно соответствуют его размерам. Установлено, что их длина и ширина не зависят от количества в кладке. В то же время они могут достоверно увеличиваться у моллюсков с возрастом, что соответствует

росту организма и его органов. В то же время, независимо от возраста моллюска, иногда в самых первых и самых последних кладках сезона его яйцевые капсулы оказываются достоверно крупнее, чем в отложенных в середине репродуктивного периода. В других случаях их размеры могут быть, наоборот, близкими (Березкина, 2004).

Показательно, что в отряде Lymnaeiformes размеры яйцевых капсул более стабильны у представителей семейства Lymnaeidae и менее всего у Bulinidae, что связано с разной степенью изменчивости формы капсул. Так, у *Lymnaea stagnalis* коэффициент вариации для длины яйцевых капсул низкий и не превышает 6,5% (чаще около 3%), для ширины – 6,0%, для индекса «отношение длины капсулы к ее ширине» – до 9,1%. У *Planorbis corneus* лимиты коэффициента вариации для длины капсул достигают 9,9%, для ширины – 11,6%, для индекса – даже 16,0%. Заметно большая изменчивость параметров яйцевых капсул у Bulinidae – следствие их нестабильной формы из-за взаимного сдавливания – как взаимного, так и со стороны плотного синкапсульного матрикса.

Выявленные автором пределы изменчивости размеров яйцевых капсул у *Lymnaea stagnalis* (Linnaeus, 1758) (Березкина, 2004) показывают, что их параметры и форма сходны с таковыми у других европейских представителей подрода *Lymnaea* (Круглов, Старобогатов, 1991) и потому не могут служить характеристикой одного конкретного вида. Аналогично статистически оцениваемая изменчивость размеров и индекса яйцевых капсул *Planorbis corneus* (Linnaeus, 1758) столь велика, что перекрывает не только внутривидовую, но и межвидовую изменчивость для большинства видов этого рода, обитающих в водоемах Европейской части России (Березкина, 2005). Столь широкая изменчивость делает невозможным использование практически всех характеристик кладок яиц в качестве надежных видовых критериев.

Сравнение морфологии разных видов показывает, что морфоанатомические и биохимические изменения, затрагивающие органы моллюсков в ходе становления новых видов, редко затрагивают морфологию яйцевых масс.

### Список литературы

- Андреева С.И., Лазуткина Е.А. Морфологические особенности кладок яиц моллюсков семейства Bithyniidae (Gastropoda, Pectinibranchia) водоемов г. Омска и его окрестностей // Естественные науки и экология: Ежегодник ОмГПУ. Омск: ОмГПУ, 2004. Вып. 8. С. 155–159.
- Березкина Г.В. Внутривидовая изменчивость кладок яиц у некоторых Lymnaeidae // Научные чтения памяти профессора В.В. Станчинского. Смоленск, ноябрь 2004 г. Смоленск: СГПУ, 2004, вып. 4. С. 329–334.
- Березкина Г.В. Внутривидовая изменчивость морфологии кладок яиц *Planorbis corneus* (Linnaeus, 1758) (Gastropoda, Pulmonata) // Ruthenica. 2005. Т. 15, № 2. С. 149–156.
- Березкина Г.В. Морфология яйцевых капсул и синкапсул пресноводных Pectinibranchia (Mollusca: Gastropoda) // Биология внутр. вод. 2010, № 1. С. 30–41.
- Березкина Г.В. Некоторые вопросы морфологии размножения пресноводных гребнежаберных моллюсков (Gastropoda: Pectinibranchia) европейской части России. Смоленск: Изд-во СмолГУ, 2011. 170 с.
- Березкина Г.В., Старобогатов Я.И. Экология размножения и кладки яиц пресноводных легочных моллюсков // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. Л.: ЗИН АН СССР, 1988. Т. 174. 307 с.
- Винарский М.В. Строение синкапсул двух сибирских видов прудовиков (Gastropoda: Pulmonata: Lymnaeidae) и некоторые вопросы систематики подрода Stagnicola // Ruthenica. 2005. Т. 15, вып. 2. Р. 143–148.
- Кантор Ю.И., Сыроев А.В. Каталог моллюсков России и сопредельных стран. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. 627 с.
- Круглов Н.Д., Старобогатов Я.И. Неизвестные кладки яиц моллюсков рода *Lymnaea* (Gastropoda Pulmonata Lymnaeidae) // Размножение и кладки яиц моллюсков. Тр. Зоол. ин-та АН СССР. Л.: ЗИН АН СССР, 1991. Т. 228. С. 111–129.
- Bayne C.J. Histochemical studies on the egg capsules of eight gastropod molluscs // Proc. malacol. Soc. London. 1968. Vol. 38, No. 3. P. 199–212.
- Ponder W.F., Waren A. Classification of the Caenogastropoda and Heterostropho – A list of the family-group names and higher taxa. Malacological Review. 1988. Vol. 4. Suppl. P. 288–328.

## ВЫТЕСНЕНИЕ МИКРОПОПУЛЯЦИЙ ПАРАЗИТА ГЕМИПОПУЛЯЦИЯМИ В МИКРОБИОТОПЕ (ОСОБИ ХОЗЯИНА) ЛЕЖИТ В ОСНОВЕ ЕГО ЗАПОЛНЕНИЯ ИНВАЗИОННЫМИ СТАДИЯМИ

Ф.Г. Бутаева

Северо-Осетинский государственный природный заповедник  
fbutaeva@yandex.ru

### FILLING THE MICRONHABITAT (INSECT BODY) WITH INTRACELLULAR PARASITES (APICOMPLEXA, COCCIDIIDA, ADELEIDAE) IS BASED ON THE CHANGES OF MICROPOPULATION STRUCTURE OF PARASITES

F.G. Butaeva

North Ossetian State Nature Reserve

Gradual filling of fat body of the cricket *Gryllus bimaculatus* with parasite *Adelina grylli* (Apicomplexa, Coccidiida, Adeleidae) is based on the replacement of pluripotent stage of merozoite providing a local growth of parasitosis with sexual stages giving the infective oocysts. They are accumulated from 45-th day after invasion during the lifetime of the cricket. That's why the different modes of decreasing of parasites pathogenesis are performing in the life cycle.

Интерес к популяционным аспектам взаимоотношений паразит-хозяин велик, но к паразитическим простейшим классический популяционный анализ, основы которого заложены в отношении многоклеточных паразитов В.А. Догелем и В.Н. Беклемишевым, обычно не применялся. Мы рассмотрим с этой точки зрения жизненный цикл моноксенной аделеидной кокцидии *Adelina grylli* (Apicomplexa, Coccidiida, Adeleidae), интенсивно заражающей жировое тело сверчка *Gryllus bimaculatus*.

Сверчок заражается при поедании погибших от паразитоза особей. Инвазионное начало (ооцисты со спорулированными спорозоитами) не сохраняется во внешней среде. В кишке сверчка спорозоиты выходят из спороцист и проходят сквозь стенку кишки, затем внедряются в адипоциты и превращаются в меронты. Каждый меронт дает 20–30 мерозоитов, поражающих новые адипоциты. По достижении в данном участке жирового тела (очаге инвазии) определенной плотности мерозоитов, они перестают самовоспроизводиться, но дают половых шизонтов, в которых формируются мужские и женские гамонты. Последние заселяют новые клетки хозяина попарно и впоследствии формируют псевдосизигий, в котором происходит микрогаметогенез и оплодотворение. Затем образуется ооциста, которая после споруляции становится инвазионной.

В то же самое время по периферии очага, где насыщенность паразитами жирового тела остается низкой, идет дальнейшее самовоспроизводство меронтов и расселение мерозоитов все дальше вглубь интактного жирового тела. По мере заполнения участка жирового тела мерозоитами их самовоспроизводство прекращается, и они дают половые стадии, формирующие инвазионные ооцисты.

Самые первые очаги, таким образом, закладываются спорозоитами, которых заглатывает сверчок и которые потом, миновав кишечную стенку, разносятся током гемолимфы по жировому телу. Последующие очаги распространяются от этих первых, будучи основаны уже мерозоитами, а не спорозоитами. Таким пошаговым развитием инвазии достигаются две цели: за кратчайший после заражения период сверчок становится инвазионным и постепенно вся масса жирового тела заполняется инвазионными ооцистами. То есть через 45 суток после заражения, а именно столько длится жизненный цикл паразита, сверчок становится источником инвазии. Максимально раннее появление ооцист важно для того, чтобы инвазия не пропала в случае гибели сверчка. А далее число ооцист будет только расти, тем больше, чем дольше проживет сверчок. Поэтому цитологические, биохимические, физиологические, и популяционные механизмы данной системы паразит-хозяин направлены на нивелирование патогенного влияния паразита. Рассмотрим популяционные механизмы взаимодействия паразита и хозяина.

С позиций популяционной паразитологии, основы которой заложены трудами В.А. Догеля, В.Н. Беклемишева, каждая особь

сверчка – это микробиотоп, который занимает локальная группировка паразитов. В работах 1945–1960 годов В.Н. Беклемишев рассматривал самовоспроизводящиеся группировки паразитов, занимающих один микробиотоп, как микропопуляции. Кроме того, он выделял гемипопуляции – группировки, образованные определенными стадиями жизненного цикла, не способные к самовоспроизводству.

В каждой особи сверчка имеется несколько группировок, которые можно рассматривать как гемипопуляции, например, шизонты, гамонты, ооцисты. В то же время в хозяине присутствует фаза меронта, способная к самовоспроизводству. Гемипопуляция, способная к самовоспроизводству, В.Н. Беклемишев называет «микроремипопуляцией». Таким образом, если с позиций популяционной паразитологии рассматривать совокупность стадий *A. grylli* в одном сверчке, получается, что она представлена несколькими гами- и одной микроремипопуляцией. Последняя и лежит в основе заполнения микробиотопа (особи хозяина) остальными гемипопуляциями. В ходе формирования каждого очага внутри сверчка появляются гемипопуляции, число которых увеличивается после того, как нарастет численность микроремипопуляции меронтов. С повышением численности паразитов в очаге угнетается способность меронтов к самовоспроизводству, микроремипопуляция вытесняется гемипопуляциями сначала половых шизонтов, затем гамонтов и, наконец, ооцист.

Пространственная структура такой локальной группировки у *A. grylli* – это множество самовоспроизводящихся очагов, берущих начало от мерозоитов. Только самые первые очаги берут начало от спорозоитов и поэтому они сопоставимы с микропопуляциями по Беклемишеву, тогда, как остальные – псевдомикропопуляции, по аналогии с «псевдопопуляциями» Беклемишева. Последним термином он обозначал субпопуляционные группировки, которые могут существовать долго при условии «подпитки» расселительными стадиями из других частей популяции, мерозоитами в случае *A. grylli*. Группировки типа «псевдомикропопуляции» широко распространены у паразитов с моноксенным жизненным циклом, причём не только среди протистов, но и среди многоклеточных.

Т.е. механизм саморегуляции жизненных циклов такого типа осуществляется на уровне субпопуляционных группировок путем вытеснения из очага самовоспроизводящихся стадий, что превращает очаг по сути из микропопуляции в гемипопуляцию. Это обуславливает максимально щадящий для организма хозяина режим его постепенного заполнения инвазионными стадиями, что способствует максимальной продукции зрелых ооцист в каждой особи хозяина.

Общие закономерности взаимодействий паразит-хозяин сходны для всех паразитов с аккумуляцией инвазионных стадий в хозяине.

**ДОПОЛНЕНИЯ К ФАУНЕ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ (HETEROPTERA) ЮЖНОГО ДАГЕСТАНА****Н.В. Бусарова**

Арзамасский государственный педагогический институт им. А.П. Гайдара, г. Арзамас, Россия

natwik@rambler.ru

**ADDITIONS TO THE FAUNA HEMIPTERA (HETEROPTERA) SOUTHERN DAGESTAN****N. V. Busarova**

Arzamas state pedagogical institute A.P. Gaidar, Arzamas, Russia

The present material brings additional data in fauna of Hemiptera of a high-mountainous part of the Southern Dagestan which were not studied earlier. As a result of research 163 kinds of Hemiptera from 101 sorts and 17 families have been revealed. For the first time 50 kinds were indicated which have not been noted earlier in the works by the North-east part of the Big Caucasus.

Полужесткокрылые – это группа насекомых, которая довольно хорошо изучена в разных регионах России (Балахонова, 1998; Винокуров, Каниюкова, 1995; Дюжаева, 2000; Зиновьева, 2007; Золотарев, 2003; Клемина, 2003; Петрова, 1980 и др.). Изучение насекомых Кавказа началось с экспедиции 1790 года академиком И.С. Палласа, А.И. Гольденшtedта и С. Гмелина, материалы которых легли в основу дальнейшего изучения полужесткокрылых. Экспедиция С. Гмелина вела энтомологические исследования побережья Каспийского моря, также он совершил ряд путешествий в Иран, изучая по пути фауну окрестностей Баку и Дербента. Работая в Астрахани, Гмелип изучал Прикумские и Притерские степи. До середины XVIII столетия знания о полужесткокрылых Кавказа были отрывочными. Сведения были рассеяны в виде отдельных упоминаний по многим специальным книгам и периодическим изданиям (Кухарук, 2007). К настоящему времени фауна полужесткокрылых Кавказа в целом является довольно хорошо изученной, общее число видов с Кавказа к настоящему времени далеко перевалило за 1000 (Нейморовец, 2004), но в основном были охвачены участки в западной части Большого Кавказа, а Дагестан в этом отношении до сих пор остается менее изученным. История исследований полужесткокрылых Дагестана начинается с экспедиций XIX века в окрестности Дербента, Касум-кента, Курша, Ахты (А. Беккер, И.Е. Фауст, Г.О. Христоф, А.В. Комаров), коллекционный материал которых обработал В.Е. Яковлев (Яковлев, 1879) и описал 224 вида клопов, характерных для изучаемых местностей, из которых только 21 приводится для южной высокогорной части Дагестана. В 1972 г. были проведены исследования Д.А. Гидаевым и Г.М. Абдурахмановым и описано 24 вида полужесткокрылых плодовых садов Дагестана. С 2000 года под руководством академика Г.М. Абдурахманова активно ведется изучение полужесткокрылых аридных котловин Северо-Восточной части Большого Кавказа. Ряд работ посвящен изучению полужесткокрылых Ирганайской котловины Внутреннего горного Дагестана, где приводятся данные о 101 виде для района исследования (Загидова, 2008).

Настоящий материал вносит дополнительные сведения в фауну полужесткокрылых высокогорной части южного Дагестана ранее не изученной. В пределах Дагестана на основе комплексного, ландшафтно-генетического принципа выделены 4 крупные геоморфологические провинции в системе высотной поясности: А – Прикаспийская низменная; Б – Предгорная; В – Среднегорная; Г – Высокогорная (Баламирзоев, Мирзоев, 2008). Материалом для настоящей работы послужили сборы полужесткокрылых в течение июля–сентября 2008–2011 гг. в окрестностях Рутульского (с. Мишлеш; с. Оттал; с. Лучек; с. Амсар, пер. Хурай с. Курдул; с. Гельмец, с. Вруш), Ахтынского (с. Хнов, с. Гдым) и Докузпаринского (с. Кара-Кюре, с. Каладжух) районов республики Дагестан, которые расположены в пределах горной (юго-восточное среднегорье) и высокогорной провинций. В районе исследования представлены наиболее характерные ландшафты высокогорий республики. Мезорельеф выражен оstepенными склонами гор и субальпийскими лугами с мозаично рассредоточенными лесными массивами, скальными выходами, вертикальными расчленениями, обрывами, осыпями, россыпями камней и ручьями. Сбор и изучение проводилось по общепринятым методикам (Фасулати, 1971).

В результате было выявлено 163 вида полужесткокрылых из 101 рода и 17 семейств. Впервые приводятся 50 видов, не отмеченных ранее в работах по Северо-Восточной части Большого Кавказа. В таксономическом отношении наиболее широко представлены семейства Miridae (56 видов), Pentatomidae (29) и Lygaeidae (26). Такое распределение видов по таксонам, в целом, характерно для умеренных широт (Нейморовец, 2004). Из Rhopalidae отмечено 10 видов, Coreidae, Nabidae, Reduviidae по 6 видов, Tingidae – 5 видов. Остальные семейства (Cydniidae, Alydidae, Pyrrhocoridae, Scutelleridae, Acanthosomatidae, Anthocoridae, Berytidae, Plataspididae, Stenocephalidae) представлены лишь 2–4 видами. Наиболее богаты видами следующие роды (в скобках – число видов) – *Nabis* (5), *Coranus* (5), *Lygus* (5), *Plagiognathus* (5), *Adelphocoris* (4), *Eurydema* (4), и *Carpocoris* (5), *Orthops* (4), *Stenodema* (4), *Stictopleurus* (4).

Фауны полужесткокрылых различны в различных регионах Земного шара. Ареалы отдельных видов сильно отличаются по своему расположению и протяженности. На распространение клопов существенное влияние оказывает дифференциация климатических условий в разных частях мира. Это влияние может быть как прямым, так и косвенным, опосредованным через распространение растительности. Наибольшее влияние на распределение насекомых по поверхности суши оказывают две климатические составляющие: температура и влажность. В их распределении проявляются общие закономерности физико-географической дифференциации суши (Загидова, 2008). Большинство видов полужесткокрылых, обитающих на исследуемой территории, являются эзофиллами (64,4%). Данное соотношение говорит о сильном влиянии европейской фауны (в большинстве мезофильной) на фауну восточной части Большого Кавказа (Нейморовец, 2004). Ареалы 163 изученных видов объединены по поясно-секторному и провинциальному принципам в 22 типа, образующих 7 групп ареалов; в основе лежит схема, предложенная А.Ф. Емельяновым (1974).

Наибольшее число видов имеют панатлантическо-континентальное (36,8%) и транспалеарктическое (21,4%) секторное распространение. Видов, распространенных в пределах только одного сектора немного – 2,5%, это эндемики. Из поясных ареалов преобладают широкие – бореально-субтропические и суббореально-субтропические – преимущественно за счет видов, имеющих широкие секторные ареалы (панатлантическо-континентальный, транспалеарктический и панатлантическо-западнопереходный).

Сравнивая список видов южного Дагестана со списками видов северо-восточного Дагестана, Ингушетии, Чеченской республики (как наиболее полных и отражающих состав фаун наиболее близких территориально и по природным условиям регионов) с помощью коэффициента Чекановского-Сьеренсена, можно заметить высокую степень сходства, особенно в сравнении с Таргимской аридной котловиной Ингушетии и Ирганайской котловиной внутригорного Дагестана, 35 видов являются общими для этих территорий. Преимущественно, это виды, имеющие европейское или широкое распространение в пределах Палеарктики.

Пестрота и разнородность элементов фауны, слагающих современную фауну региона, объясняется рядом причин и обстоятельств. Характерной особенностью фауны полужесткокрылых исследуемого района оказалось небольшое количество выявленных

эндемичных видов, что может свидетельствовать об относительно поздних сроках становления фауны исследуемого района.

В первую очередь этому способствовало позднее оформление достаточно большой части суши юга России. История развития и формирования отдельных зоогеографических комплексов полужесткокрылых на территории горного Дагестана тесно связана с геологической историей Кавказа и всего Средиземноморья. Находки остатков отдельных видов клопов в межледниковых отложениях, показывают, что все это время уже существовали некоторые из ныне живущих видов клопов, населявших низменные районы Закавказья и обладавших, по-видимому, теми же экологическими чертами, что и в настоящее время. О горной фауне полужесткокрылых в четвертичное время нам остается судить только косвенно, учитывая размеры оледенений Главного Кавказского хребта. Большие колебания климата должны были сильно влиять на биологию и морфологию видов, особенно в горах, где климатические изменения сказывались резче, чем на низменности. На основе зоогеографических материалов и палеогеографических данных, происхождение и некоторые пути расселения и формирования современной фауны полужесткокрылых на территории Кавказа рисуются в общих чертах следующим образом. В сармате на юге Кавказа, Малой Азии, Греции и Иране лежала большая суша, которая могла быть и центром начала формирования видов различных зоогеографических групп полужесткокрылых. Отсюда же шло расселение на запад и на восток, а также на север многих видов.

Появление на Кавказе представителей европейских, евроазиатских зоогеографических групп клопов, по-видимому, произошло позже. Основным моментом в проникновении европейских и евроазиатских видов в регион была связь в четвертичный период с фауной Европейской части юга России.

В неогене при установлении сухопутной связи Кавказских островов с Передней Азией в условиях все возрастающей аридизации ксерофильные элементы фауны Средиземноморья и Передней Азии начинают вытеснять остатки субтропических, тропических палеокомплексов.

Истинно псаммофильная среднеазиатская и казахстанская фауна проникла на Кавказ, значительно позже, в период регрессии Каспийского моря, когда значительная часть суши Дагестана была связана с территориями Казахстана, и по мере освобождения северной части территории обоих регионов от моря. Параллельно идущий процесс орогенеза, фауногенеза на фоне резкого изме-

нения уровня Каспия и дальнейшей аридизации привел к образованию каньонообразных глубоких долин, постепенному обеднению структуры лесов, расширению и расцвету ксерофильной формации, которая продолжается и по сей день (Магомедова, 2008).

### Список литературы

- Баламирзоев М.А., Мирзоев Э.М.-Р. Потенциал почвенных ресурсов в обеспечении продовольственной безопасности республики Дагестан // Известия ДГПУ. 2008. № 2. С. 48–62.
- Балахонина В.А. К фауне и экологии полужесткокрылых (Heteroptera, Pentatomoidea) Южного Зауралья // Беспозвоночные животные Южного Зауралья и сопредельных территорий. Курган, 1998. С. 41–47.
- Винокуров Н.Н., Канюкова Е.В. Конспект фауны полужесткокрылых (Heteroptera) Сибири. Мат-лы к каталогу палеарктических Heteroptera. Якутск. ЯНЦ СО РАН. 1995. 62 с.
- Дожаева И.В. Эколого-фаунистическая характеристика хортобионтных полужесткокрылых (Heteroptera) лесостепного и степного Поволжья (на примере Самарской области). Дис. канд. биол. наук. Самара, 2006. 319 с.
- Загидова Д.Д. Эколого-фаунистическая характеристика полужесткокрылых (Heteroptera) внутреннего горного Дагестана: Автореф. дис. канд. биол. наук. – Махачкала, 2008. 23 с.
- Зиновьева А.Н. Фауна и экология полужесткокрылых (Heteroptera) европейского Северо-Востока России: Автореф. дис. канд. биол. наук. Воронеж, 2007. 314 с.
- Золотарев Д.А. Фауна полужесткокрылых Кемеровского района Кемеровской области // Энтомологические исследования в Кузнецко-Салаирской горной области: Тр. Кемер. отд-я РЭО. Кемерово: Компания Юнити, 2003в. Вып. 1. С. 47–50.
- Клемина И.Е. Эколого-фаунистические характеристики полужесткокрылых (Insecta, Hemiptera) рудеральных биотопов г. Оренбурга // Животные в антропогенном ландшафте: Матер. I Междунар. науч.-практ. конф. 14–16 мая 2003. Астрахань, 2003. С. 23–24.
- Кухарук (Тютюнникова) Е.В. История изучения отряда Hemiptera на Кавказе // Рефлексия, № 2, 2007. С. 16–22.
- Магомедова Д.Д. Эколого-фаунистическая и зоогеографическая характеристика полужесткокрылых (Hemiptera) аридных котловин Внутреннего горного Дагестана // Юг России: экология, развитие. 2008. № 1. С. 80–85.
- Нейморовец В.В. Полужесткокрылые (Heteroptera) Северо-Западного Кавказа: Автореф. дис. канд. биол. наук. С.Пб., 2004. 27 с.
- Петрова В.П. Наземные полужесткокрылые (Heteroptera) Западного склона Багрузинского хребта // Животный мир Сибири и его охрана. Новосибирск: Новосибирский гос-ий пед. ин-т, 1980. С. 40–57.
- Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных / Учеб. пособие для ун-тов. М.: Высш. школа, 1971. 424 с.
- Яковлев В.Е. Полужесткокрылые Кавказского края I // Тр. Русского энтомологического общества. СПб., 1879. Т. 12. № 1–2. С. 3–176.

## МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ВЕТВИСТОУСОГО РАКООБРАЗНОГО *POLYPHEMUS PEDICULUS* (CLADOCERA, ONYCHOPODA) В ПРЕСНЫХ ВОДАХ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

Л.Г. Буторина

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук, п. Борок Некоузского района Ярославской области, 152742. Россия

lgbut@mail.ru

### TO THE SYSTEMATICS OF THE GENUS *POLYPHEMUS* (CLADOCERA, ONYCHOPODA)

L.G. Butorina

FSBI, I.D. Papanin Institute for Biology of Inland Waters of RAS, Borok, Nekouz district, Yaroslavl region, 152742, Russia

Morphometric studies, conducted on 1253 specimens of *Polyphemus pediculus* (L., 1761) from a local population during a vegetation season, suggested that all systematic features of the species had been subjected to a considerable temporal and spatial variability, and had a limited taxonomic value. The extent of variability of the specimens depended on the age, sex and the season. The length of the body and its separate parts were more variable, than the number of the bristles on the thoracic limbs. Variability was the highest among the immature individuals, while the gamogenetic females displayed the lowest variability. Development of *P. pediculus* was distinguished by a high plasticity. This led to the formation of one and the same phenotype under different habitat conditions.

Систематика ветвистоусых ракообразных, как и большинства водных беспозвоночных, основывается на типологическом подходе, который допускает, что все признаки вида постоянны, стабильны и соответствуют определенному типу (Майр, 1947). Исследования естественных популяций показало, что Cladocera, как и многие животные, подвержены значительной фенотипической, генетической, экологической, биотопической и географической

изменчивости, без изучения которых невозможно установить границы таксономических единиц, выявить происхождение, родственные связи, факторы и процесс эволюции (Майр, 1947, 1968). Изучение изменчивости Cladocera становится первостепенной задачей исследователей.

Цель данной работы состояла в определении степени морфометрической изменчивости особей разного возраста, пола и поко-

**Таблица 1.** Длина тела и хвостового отдела (мм) *P. pediculus* разного возраста и пола в локальной популяции на протяжении вегетационного сезона

Особь	Длина тела			Длина хвостового отдела					
	n	M ± m	Cv%	стебель			щетки		
				n	M ± m	Cv%	n	M ± m	Cv%
Неполовозрелые	189	0.399 ± 0.005	15.80	220	0.187 ± 0.003	24.20	225	0.228 ± 0.003	21.16
партогенетические	273	0.622 ± 0.006	16.03	284	0.310 ± 0.003	15.17	273	0.352 ± 0.003	12.81
гамогенетические	122	0.643 ± 0.010	17.05	123	0.344 ± 0.005	16.41	116	0.389 ± 0.006	15.60
Самцы	26	0.612 ± 0.018	14.33	34	0.313 ± 0.009	16.59	25	0.370 ± 0.013	16.93
Половозрелые	421	0.629 ± 0.005	15.92	441	0.326 ± 0.002	15.67	414	0.363 ± 0.003	16.53

**Таблица 2.** Длина отдельных частей Ant II (мм) *P. pediculus* разного возраста и пола в локальной популяции на протяжении вегетационного сезона

Особь	Основание Ant II			Ветви Ant II			Верхушечные щетки Ant II		
	n	M ± m	Cv%	n	M ± m	Cv%	n	M ± m	Cv%
Неполовозрелые	206	0.145 ± 0.002	17.16	249	0.159 ± 0.001	13.53	106	0.114 ± 0.004	31.70
партогенетические	270	0.210 ± 0.002	13.93	306	0.206 ± 0.002	15.18	110	0.168 ± 0.003	20.49
гамогенетические	121	0.204 ± 0.002	12.29	141	0.203 ± 0.003	18.55	41	0.183 ± 0.003	8.83
Самцы	25	0.188 ± 0.014	14.01	30	0.199 ± 0.006	16.02	13	0.156 ± 0.009	19.18
Половозрелые	416	0.207 ± 0.001	13.88	476	0.204 ± 0.002	16.29	164	0.171 ± 0.002	18.38

**Таблица 3.** Количество щетинок на третьих члениках эндоподитов грудных ног I–III пары *P. pediculus* разного возраста и пола в одной локальной популяции на протяжении вегетационного сезона

Особь	Ноги I пары наружный – внутренний ряд щетинок			Ноги II пары наружный – внутренний ряд щетинок			Ноги III пары наружный – внутренний ряд щетинок		
	n	M ± m	Cv%	n	M ± m	Cv%	n	M ± m	Cv%
Неполовозрелые	423	7.9 ± 0.1 – 7.8 ± 0.1	16.3–13.4	422	5.1 ± 0.1 – 5.5 ± 0.1	13.7–16.6	416	3.1 ± 0.1 – 3.8 ± 0.1	19.0–15.2
Самки									
партогенетические	537	8.6 ± 0.1 – 8.2 ± .00	10.1–10.3	540	4.9 ± 0.1 – 5.9 ± 0.1	19.3–13.6	528	3.3 ± 0.1 – 3.8 ± 0.1	15.0–15.3
гамогенетические	242	9.6 ± 0.1 – 8.8 ± 0.1	8.5–7.4	252	5.9 ± 0.1 – 6.9 ± 0.1	10.3–8.3	248	3.5 ± 0.1 – 4.4 ± 0.1	15.1–12.9
Самцы	48	9.2 ± 0.3 – 8.7 ± 0.2	11.1–9.2	45	6.4 ± 0.3 – 7.0 ± 0.4	20.1–25.5	50	4.4 ± 0.3 – 4.7 ± 0.2	32.8–21.9
Половозрелые	828	8.8 ± 0.1 – 8.4 ± 0.1	10.1–9.4	833	5.6 ± 0.1 – 6.5 ± 0.1	11.6–10.6	852	3.4 ± 0.1 – 4.0 ± 0.0	15.0–15.7

лений в одной локальной популяции *Polyphemus pediculus* (L., 1761) на протяжении вегетационного сезона. Рачок является массовым и широко распространенным представителем Cladocera пресноводного мелководья. Он встречается в реках, озерах, болотах, в равнинных и горных водоемах материков Северного полушария (Буторина, 1990).

Во всех водоемах мира *P. pediculus* появляется в планктоне сразу после таяния льдов и остается там на протяжении всего периода открытой воды. Численность, доминирующий половой и возрастной состав локальных популяций *P. pediculus* меняется на протяжении вегетационного сезона вместе с изменением длины светового дня, температуры среды и других, связанными с ними абиотических и биотических факторов среды (Буторина, 2010). В популяции происходит быстрая и непрерывная смена поколений в связи с непродолжительной жизнью ее отдельных особей (2–30 дней) (Буторина, 1971), быстрым половым созреванием партеногенетических самок (1–4 дня) и интенсивностью их размножения (3–6 пометов по 10–60 эмбрионов через 1–6 дней) (Буторина, 1997).

Рачков отбирали сачком из одной и той же стаи локальной популяции, находящейся на одном и том же месте в выростном пруду экспериментальной базы ИБВВ РАН на берегу Рыбинского водохранилища. Отбор проб происходил ежедневно в утренние часы суток, начиная с первых чисел мая и до начала октября. Из принесенной пробы отбирали *P. pediculus* для морфометрических исследований. Замер длины тела рачков, хвостовых стебля и щетинок постабдомена осуществляли под бинокулярном МБИ-1 при увеличении 4 × 8. Общую длину отпрепарированных Ant II, ее отдельных частей, верхушечных щетинок и подсчет щетинок на третьих члениках эндоподитов грудных ног I–III пары производили под световым микроскопом при увеличении 9 × 7 и 20 × 7. Полученные данные были обработаны статистически по методу вариационного анализа с помощью компьютерной программы Statistica 6.

Проведенные исследования показали, что размеры и вооружение особей в популяции претерпевают значительные морфометрические изменения на протяжении вегетационного сезона. Средний уровень изменчивости локальной популяции *P. pediculus* –  $\Sigma Cv/n \% = 19.6 \%$  (табл. 1–3).

Направление и степень изменчивости особей и поколений, сменяющих друг друга в популяции на протяжении вегетационно-

го сезона, определяется возрастом, полом рачков и сезоном их обитания в водоеме. Вооружение и размеры особей увеличиваются от весны к осени. Средний уровень морфометрической изменчивости ( $\Sigma Cv/n \%$ ) неполовозрелых *P. pediculus* несколько выше половозрелых, тогда как у большинства Cladocera он более значительный у взрослых особей (Мануйлова, 1964). Их  $\Sigma Cv/n \%$  составляет 17.6%, а половозрелых *P. pediculus* – 15.6% (табл. 1–2).

Изменчивость самцов выше, чем самок:  $\Sigma Cv/n \% = 16.4\%$  и  $13.0 - 14.7\%$  соответственно. Партеногенетических самок – больше, чем гамогенетических.

Длина тела *P. pediculus* и его отдельных частей более вариабельна, чем количество щетинок на грудных ногах (табл. 3).  $\Sigma Cv/n \%$  длины тела и его частей составляет 25.9%, числа щетинок – 15.3%. Средний уровень изменчивости этих показателей у неполовозрелых рачков равен 20.1% и 15.9%, а у половозрелых – 17.8% и 14.1% соответственно. Среди половозрелых особей морфометрически наиболее вариабельны самцы. Их  $\Sigma Cv/n \% = 18.0\%$  и  $15.3\%$ . Изменчивость партеногенетических самок выше (14.7%), чем гамогенетических (12.7%), у которых количество щетинок на третьих члениках эндоподитов наиболее стабильно ( $\Sigma Cv/n \% = 10.5\%$ ).

Одни и те же признаки вида имеют различную амплитуду колебания у рачков разного возраста и пола (табл. 1–3). Длина тела наиболее вариабельна у неполовозрелых особей и самок, хвостового отдела – у молодежи и разнополых особей. Изменение длины плавательных антенн происходит у неполовозрелых в основном за счет колебаний длины их оснований, а у половозрелых особей – ветвей. Длина щетинок Ant II и грудных ног наиболее вариабельна у молодежи и самцов, а стабильна – у гамогенетических самок. Третьи членики грудных ног I – III пары разнополых особей наиболее часто несут 9–10 щетинок, тогда как партеногенетических самок 7–8. Различия незначительные (1–3 щетки), но стабильные (табл. 3).

Таким образом, все систематические признаки вида подвержены изменчивости во времени. Они крайне нестабильны, обеспечивают адаптацию особей к конкретным условиям существования, и потому имеют ограниченное значение для систематики (Майр, 1947). Широкая изменчивость вида позволяет высказать предположение о значительном числе контролирующих ее генетических факторов и наличии у *P. pediculus* генетического полиморфизма. Развитие *P. pediculus* отличается необычайной пластичностью, что

приводит, как и у многих других животных, к формированию одного и того же фенотипа при разных условиях существования и «оказывает на эволюцию задерживающее влияние» (Майр, 1968, с. 128). По мнению Xu et al. (2009) вид характеризуется морфологическим застоем. *P. pediculus* из разных водоемов Европы, Азии, Камчатки, Японии, Северной Америки, находящиеся в географически изолированных локальных популяциях, морфологически идентичны, несмотря на значительную молекулярную дивергенцию (Буторина, 1978; Буторина и др., 1975; Xu et al., 2009).

### Список литературы

- Буторина Л.Г. Биология и жизненный цикл *Polyphemus pediculus* (L.) // Биология и продуктивность пресноводных организмов. Тр. ИБВВ АН СССР, Л.: Наука, 1971. Вып. 21(24). С. 155–179.
- Буторина Л.Г. *Polyphemus pediculus* из озера Мичиган // Информ. Бюлл. ИБВВ АН СССР «Биология внутренних вод», Л.: Наука, 1978. № 38. С. 48–52.
- Буторина Л.Г. Экологические аспекты поведения водных беспозвоночных на примере *Polyphemus pediculus* (L.), Cladocera: Автореф. дис....докт. биол.наук. М.: МГУ, 1990. 50 с.

Буторина Л.Г. Закономерности размножения ветвистоусых ракообразных пресноводных мелководий // Гидробиол. журн. НАН Украины, Киев: Наукова думка, 1997. Т. 33. № 4. С. 17–32.

Буторина Л.Г. Влияние длины светового дня на численность и состав популяции *Polyphemus pediculus* (Crustacea : Cladocera) // Гидробиол. Журн. НАН Украины, Киев: Академперіодика, 2010, Т. 46, № 6. С. 3–14.

Буторина Л.Г., Сергеев В.Н., Картунова Т. А. О нахождении *Polyphemus pediculus* (L.) в солоноватых водах // Информ. бюлл. ИБВВ АН СССР «Биология внутренних вод», Л.: Наука, 1975, № 27. С. 28–31.

Майр Э. Систематика и происхождение видов. Перевод с англ., Москва: Иностран. Литерат., 1947. 502 с.

Майр Э. Зоологический вид и эволюция. Перевод с англ., Москва: Мир, 1968. 597 с.

Мануйлова Е.Ф. Ветвистоусые рачки фауны СССР. Л.: Наука, 1964. 326 с.

Xu S., Hebert P.D.N., Kotov A.A., Cristescu E.. The noncosmopolitanism paradigm of freshwater zooplankton: insight from the global phylogeography of predatory cladoceran *Polyphemus pediculus* (Linnaeus, 1761) (Crustacea, Onychopoda). Molec. Ecology, 2009. Т. 18. С. 5161–5179.

## ОБЗОР ВИДОВ ОС-БЛЕСТЯНОК (HYMENOPTERA, CHRYSIDIDAE, CHRYSURA) ГРУППЫ *DICHROA* ИЗ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРНОГО КAVKAZA

**Н.Б. Винокуров**

Институт экологии горных территорий КБНЦ РАН, Нальчик, Россия

E-mail: niko-vinokurov@yandex. ru

### THE REVIEW OF THE CUCKOO WASPS SPECIES (HYMENOPTERA, CHRYSIDIDAE, CHRYSURA) FROM THE GROUP *DICHROA* FROM THE CENTRAL PART OF THE NORTH CAUCASUS

**N.B. Vinokurov**

Institute of Ecology of Mountain Territories KBSC, Russian Academy of Science

The cuckoo wasps from the genus *Chrysura* of the group *dichroa* (Dahlb. 1854) are known for the fauna of Russia from the southern regions and were presented by two species and several, little different between them forms. The faunistic review and the key to the species of the Europe fauna from the group *dichroa*, with evidence for 5 species and 4 subspecies new for the fauna of Russia (the Central Caucasus), are given.

Европейская фауна хризидид, *Chrysura*, группы *dichroa*, насчитывает к настоящему времени 22 вида и 5 подвидов (Linsenmaier, 1959, 1968; Kimsey, Bohart, 1990; Arens, 2001). На территории России – была представлена двумя видами *Ch. dichroa* Dhlb. и *Ch. purpureifrons* Abeille (Никольская, 1978; Винокуров, 2006д).

В зоогеографическом аспекте эта группа видов относится к европееко-средиземноморской фауне. Представители группы *dichroa* наиболее активны весной и летом, встречаются как на равнине в степной зоне, так и в горах, поднимаясь до субальпикки. Наиболее часто, отмечены на сухом древостое.

За период с 1987 по 2011 год на Северном Кавказе нами собрано 314 экз. ос-блестянок, относящихся к группе *dichroa*, при обработке материала выяснилось, что большая часть известных в европейской фауне видов обитает и на Северном Кавказе, что и послужило основанием для составления определительной таблицы. Новые для фауны России виды хризидид отмечены (\*).

Типовой вид группы: *Chrysura dichroa* (Dahlbom, 1854)

**Chrysididae**

Триба *Chyrsurini*

Род *Chrysura* Dahlbim, 1854.

#### Диагностическая характеристика группы

Тело удлинненное, 5,5–10 мм. Дiskoидальная ячейка переднего крыла явственная, замкнутая, голова частично, спина и брюшко золотисто-красные до темного и матового, остальные части тела и ноги зеленовато-синие, до интенсивно синего. Щитик от зеленого до интенсивно синего, выпуклый, конический или незначительно выступает. Пунктировка брюшка равномерная, иногда плотная. Стерниты брюшка золотисто-красные или голубовато-зеленые. Задний край 3-го тергита брюшка не вырезан, если вырезан, то незначительно.

В Европе известно 22 вида и 5 подвидов; в фауне России – 9 видов и 3 подвида.

#### Определительная таблица видов

1.(10). Виды с не типичной для *dichroa* окраской тела.

Голова сверху на всем протяжении интенсивно золотисто красная, как и грудь. Заднещитик конический, выступает над прм. сегм., пунктировка крупная, глубокая, края ямок на вершине неровные.

Лицо синее, клипеус и основание лба у ♂ золотистые. Щеки короткие, лицевая впадина, прм. сегм. и бока сррг. зеленовато-синие. Величина тела 7–10 мм.

*purpureifrons* Abeille 1878.

2.(3) ♀ 9 мм., похожа на *purpureifrons*, но пер. спинка более узкая, к голове сходящаяся. 3-й терг. перед предвершинным рядом ямок сильно выпуклый

*angusticollis* Mocsary 1892.

3.(4). Стерниты брюшка зеленовато-синие. Сверху похожа на *purpureifrons*. Величина тела 7–9 мм.

*erzearii* Buysson 1891.

4.(5). Голова и грудь частично зеленые или синие, как у *dichroa rhodesiana*, лицо сбоку интенсивно синее. Брюшко золотистое как у *dichroa*, щеки длинные как у *loevigata*, но лицо в середине широкое. Глаза внизу сильно расходятся. Лицевая впадина в середине блестящая, почти без пунктировки, или тонко морщинистая. Величина тела 6 мм.

\* *prodichroa* Linsenmaier 1959.

5.(6). Вся золотисто-зеленая до золотистого, с нижней стороны немного красная, тегулы зеленые или синие, голова сильно широкая, щеки длинные равные величине 3-го чл. усика, сильно расходятся. Величина 4–5 мм.

*viridana* Dahlbom 1854.

6.(7). Вся золотистая, только голова позади, щитик, тегулы, ноги и грудь внизу синие или зеленые; 1–5 чл. усика с металлическим блеском. Волоски белые, щитик выпуклый. Переднеспинка обычная, голова треугольная, пунктировка лицевой впадины тонкая, несколько штриховатая. Пунктировка 1 тергита крупная, двойная, 2–3-го тергита – мельче, а 3-го тергита – плотная, 2-й тергит очень широкий. Предвершинный ряд ямок с двух сторон по середине отчетливый. Анальный край 3 терг. простой, несколько удлиненный, ♂ 8 мм.

\* *fulminatrix* Buysson 1888.

7.(8). 1-й тергит весь или большей частью другой окраски, чем остальная часть брюшка (см. также *interdichroa*). Щитик интенсивно золотистый, как и переднеспинка, основание 1-го терг. широкое, синее – зеленое, сверху до предвершинного края ямок с боков золотистое. Величина тела  $4\frac{1}{2}$  – 5 мм.

*melpomene* Balthasar 1953.

9.(10). Заднегрудь и щитик почти всегда отличаются по окраске от среднегрудки, 1-й тергит с боку не золотистый. Величина 5–7 мм.

*magrettii* Buysson 1890.

10.(1). Виды с типичной для *dichroa* окраской тела. Щеки длинные, голова, бока среднегрудки, щитик и промежуточный сегмент зеленовато-синие до интенсивно синего. Тело сверху золотистое до темно-красного, тегулы – темные, с металлическим блеском, не золотистые, лоб более-менее золотистый.

11.(12). Мелкие, тело узкое, удлиненное, (как у *Ch. gracillima*). 4–6 мм. Лицо внизу под глазами широкое, как у других видов группы, щеки немного сходятся, глаза узкие

*filiformis* Mocsary 1889.

12.(13). Тело не длинное, брюшко довольно правильно цилиндрическое по ширине брюшка, апикальная часть у ♀ конически заостренная.

Щитик у ♂ зеленый или золотисто-зеленый, (к середине интенсивно зеленый) чаще всего так же узкие зеленые ямки предвершинного ряда ямок довольно короткого 1 тергита. Величина тела 5–7 мм.

*lydiae* Mocsary 1889.

13.(14). Щитик у ♂ огненно-золотистый или значительно светлее, чем окраска переднеспинки или брюшка. Пунктировка брюшка крупная, рассеянная. Величина 6–7 мм.

*lydiae allegata* (Linsenmaier, 1968).

14.(15). Лицо и форма тела как у *lydiae*, но щитик зеленый. 1 тергит с зеленым задним краем (окраска как у ♂ *lydiae*). На 2-м стерните брюшка два узких и длинных черных пятна. Пунктировка брюшка довольно грубая и относительно рассеянная. Величина ♀ 7 мм.

*ciliciensis* Mocsary 1914.

15.(16). Брюшко менее цилиндрическое, расширяется позади середины. Основание брюшка синее или зеленое, 3 стернит брюшка черный, с обеих сторон золотистое пятно, пунктировка брюшка плотная, тонкая, кожистая. Щеки равны длине 3-го членика усика, голова сверху золотисто-зеленая, ♀  $5\frac{1}{2}$  мм.

*smyrnensis* Mocsary 1889.

16.(17). Основание брюшка не синее.

17.(18). Мелкие или очень мелкие, пунктировка брюшка чрезвычайно мелкая, 1 тергит часто (у ♂ всегда) светло-красноватый или зеленый. Тело  $3\frac{1}{2}$ –6 мм., похожа на *loevigata*, но маленькая, щеки и лицо как у *dichroa*, но лицевая впадина немного выше; окраска часто неинтенсивно красноватая.

*interdichroa* Linsenmaier 1959.

18.(19). Не мелкие, 6–8 мм, как *dichroa*, все представители группы различаются по длине заднешитика, лицо широкое, щеки длинные, пунктировка довольно грубая и чаще всего очень плотная, брюшко довольно матовое. Голова сверху часто с более или менее золотистыми пятнами (как заднегрудь и бока среднегрудки).

*pseudodichroa* Linsenmaier 1959.

19.(20). Средне- и заднегрудь по длине равны, щитик не треугольный, выделяющийся тонкой пунктировкой, выступ не закругленный.

Тело 7 мм, лицевая впадина маленькая, как у *dichropsis*, но крупнее пунктировка, между точками в середине тонко и густо морщинистая. Щеки, как у *dichroa*. Пунктировка груди (переднегрудь) относительно тонкая. Брюшко широкое с равномерной тонкой пунктировкой как у *dichroa*, но еще плотнее. Анальный край в середине относительно глубокий угловато выгнутый.

*simulacra* Linsenmaier 1959.

20.(21). Щитик треугольный с довольно притупленным углом.

Углубление лицевой впадины относительно короткое, немного выше середины с объединенными между собой светлыми рассеянными точками и более или менее четкими очень тонкими косыми полосками.

Величина тела 7– $7\frac{1}{2}$  мм. Лицо, щеки относительно короткие, грудь к голове чаще всего у основания сходитя, брюшко немного цилиндрическое, у ♀ позади часто довольно заостренное (похоже

как у *lydiae*, 2-стернит брюшка у ♀ с широким темным краем). Пунктировка брюшка относительно более крупная, у ♂ еще грубее. Только 4 и 5 членики усика черные, вздутые (у ♂ иногда так же и 5-й членик усика металлический)

*dichropsis* Buysson 1891.

21.(22). Лицевая впадина нормальная, в середине довольно пунктированная. Щеки около  $\frac{2}{3}$  длины мандибул. Тело 5–9 мм. Брюшко, лицо, Грудь пунктировка брюшка везде тонкая и одновременно плотная, без отчетливых различий.

*dichroa* Dahlbom 1854.

22.(23). Пунктировка брюшка более разреженная и немного крупнее, интервалы значительно блестящие, у ♀ пунктировка 1-го тергита более крупная.

*dichroa socia* Dahlbom 1854.

23.(24). Брюшко довольно длинное, пунктировка как у *dichroa socia*, голова и грудь зеленые с золотисто-зелеными участками. Брюшко золотисто-зеленое, более светлое, чем у других представителей группы. (*dichroa* var. *slovaca* Hoffer 1937), с треугольным фиолетово-синим пятном на 1-м тергите и синими боками тела.

*dichroa rhodosiana* Linsenmaier, 1959.

24.(25). Щеки на  $\frac{1}{4}$  короче длины жвал. Величина тела  $5\frac{1}{2}$ –8 мм. Как *dichroa*, но щеки длиннее, ♂ с короткой переднеспинкой и 3-м тергитом брюшка. Пунктировка брюшка менее равномерная (2-тергит позади более мелко, чем начало пунктирован, интервалы между точками блестящие), у ♀ 3-й тергит крупно пунктированный. Брюшко у видов с Кавказа и Ирана несколько шире, чем грудь.

*loevigata* Abeille 1879.

25.(26). Пунктировка брюшка отчетливо крупная и плотная, у ♂ часто грубее. У самок лицо узкое, мандибулы короткие, пунктировка брюшка более плотная.

*loevigata fortiterpunctata* Linsenmaier 1959.

26.(27). Пунктировка как у номинальной формы. 1-й и 2-й тергиты часто со светлым золотистым или золотисто-зеленым кантом, 3-й более менее темно-фиолетовый. 3-й стернит брюшка у ♀ почти полностью черный, у ♂ с широким темным кантом. Брюшко ♂ внизу красноватое.

*loevigata purpurascens* Mocsary 1889.

Осы-блестянки группы *dichroa* насчитывают в Европейской фауне 22 вида и 5 подвидов; в определенную таблицу нами включены виды, которые, на наш взгляд, могут встречаться на территории России. Проведенные ревизии этой группы ос-блестянок (Linsenmaier, 1959, 1968; Arens, 2001) значительно расширили видовое разнообразие рода *Chrysura* для фауны Европы. Изучение собранного нами материала хризидид этой группы в Молдавии, Румынии и на Северном Кавказе позволило выявить 5 видов и 4 подвида, новых для фауны хризидид России.

Автор благодарен д-ру С. Белокобыльскому и сотрудникам лаборатории систематики перепончатокрылых насекомых Зоологического института РАН (С-Петербург); руководству Национального Музея природы (Прага), зав. энтомологического отдела (Кунратце) д-ру J. Масек; отдела зоологии биологического факультета Южно-Богемского университета (Чешские Бudeёвци) д-ру O. Nedved; д-ру M. Stan, д-ру A. Petrescu и д-ру J. Petrescu – сотрудникам Музея Естественного им. Г. Антипы (Бухарест); сотруднику Музея природы д-ру D. Wypniger (Люцерн, Швейцария) за предоставленную возможность изучить типовой материал и оказанную помощь, при подготовке работы.

### Список литературы

Винокуров Н.Б. Суточная активность и сезонная динамика лёта ос-блестянок (Hymenoptera, Chrysididae) Центрального Предкавказья. Проблемы экологии горных территорий // Сборник научных трудов. М. 2006д. Т-во научных изданий КМК. С. 19–21.

Никольская М. Н. Надсемейство Chrysididae // Определитель насекомых европейской части СССР. Л.: Наука, 1978, Т.3. Ч. 1. С. 58–71.

Arens W. Revision der Arten der Chrysid dichroa-Gruppe auf der Peloponnes mit Beschreibung dreier neuer Arten (Hymenoptera; Chrysididae) // Linsler biol. Beitr., 2001, 33/2, S. 1157–1193.

Kimsey L. S., Bohart R.M. The Chrysidid Wasps of the World / Oxford-Toronto, 1990, 652 P.

Linsenmaier W. Revision der Familie Chrysididae (Hymenoptera) mit besonderer Berücksichtigung der europäischen Spezies. – Mitt. Schweiz. Entomol. Ges., 1959, 32 (1), 232, S.

Linsenmaier W. Revision der Familie Chrysididae. Zweiter Nachtrag / Mitt. Schweiz. Ent.Ges., 1968. 41, 144 S.

## ГЛУТАТИОНПЕРОКСИДАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ КАК МАРКЕР УСТОЙЧИВОСТИ К ИНДУЦИРОВАННЫМ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ДЕСТРУКТИВНЫМ ПРОЦЕССАМ В ОРГАНИЗМЕ МАЛОЙ ТУТОВОЙ ОГНЕВКИ (*GLYPHODES PYLOLAIS WALKER*)

**Е.А. Гадашева, Т.М. Гусейнов**

Бакинский Государственный Университет, Баку, Азербайджан  
ekaterinagadasheva@yahoo.com

### GLUTATHIONE PEROXIDASE ACTIVITY AS A MARKER OF RESISTANCE TO INDUCED OXIDATIVE-DESTRUCTIVE PROCESSES IN THE BODY LESSER MULBERRY PYRALID (*GLYPHODES PYLOLAIS WALKER*)

**Y.A. Gadasheva, Huseynov T.M.**

Baku State University, Baku, Azerbaijan

It was revealed that the electric field of high tension leads to a decrease in GP activity of lesser mulberry pyralid larvae low in 6 times and in the pupae only in twofold. This suggests that changes in GP activity is a sensitive test of resistance to external impact.

Для успешной борьбы с вредными насекомыми полезно знать и понимать механизмы их устойчивости к различным факторам, оказывающим стрессорные действия, в том числе и абиотичным. В настоящее время к числу наиболее распространенным видам стресса относится окислительный, в ходе которого развиваются окислительно-деструктивные процессы свободнорадикальной природы, приводящие к различным патологиям на клеточном и организменном уровнях, и, в конечном счете, к гибели. Знание механизма устойчивости к окислительному стрессу, индуцируемым факторами внешней среды (УФ-облучение, электромагнитные поля, озон), способствует выработке оптимальных способов борьбы с вредными насекомыми.

В условиях нормального функционирования организма антиоксидантная система обеспечивает сбалансированное протекание окислительных и антиокислительных процессов. Однако при действии внешних прооксидантов и избыточной активации эндогенных механизмов образования активных форм кислорода интенсивность окислительных реакций в организме повышается. Усиление свободнорадикального окисления ведет к ответной реакции антиоксидантной системы, что, в свою очередь, вызывает напряжение, а в ряде случаев истощение механизмов антиоксидантной защиты – возникает дисбаланс окислительных–антиокислительных процессов, развивается окислительный стресс.

В организме животных, в том числе насекомых, существует система антиоксидантной защиты, которая обеспечивает контроль окислительных реакций и инактивацию всего многообразия токсичных свободно радикальных продуктов. Антиоксидантная защитная система представляет собой разветвленную, многокомпонентную сеть физиологически активных веществ, включающую ферментный и неферментный компоненты (Чуднова, 1944; Владимирова, 1998). Одним из главных компонентов этой системы является фермент глутатионпероксидаза (ГП), который восстанавливает различные гидроперекиси, в том числе пероксид водорода, до спиртов или до воды (Mills, 1957; Arthur, 2000).

Интересно исследовать данный вопрос на серьезных вредителях сельскохозяйственных культур, в частности к таким видам относится американская белая бабочка, малая тутовая огневка и др., которые быстро стали распространяться по регионам Азербайджанской республики, нанося существенный вред сельскому хозяйству (Кулиева, 2006).

Цель настоящей работы – изучить изменения активности ГП организма малой тутовой огневки при действии электрического поля высокой напряженности, вызывающий окислительный стресс.

#### Материалы и методы

Материалом настоящих исследований послужили гусеницы и куколки малой тутовой огневки *Glyphodes pyloalis*, собранные с тутовых деревьев в окрестностях г. Баку и были воспитаны на свежих листьях шелковицы в лабораторных условиях при температуре  $28 \pm 2^\circ\text{C}$ , 55% влажности и при природном освещении. Насекомые были помещены в пластиковые коробки, покрытые марлей для аспирации. Листья с яйцами были помещены отдельно. Пищевой субстрат

для первого и второго возраста менялся через каждые два дня, а для взрослого имаго каждый день. Для проведения эксперимента использовались гусеницы пятого возраста и куколки.

Для создания стрессового фактора испытываемые насекомые были помещены под электрические поля высокой напряженности промышленной частоты 20 кВ/м, с 20-ти часовой экспозицией. По имеющимся сведениям такая доза воздействия заведомо носит стрессорный характер для эритроцитов животных (Замай, 2003). Куколки и гусеницы были предварительно взвешены и разделены на группы (всего 4 группы). Белок определяли по методу Bradford (Bradford, 1976). Куколки и гусеницы подвергались гомогенизации с участием 0,1 М Na-фосфатного буфера (pH 7,2) в соотношении (1:4), и процентрифугированы в течение 5 минут при 10 000 g, в которых измерялись активности ГП.

Измерение ГП активности образцов проводили по методу В.М. Моина (1986).

Меру активности ГП принимали, как скорость окисления глутатиона в присутствии гидроперекиси третичного бутила. Концентрацию восстановленного глутатиона до и после инкубации измеряли спектрофотометрически.

Оценку включения селензависимого ГП от общей ГП активности производили путем термической обработки гомогенатов при  $60^\circ\text{C}$  в течение 10 минут. Учитывая тот факт, что SeГП является термостабильным энзимом и ее активность только частично теряется, а неспецифическая ГП активность, свойственная глутатионтрансферазам, полностью теряется в этих условиях (Lawrence, 1978).

Содержание селена определяли экстракционно-флуориметрическим способом с применением 2,3 диаминонафталина (Назаренко, 1975).

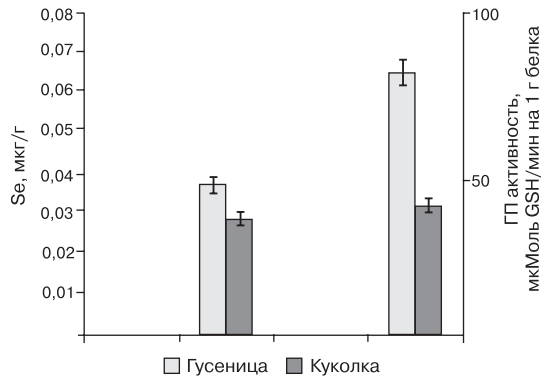
#### Результаты и их обсуждение

ГП энзим(ы) (КЭ 1.11.1.9) является тканевым протеином, присутствующим многим животным объектам. Его молекула состоит из четырех субъединиц, содержащих 4 атома селена. Однако ГП активность показывает и ряд других энзимов, вклад которых в общую активность ГП зависит от видовой и органной (тканевой) специфичности и варьирует в широких пределах. Неселеновая ГП активность присуща целому ряду семейств трансфераз (Lawrence, 1978).

У некоторых насекомых, обладающих низкими ГП активностями, отличаются относительно высокие уровни активности неSeГП активности, при том, что содержание селена в организме зависит от диетарных условий (Sami Ahmad, 1989). В наших условиях содержание селена в организме малой тутовой огневки в гусеничных стадиях составляла  $\approx 0,035 \pm 0,008$  мкг/г массы тела, а на стадии куколки  $\approx 0,027 \pm 0,006$  мкг/г массы тела, а активность ГП гомогената гусениц составляла  $95,8 \pm 10,4$  мкмоль GSH/мин на 1 г белка, а куколок –  $48,4 \pm 6,2$  мкмоль GSH/мин на 1 г белка (рис. 1).

Обращает на себя внимание то, что если содержание селена незначительно падает при морфологических изменениях, то активность ГП изменяется в 2 раза, что косвенно свидетельствует о том, что только малая часть селена, связана в ГП энзимом и то, что вклад SeГП активности относительно не велик. Для уточнения





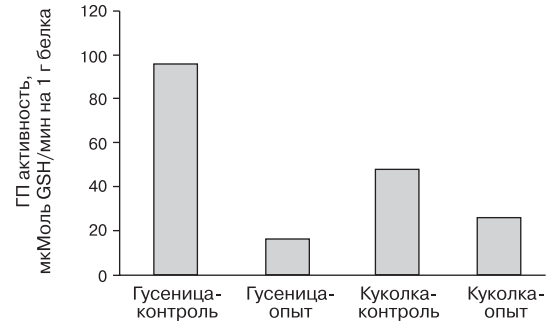
**Рис. 1.** Содержание селена и активности ГП в организме малой тутовой огневки на стадии гусеницы и куколки.

этого вопроса была использована термообработка супернатанта гомогената. Результаты этих опытов показали, что термообработка этих образцов снижает общую ГП активность гусениц  $\approx$  на 90%, и на 60% куколок, т.е. доля SeГП активности у куколок выше, чем у гусениц, при том, что общая ГП активность в 2 раза ниже.

Действие электрического поля высокой напряженности приводит к 6-ти кратному падению ГП активности у гусениц, в то время как для куколок это уменьшение всего лишь 2-у кратное (рис. 2). Это свидетельствует о важной роли SeГП в качестве фактора, обеспечивающего устойчивость к окислительному стрессу, и о том, что изменение ГП активности гусениц является чувствительным тестом для оценки устойчивости малой тутовой огневки к внешнему воздействию, что может быть учтено при создании средств борьбы с этим вредителем. Кроме того, после воздействия электрического поля, процент лета из куколок сократился в 2 раза и бабочки теряли способность откладывать яйца. Это можно использовать для стерилизации бабочек с последующим выпуском в природу.

#### Список литературы

Владимиров Ю.А. Свободные радикалы и антиоксиданты. Вестник Росс. Акад. Мед. наук. 1998, №7, С. 43–57.



**Рис. 2.** Изменение ГП активности под действием электрического поля напряденностью 20 кВ/м (50 Гц, 20 час. экспозиция) малой тутовой огневки на стадии гусеницы и куколки.

Замай Т.Н., Макарова Е.В., Титова Н.М. Особенности функционирования клеточной мембраны в условиях воздействия ЭМП. Вестник Красноярск. Гос. Универ. Естественные науки. 2003. № 5. С.151–159.

Кулиева Г.Ф. Фотопериодические особенности летней диапаузы у ашперонской популяции американской белой бабочки (*Hyphantria cunea* Drury). 2006.

Назаренко И.И., Кислова И.В., Гусейнов Т.М. и др. Флуориметрическое определение селена 2,3-диаминонафталином в биологических материалах. Ж. аналитическая химия. 1975. Т. 30. № 4, С.733–738.

Моин В.М. Простой специфический метод определения активности глутатионпероксидазы в эритроцитах. Лаб. Дело. 1986. № 12. С. 724–727.

Чуднова В.В., Алексеев С.М. ПОЛ и механизм антиоксидантного действия. Биорганическая химия. 1994. Т. 20. № 10, С.1029–1047.

Arthur J.R. The glutathione peroxidases. Cell. Mol. Life Sci. 2000. V. 57. P. 1825–1835.

Bradford M.M. A rapid and sensitive method for the quantization of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. Anal. Biochem. 1976. V. 72. P. 248–254.

Mills G.C. Hemoglobin catabolism. I Glutathione peroxidase, an erythrocyte enzyme which protects hemoglobin from oxidative breakdown. J. Biological Chem. 1957. V. 229. P. 189–197.

Lawrence R.A., Burke R.F. Species, tissue, subcellular distribution of non selenium dependent glutathione peroxidase activity. J.Nutr. 1978. V. 108. P. 211–215.

Sami Ahmad, Beilstein M.A., Pardini R.S. Glutathione Peroxidase Activity in Insects: A Reassessment. Archives of Insect Biochemistry and Physiology. 1989. V. 49. P. 12–31.

## УЛЬТРАСТРУКТУРА ПАРЕНХИМЫ БЕЛОМОРСКОЙ ТУРБЕЛЛЯРИИ *PROVOTEX KARLINGI* (NEORHABDOCOELA; DALYELLILOIDA)

Г.Р. Газизова, А.И. Голубев

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия  
suanea@mail.ru

### ULTRASTRUCTURE OF PARENCHYMA OF TURBELLARIAN *PROVOTEX KARLINGI* (NEORHABDOCOELA; DALYELLILOIDA) FROM THE WHITE SEA

G.R. Gazizova, A.I. Golubev

Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, Russia

The ultrastructure of parenchyma of turbellarian *Provortex karlingi* was described for the first time. Four different types of cells between body wall and gastrodermis were determined. Two of them are similar to the «fixed» parenchymal cells described for Tricladida and Polycladida. Another two types resemble secretory cells. The differentiation of parenchymal cells onto support and secretory ones is probably a progressive feature, confirming the increasing of integration level of various tissues in turbellarian body.

Пространство между стенкой тела и системами органов плоских червей заполнено рыхлой тканью мезодермального происхождения – паренхимой. Среди зоологов существуют противоположные взгляды на ее организацию – одни считают ее возникновение начальным этапом эволюции Metazoa (Беклемишев, 1964; Иванов, 1968; Иванов, Мамкаев, 1973), другие – вторичным упрощением (Ливанов, 1955, 1970; Ах, 1963). До сих пор не сложилось единого

мнения в том, что означает термин «паренхима». Она рассматривается либо как разновидность соединительной ткани (Горышина, Чага, 1990), либо как определенная область тела (Rieger, 1981; Conn, 1993). К. Педерсен (Pedersen, 1961, 1966), называет паренхимными клетки, которые участвуют в образовании межклеточного матрикса. Изучение паренхимы крайне важно для выяснения происхождения и исторического развития многоклеточных животных.

Целью работы явилось изучение ультраструктуры паренхимы турбеллярии *P. karlingi* и обсуждение полученных данных в свете имеющейся литературы.

Материал был собран в смывах с водорослей на литорали о. Сидоров губы Чупа Белого моря и зафиксирован в 1% глютаровом альдегиде на 0,1 М фосфатном буфере. Дальнейшая его обработка производилась по стандартной методике, принятой в электронной микроскопии. Ультратонкие срезы просматривались и фотографировались на трансмиссионном электронном микроскопе JEM-100СХ. Полученные электронограммы обрабатывались с помощью программы Axio Vision Rel. 4.8.

В пространстве между кожно-мышечным мешком и кишечником *P. karlingi* нами выделено четыре типа клеток. Самыми многочисленными являются клетки I типа. Они имеют многочисленные отростки, которые контактируют друг с другом, создавая таким образом своеобразную сеть. Ядра клеток I типа в поперечном сечении имеют разнообразную форму: от прямоугольной до округлой; их размеры составляют 1,42–2,48 × 2,48–2,85 мкм. Гетерохроматин рассеян по объему ядра довольно равномерно, иногда собран в небольшие редкие электронно-плотные скопления. В ядре клетки I типа просматривается электронно-плотное ядрышко. Гиалоплазма клеток данного типа заполнена хлопьевидным материалом. Основное количество органелл сконцентрировано в перикарионе. Он содержит округлые митохондрии, диаметром в среднем 0,45 мкм, мелкие везикулы с электронно-прозрачным содержимым (диаметром в среднем 0,2 мкм) и цистерны гранулярной ЭПР. В цитоплазме отростков расположены более крупные вакуоли с электронно-прозрачным содержимым до 0,9 мкм в диаметре, митохондрии (диаметром 0,3 мкм) и крупные электронно-плотные липидные капли диаметром до 0,8 мкм. Контакты, которые обнаружены между клетками I типа, представляют собой электронно-плотные утолщения мембран соседствующих клеток.

Клетки II типа менее многочисленны, но также имеют отростки. Ядродержащий участок продолговатой формы, шириной 3,37 мкм. Ядра таких клеток имеют вытянутую форму, размером 1,24 × 4,64 мкм. Более плотные скопления гетерохроматина, в основном, занимают пристеночное положение. На внешней мембране ядерной оболочки рассредоточены рибосомы. Клетки II типа имеют электронно-прозрачную гиалоплазму. Цитоплазма ядродержащего участка, по сравнению с цитоплазмой отростков, богата органеллами. Она содержит довольно короткие каналы гранулярной эндоплазматической сети, на которых отчетливо просматриваются рибосомы, отдельные митохондрии овальной формы, размером 0,5 × 0,8 мкм и небольшие электронно-плотные везикулы 0,3 мкм в диаметре.

Клетки III типа встречаются значительно реже и собраны в небольшие группы. Это клетки довольно крупных размеров, которые имеют полигональную форму. Они отличаются присутствием в их цитоплазме тесно расположенных каналов гранулярной ЭПС, которые нередко образуют концентрические круги. Ядра таких клеток имеют преимущественно овальную форму, размерами 2,7 × 4 мкм. Гетерохроматин конденсирован слабо: он занимает пристеночное положение в виде тонкой электронно-плотной полоски, а также образует редкие скопления, хаотично разбросанные по всему объему ядра. В центре ядра просматривается электронно-плотное округлое ядрышко. Кариоплазма электронно-прозрачная. Перинуклеарное пространство имеет вид тонкой электронно-прозрачной полоски. Цитоплазма, кроме каналов шероховатой ЭПС, содержит округлые митохондрии (диаметром 0,4 мкм), ли-

пидные капли (диаметром 1,3 мкм) и диктиосомы комплекса Гольджи. Гиалоплазма электронно-прозрачна. Все клетки III типа тесно примыкают друг к другу, иногда образуя между собой контакты в виде утолщений мембран соседних клеток, к которым подходят каналы ЭПС, но не соединяются с ними.

Клетки IV типа отличаются по строению каналов гранулярной ЭПС. Каналы имеют большую ширину и располагаются очень плотно друг к другу. Клетки этого типа содержат довольно крупные ядра амебовидной формы, размером 8,75 × 4,1 мкм. Кариоплазма электронно-прозрачная, гетерохроматин рассеян по ней в виде очень мелких плотных частиц. В центре ядра располагается овальное электронно-плотное ядрышко размером 2,8 × 4 мкм. Цитоплазма содержит многочисленные митохондрии и диктиосомы комплекса Гольджи. Гиалоплазма заполнена рыхлым хлопьевидным материалом. Клетки I, II и IV типов разделены широкими прослойками межклеточного вещества.

Кроме описанных выше типов клеток, в пространстве между стенкой тела и кишечником *P. karlingi* располагаются мышечные клетки, циртоциты, яйцеклетки, обкладочные клетки и желточники.

Клетки I и II типов, которые обнаружены у *P. karlingi* подобны «истинным», или «фиксированным», паренхимным клеткам, описанным у Polycladida и Tricladida (Pedersen, 1961, 1966). Они так же имеют многочисленные отростки и слабо развитый синтетический аппарат: малое количество каналов ЭПС и секреторных включений. Клетки III и IV типов, вероятно, являются секреторными структурами, так как содержат ярко выраженные каналы гранулярного ЭПР, диктиосомы комплекса Гольджи, а также многочисленные липидные капли (например, у клеток III типа).

Анализ литературных и собственных данных позволяет рассматривать паренхиму не как систему специализированных клеток, а как примитивную ступень организации и становления соединительной ткани. Отмеченная у данного вида дифференцировка паренхимных клеток на опорные и секреторные, по всей вероятности, является прогрессивным признаком, свидетельствующим о повышении степени интеграции различных тканей в теле турбеллярий.

### Список литературы

- Беклемишев В. Н. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных. М.: Наука, 1964. Т. 2 446 с.
- Горышина Е. Н., Чага О. Ю. Сравнительная гистология тканей внутренней среды с основами иммунологии. Л.: Изд-во ЛГУ, 1990. 320 с.
- Иванов, А. В. Происхождение многоклеточных животных. (Филогенетические очерки). Л.: Наука, 1968. 287 с.
- Иванов А. В., Мамкаев Ю. В. Ресничные черви (Turbellaria), их происхождение и эволюция. Филогенетические очерки. Л.: Наука, 1973. 221 с.
- Ливанов Н. А. Пути эволюции животного мира. Анализ организации главных типов многоклеточных животных. М.: Советская наука, 1955. 400 с.
- Ливанов Н. А. О происхождении Metazoa // Зоол. журн., 1970. Т. 49, № 4. С. 517–532.
- Ax P. Relationships and phylogeny of the Turbellaria. In: the lower Metazoa // Ed. E. C. Dougherty. Univ. Calif. Press, 1963. P. 191–224.
- Conn D. B. The biology of flatworms (Platyhelminthes): Parenchyma cells and extracellular matrices // Trans. Amer. Microsc. Soc., 1993. Vol. 112, N. 4. P. 241–261.
- Pedersen K. J. Studies on the nature of planarian connective tissue // Zeitschrift für Zellforschung., 1961. Vol. 53. P. 569–608.
- Pedersen K. J. The organization of the connective tissue of *Discocelides langi* (Turbellaria, Polycladida) // Zeitschrift für Zellforschung., 1966. Vol. 71. P. 94–117.
- Rieger R. M. Morphology of the Turbellaria at the ultrastructural level // Hydrobiologia, 1981. Vol. 84. P. 213–229.

**К ФАУНЕ НАЗЕМНЫХ МОЛЛЮСКОВ (GASTROPODA, PULMONATA) ХРЕБТА КУГИТАНГТАУ****Ф. Гаибназарова, А. Пазиллов**

Гулистанский государственный университет, г. Гулистан, Республика Узбекистан

Vahid\_pazilov@mail.ru

**TO THE FAUNA OF GROUND MOLLUSKS (GASTROPODA, PULMONATA) OF MOUNTAIN LARGE KUGITANGTAU****F. Goibnazarova, A. Pazilov**

Gulistan state university, Gulistan city the republic of Uzbekistan

Vahid\_pazilov@mail.ru

The research work is devoted to the studying of the malacofauna of mountain Kugitangtau. There was a short annotative survey of ground mollusks determined nowadays.

Хребет Кугитангтау расположен в южной части Узбекистана и простирается с северо-востока на юго-запад. В этом направлении он теряет свои высотные отметки, скрываясь на юго-западе под аллювиальными отложениями Амударьи.

В весенние сезоны 2010–2011 гг. нами проводились исследования наземных моллюсков хребта Кугитангтау. Всего было обнаружено 25 видов наземных моллюсков.

Ниже предлагается краткий аннотированный обзор определенных к настоящему времени моллюсков. Номенклатура перечисленных видов приводится по фундаментальным сводкам наземных моллюсков (Пазиллов, Азимов, 2003; Шилейко, 1978, 1984).

*Cochlicopa (Cochlicopa) nitens* (Gallenstein, 1852). Вид обнаружен на влажных лугах, под камнями, опавшей листвой и среди растительности. Встречается во всех поясах. От других видов того же рода отличается строгой приуроченностью к сильно увлажненным и заболоченным местам.

*Cochlicopa (Cochlicopa) lubrica* (Muller, 1774). Встречается во всех поясах, но предпочитает увлажненные биотопы. Обитает в траве у берегов рек и ручьев.

*Cochlicopa (Cochlicopa) lubricella* (Porro, 1838). Встречается на высоте 1500–2400 м над ур. м. Обитает большей частью на южных склонах с бедной растительностью. Отличается от других представителей данного рода большей засухоустойчивостью.

*Sphyradium doliolum* (Bruguier, 1792). Ксеромезофильный вид. Встречается на высоте 1500 м поднимается до 2500 м над ур. м. Обитает в подстилке арчи, реже – среди камней.

*Lauria cylindracea* (Da Costa, 1778). Обитает во влажных местах под растениями, а также растительными остатками, под камнями, недалеко от ручьев.

*Acanthinula aculeata* (Muller, 1774). Обнаружен, в лиственной подстилке и среди кустарников на высоте 1500 м над ур. м.

*Vallonia (Vallonia) costata* (Muller, 1774). Ксеромезофильный вид, встречается во всех поясах. Обитает по берегам рек, вдоль ручьев и родников под камнями и в траве.

*Vallonia (Vallonia) pulchella* (Muller, 1774). Встречается во всех поясах, поднимается до 3500 м над ур. м.

*Gibbulinopsis (Primipupilla) signata* (Mousson, 1873) Вид очень засухоустойчив. В неблагоприятное время года нередко образует огромные скопления плотностью до 100 экз. на 1 м<sup>2</sup>. Встречается на высоте 1200 м и поднимается до 3500 м над ур. м. Обитает на полупустынных и горно-степных участках под камнями, под кустарниками и мелкообломочных осыпях.

*Gibbulinopsis (Primipupilla) nanosignata* Schileyko et Izzatullaev, 1980. Встречается в предгорных и горных зонах. Обитает среди кустарников, под камнями и в стеблях полукустарниковых растений.

*Pupilla (Pupilla) triplicata* (Studer, 1820). Встречается на высоте 900–1500 м над ур. м. Обитает в подстилке кустарников, среди камней в ущельях, на скалах, в трухе под арчей.

*Pupilla (Pupilla) muscorum* (Linnaeus, 1758). Обнаружен в горных зонах на высоте 2500–3000 м над ур. м. Обитает среди скал под камнями, в тенистых и прохладных местах на северных склонах.

*Chondrina (Granopira) granum* (Draparnaud, 1801). Ксерофильный вид. Встречается в предгорных и горных зонах. Обитает в осыпях, лишенных растительности.

*Pyramidula rupestris* (Draparnaud, 1801). Вид обнаружен в горных зонах. Обитает в трещинах скал и на южных склонах, в каменистых осыпях.

*Ottorozenia varenzovi* (Rosen, 1893). Встречается в предгорных зонах, поднимается иногда до 1800 м над ур. м. Обитает среди полукустарников в нижней части растений.

*Pseudonapaeus (Pseudonapaeus) kasnakowi* (Westerlund, 1898). Вид обнаружен в горных зонах на высоте 1700–2000 м над ур. м. Обитает в умеренно увлажненных биотопах среди кустарников.

*Turanena (Asuranena) herzi* (O. Boettger, 1889). Вид обнаружен на сухих скалах в горных зонах.

*Leucozonella (Leucozonella) retteri* (Rosen, 1897). Обитает на открытых каменистых южных склонах и осыпях в предгорных и горных зонах.

*Leucozonella (Leucozonella) angulata* (Westerlund, 1896). Встречается на высоте 800–1800 м над ур. м. Обитает среди кустарников и полукустарников.

*Xeropicta candacharica* (L. Pfeiffer, 1846). Вид встречается от пустынь до горных зон. Обитает среди растений, в сухую погоду образует скопления на стеблях трав.

*Candaharia (Levanderia) roseni* (Simroth, 1912). Встречается на высоте 850–1800 м над ур. м. Обитает среди кустарников, под камнями.

*Candaharia (Levanderia) kaznakovi* (Simroth, 1912). Обнаружен в предгорных и горных зонах, на высоте 1000–2000 м над ур. м. Обитает среди кустарников, под камнями, деревьями и в зарослях трав.

*Macrochlamys turanica* (Martens, 1874). Встречается в горных зонах на высоте 2500–2800 м над ур. м. Обитает в тенистых, влажных местах, в садах, у ручьев под камнями, под растительностью.

*Macrochlamys sogdiana* (Martens, 1871). Встречается в лесостепной зоне гор. Обитает среди растений, около водоемов и в садах. Серьезный вредитель сельскохозяйственных культур.

*Zonitoides nitidus* (Muller, 1774). Обнаружен во всех поясах, на берегах рек, вдоль арыков, прудов. Обитает под корнями растений, под камнями.

Надо отметить, что малакофауна хребта Кугитангтау очень бедна, по сравнению с другими горными хребтами южного Узбекистана.

Общую обедненность малакофауны Кугитангтау можно объяснить климатическими условиями (резкие колебания суточных и годовых температур, сильная инсоляция и незначительная облачность, небольшое количество атмосферных осадков), малым разнообразием природных ландшафтов, а также историей формирования малакофауны данного района.

**Список литературы**

Пазиллов А., Азимов Д.А. Наземные моллюски (Gastropoda, Pulmonata) Узбекистана и сопредельных территорий. Ташкент: Фан, 2003. 315 с.

Шилейко А.А. Наземные моллюски надсемейства Helicoidea Фауна СССР. Моллюски. Л.: Наука Ленинградское отделение, 1978 а. Т.3. Вып.6. 384 с.

Шилейко А.А. Наземные моллюски подотряда Pupillina фауны СССР (Gastropoda, Pulmonota, Geophila) Фауна СССР. Моллюски. Л.: Наука Ленинградское отделение, 1984. Т. 3. Вып. 3. № 130. 399 с.

## К БИОЛОГИИ ЗЕМЛЯНОГО ЧЕРВЯ *DRAWIDA GHILAROVII* GATES, 1969 (MONILIGASTRIDAE, OLIGOCHAETA): ВЫЖИВАЕМОСТЬ ПРИАМУРСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ В УСЛОВИЯХ ЛАБОРАТОРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Г.Н. Ганин, Е.Н. Соколова

Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Хабаровск, Россия

Ganin@ivep.as.khb.ru

### BIOLOGY OF *DRAWIDA GHILAROVII* GATES, 1969 (MONILIGASTRIDAE, OLIGOCHAETA): SURVIVAL RATE OF PRIAMURSKY POPULATION IN CONDITION OF LABORATORY EXPERIMENT

G.N. Ganin, E.N. Sokolova

Institute for Water and Ecological Problems FEB RAS, Khabarovsk, Russia

Ganin@ivep.as.khb.ru

Data on survival rate of priamursky population of tropical genera earthworms *D. ghilarovi* are provided in the conditions of wintering and its absence in laboratory experiment.

Почвенные олигохеты тропического рода *Drawida* представлены на территории северо-восточного Китая 6 видами. В России дальневосточный эндемик *Drawida ghilarovi* Gates, 1969 встречается в приграничных предгорьях и сопках южного и среднего Сихотэ-Алиня. Считаясь единственным представителем этого рода, данный вид занесен в Красную книгу РФ (2001) и Хабаровского края (2008). Он найден в Кедровой Пади и описан как новый для науки около 45 лет назад, однако о биологии вида известно крайне мало. На сегодня возможно говорить, как минимум, о двух морфо-экологических группах, а вероятно и видах, этих дравид обитающих в уссурийской тайге. Черви явно отличаются по окраске, образу жизни и местообитанию: зеленая, реже голубовато-серая морфа – норники, лесные биотопы Приморья (Перель, 1997) и смоляно-черная морфа – собственно-почвенные обитатели, лугово-болотные пойменные биотопы Приамурья (Ганин, 1997).

Знание особенностей биологии и экологии земляных червей позволит использовать этот биоресурс в вермикультивировании (Ганин, Соколова, 2010) и биоремедиации нарушенного почвенного покрова. Важно иметь представление о предрасположенности олигохет к обязательной зимовке и оптимальном температурном режиме содержания в искусственных условиях. Это и являлось целью данного исследования.

Для проведения экспериментов в Приамурье была отобрана смоляно-черная морфа *D. ghilarovi*: в августе 90 особей (условно – «лесная популяция») и в октябре 160 особей (далее – «болотная популяция»). Отбор проб осуществляли в двух биотопах: 1 – лес мелколиственный переувлажнённый с преобладанием берёзы, осины и папоротников на территории Большехехирского заповедника, вблизи р. Одыр; 2 – марь листовично-багульниковая вблизи р. Чирки. Вместе с червями производили отбор почвы, в которой они обитали. Материал был доставлен в лабораторию экологии животных ИВЭП ДВО РАН. Олигохеты разобраны и прочитаны по возрасту: *adulte* – взрослые половозрелые особи, *subadulte* – крупные неполовозрелые особи, *larva* – мелкие неполовозрелые особи и коконы. Животные были рассажены в пластиковые боксы размером 43 × 33 × 11 см и разделены по условиям эксперимента на две группы: «незимующие» – без диапаузы и «зимующие» – с диапаузой.

«Незимующих» червей содержали в течение всего опыта в хладотермостате ХТ-3/40-2 при постоянной положительной температуре: 4 мес. при 10 ± 2°C и 3 мес. при 16 ± 1°C. «Зимующих» олигохет с целью акклимации вначале в течение 1 месяца (октябрь-ноябрь) содержали в хладотермостате начиная с +16°C и понижая до +7°C. В это время черви физиологически готовились к диапаузе, некоторые сворачивались клубочками. Затем боксы были перемещены в холодильник, где температуру в почве продолжали постепенно понижать от +7°C до 0°C в течение еще одного месяца (ноябрь-декабрь). После в морозильной камере в течение суток моделировали кратковременную проморозку от 0°C до -3°C. Далее боксы перенесли в неотопляемое помещение, где в течение 25 сут. (январь-февраль) моделировалась собственно зимовка при -4°C с краткосрочным пребыванием в критических темпера-

турах при -5°C (для лесной и части болотной популяции) и -6...-7°C для болотной популяции, обитающей на более промерзающих участках. Позже в течение марта-мая в обратном порядке выводили олигохет из зимовки, адаптируя к положительным температурам. Схема эксперимента показана в таблице 1.

По завершении каждого из этапов эксперимента (вход в зимовку, собственно зимовка и выход из нее) олигохет просчитывали по возрастной выживаемости. Таким же образом просчитывали и «незимующих» животных. В течение опыта наблюдали за питанием, поведением и состоянием земляных червей во всех группах. Было установлено, что пищевая активность *D. ghilarovi* проявляется в диапазоне температур 16–22°C.

Полученные данные сведены в таблицы 2 и 3.

Как видно из полученных данных, оптимальная температура промораживания *D. ghilarovi* составила -4...-5°C с экспозицией до 3 суток. Выживших червей в данном случае насчитывается 81–96%. Ниже -6...-7°C выживаемость резко падает в 2,5–4 раза и составляет лишь 25–38% (табл. 2). Ранее другими исследователями было показано, что при достаточной сухости почвы и обезвоженности организма половина червей этого вида выживает при -12°C, а все гибнут только при -16°C (Берман и др., 2010).

В нашем эксперименте к весне и лету больше всего доживает червей после промораживания. Так, у лесных олигохет к началу весны/лета выживших среди «незимующих» 73%/66%/48%, среди «зимующих» 85%/78%/67%. У болотных червей это составляет 17%/25%/4,2% и 56%/53%/29% соответственно (табл. 3).

В некоторых литературных источниках (Природа, 2011) приводится информация об отсутствии коконов дравиды в осенний период. На этих неподтвержденных данных выдвигается ошибочное предположение об особом жизненном цикле *D. ghilarovi* – ее способности зимовать только в фазе червя. Надо отметить, что и летом в лесу, и осенью на болоте при сборе червей нами найдены немало коконов дравиды. Первый сброс коконов, как установлено, проходит в последнюю декаду июля и, скорее всего, не одновременно, продолжаясь до осени. Они могут переживать зиму (табл. 3), что и подтверждается их способностью переносить промораживание до -20°C (Берман и др., 2010).

Таблица 1. Схема лабораторного эксперимента по температурной акклимации *Drawida ghilarovi* Gates, 1969

Зимующие		Незимующие	
Сутки	Температура, °C	Сутки	Температура, °C
30	+16 → +7	15	+16 → +10
30	+7 → 0	120	+10 ± 2
1	0 → -3	15	+10 → +16
22	-4	60	+16 ± 1
3	-5/-6 → -7*		
30	-4 → +5		
15	+5 → +10		
15	+10 → +16		
60	+16 ± 1		

Примечание: \* – часть популяции при -5°C, другая часть – при -6...-7.

**Таблица 2.** Выживаемость *Drawida ghilarovi* Gates, 1969 при разных минимальных температурах в условиях лабораторного эксперимента

	Популяции					
	Болотная		Лесная			
	Бокс 1* -6 ÷ -7°C	Бокс 2* -4 ÷ -5°C	Бокс 3* -6 ÷ -7°C	Бокс 4** +10°C	Бокс 1** +10°C	Бокс 2* -4 ÷ -5°C
Исходная, экз.	84 + 1 кокон	84 + 2 кокона	84 + 1 кокон	84 + 1 кокон	62 + 2 кокона	62, без коконов
Конечная, экз.	21 + 1 кокон	81 + 2 кокона	32 + 1 кокон	14 + 1 кокон	46 + 2 кокона	55, без коконов
Выжившие, %	25	96,4	38,1	17	74,2	80,7

Примечание: \* – зимующие, \*\* – незимующие.

**Таблица 3.** Выживаемость *Drawida ghilarovi* Gates, 1969 в условиях лабораторного эксперимента «осень–зима–весна–лето»

Популяции олигохет	Октябрь экз. / %	Март экз. / %	Май экз. / %	Итоговая выживаемость олигохет, %
<b>Лесная август 2010</b>				
1. незимующая				
adulte	45 / 100	34 / 73	21 / 66	48
subadulte	15 / 100	10 / 100	8 / 100	–
larva	2 / 100	2 / 100	2 (+2 вновь отродившиеся) / 100	–
коконы	2 / 100	2 / 100	–	–
2. зимующая				
adulte	45 / 100	35 / 85	26 / 78	67
subadulte	15 / 100	16 / 100	14 / 100	–
larva	2 / 100	2 / 100	2 / 100	–
коконы	–	–	–	–
<b>Болотная октябрь 2010</b>				
3. незимующая				
adulte	40 / 100	5 / 17	1 / 25	4,2
subadulte	32 / 100	7 / 100	2 / 100	–
larva	12 / 100	2 / 100	–	–
коконы	1 / 100	1 / 100	–	–
4. зимующая				
adulte	120 / 100	71 / 56	37 / 53	29
subadulte	96 / 100	49 / 100	26 / 100	–
larva	36 / 100	12 / 100	7 (+1 вновь отродившиеся) / 100	–
коконы	4 / 100	4 / 100	не найдены	–

Таким образом, зимняя диапауза у этих представителей тропического рода червей является не обязательной в климатических условиях северного предела ареала приблизительно для 5–50% популяции. При этом более пригодной для вермикультивирования оказывается лесная популяция *D. ghilarovi*. Ее выживаемость в условиях искусственного содержания в 2–10 раз выше, чем у болотной. Это, вероятно, определяется адаптационными генетически закрепленными свойствами организма, вызванными особенностями экологической ниши биотопа.

#### Список литературы

Берман Д.И., Мещерякова Е.Н., Лейрих А.Н., Куренчиков Д.К., 2010. Ареал и холодоустойчивость дождевого червя *Drawida ghilarovi* (Oligochaeta, Moniligastridae) // Зоол. журн. Т. 89. Вып. 9. С. 1027–1036.

Всеволодова-Перель Т.С. Дождевые черви фауна России: Кадастр и оп-ределитель. М.: Наука, 1997. 102 с.

Ганин Г.Н. Почвенные животные Уссурийского края. Владивосток; Хабаровск: Дальнаука, 1997. 160 с.

Ганин Г.Н., Соколова Е.Н. Изучение экологических особенностей содержания дождевых червей *Eisenia nordenskioldi* (Eisen) (Lumbricidae) в условиях микрокосма // Записки Гродековского музея. Сборник научных трудов. Вып. 24. Природа Дальнего Востока / Под общ. ред. Е.С. Кошкина. Хабаровск: Хабаровский краевой музей им. Н.И. Городекова, 2010. 46–47 с.

Красная книга Хабаровского края: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных: официальное издание / Министерство природных ресурсов Хабаровского края, Института водных и экологических проблем ДВО РАН. Хабаровск: Издательский дом «Приамурские ведомости», 2008. 632 с.

Природа. 2011. № 2. С. 87–88.

## НОВЫЕ ДАННЫЕ О РАСПРОСТРАНЕНИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *CARPELIMUS* LEACH, 1819 (COLEOPTERA: STAPHYLINIDAE: OXYTELINAE) В БЕЛАРУСИ

М.Ю. Гильденков<sup>1</sup>, А.В. Дерунков<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Смоленский государственный университет, Смоленск, Россия

<sup>2</sup>Национальный музей Естественной истории Смитсониевского института, Вашингтон, США

mgildenkov@mail.ru, alex\_derunkov@tut.by

### THE NEW DATA ON THE DISTRIBUTION OF GENUS *CARPELIMUS* LEACH, 1819 (COLEOPTERA: STAPHYLINIDAE: OXYTELINAE) IN BELARUS

M.Yu. Gildenkov<sup>1</sup>, A.V. Derunkov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Smolensk State University, Smolensk, Russia

<sup>2</sup>National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, USA

The new data are given on the distribution of 13 species of genus *Carpelimus* Leach, 1819 on the Belarussian territory.

Жуки-стафилиниды рода *Carpelimus* на территории Беларуси изучены недостаточно. Об этом косвенно свидетельствует отсутствие материалов из Беларуси в последней ревизии фауны *Carpelimus* Палеарктики (Гильденков, 2001). Нет никаких данных о распространении в Беларуси представителей этого рода и в Каталоге жуков Палеарктики (Smetana, 2004), хотя это несколько странно, так как некоторые сведения в литературе все же имелись. Так, в Каталоге жесткокрылых Беларуси (Александрович, Лопатин, Писаненко, 1996) для *Carpelimus* указывается 9 видов, правда 4 из них только по ранним, не проверенным литературным данным. Для двух интересных видов: *Carpelimus manchuricus subtilicornis* (Roubal, 1946) и *C. despectus* (Baudi de Selve, 1870) этикеточные данные приведены в другом источнике (Солодовников И.А., Семенов В.Б., Орлов И.А., 2001). Некоторые сведения о распространении и экологии 8 видов *Carpelimus* Беларуси содержатся и в работах одного из соавторов (Дерунков, 1999, 2001, 2003, 2004 а, 2004 б, 2005, 2008).

Однако данных явно недостаточно. Ситуация осложняется еще и тем, что детерминация многих видов *Carpelimus* является весьма сложной, а без изучения генитальных препаратов зачастую невозможной. Например, некоторые экземпляры, определенные ранее как *Carpelimus pusillus* (Gravenhorst, 1802), оказались *Carpelimus gracilis* (Mannerheim, 1830). Обработка материала, собранного одним из соавторов и материала, предоставленного Солодовниковым И.А. (за что авторы выражают ему сердечную благодарность), позволила уточнить и существенно пополнить данные о распространении представителей рода на территории Беларуси. Ниже представлены полные сведения, в том числе и о местах хранения, для 13 видов *Carpelimus* с территории Беларуси. Места хранения материала обозначены следующим образом: сAD – личная коллекция Александра Викторовича Дерункова, Беларусь, Минск; cIS – личная коллекция Игоря Альбертовича Солодовникова, Беларусь, Витебск; сMG – личная коллекция Михаила Юрьевича Гильденкова, Россия, Смоленск.

*Carpelimus* (s. str.) *obesus* (Kiesenwetter, 1844)

1♂, 1♀ «Беловежская пуца, д. Каменюки, пойма р. Лесная, у уреза воды, 9.08.1995, A.Derunkov leg.» (сAD); 1♀ «Брестская обл., г. Малорита, берег пруда на месте торфяного карьера, 21.07.1996, A. Derunkov leg.» (сAD); 2♂♂, 6♀♀ «BELARUS, Gomel area, National park «Pripiatsky» Hvoensk, Pripiat riv., sand-bank, 20.05.1997, A.V. Derunkov leg.» (сAD); 2♂♂ «BELARUS, Gomel area, National park «Pripiatsky» Pererovsky Mlynok, Pripiat river, bottomland, 22.05.2001, A.V. Derunkov leg.» (сAD); 1♀ «Минская обл. Столбцовский р-н, окр. Столбцов, берег реки Неман, у воды, 21.06.1996, A.Derunkov leg.» (сAD).

*Carpelimus* (s. str.) *lindrothi lindrothi* (Palm, 1943)

1♂ «Беловежская пуца, д. Каменюки, пойма р. Лесная, у воды, 8.08.1995, A.Derunkov leg.» (сAD); 2♂♂, 1♀ «BELARUS, Gomel area, Turov, Pripiat riv., sand-bank, 17.05.2001, A.V. Derunkov leg.» (сAD); 1♂ «BELARUS, Gomel area, National park «Pripiatsky» Hvoensk, Pripiat riv., bottomland meadow, 20.05–14.06.2001, A.V. Derunkov leg.» (сAD); 1♂ «BELARUS, Gomel area, National park «Pripiatsky» Hvoensk, Pripiat riv.,

sand-bank, 22.05.1997, A.V. Derunkov leg.» (сAD); 1♂ «BELARUS, Grodno area, Shchuchin distr., Zachepichi, Neman riv. floodplane, bottomland meadow, 27.04–16.06.2006, A. Derunkov leg.» (сAD).

*Carpelimus* (s. str.) *pusillus* (Gravenhorst, 1802)

1♀ «Беловежская пуца, Каменюки, на свет, 21.04.1989, И. Солодовников» (сMG).

*Carpelimus* (*Paratrogophloeus*) *bilineatus* Stephens, 1834

1♂ «Минская обл. Столбцовский р-н, окр. Столбцов, берег реки Неман, у воды, 21.06.1996, A.Derunkov leg.» (сAD); 3♀♀ «Минский р-н, д. Крыжовка, в навозе, 5.5.96, A.Derunkov leg.» (сAD).

*Carpelimus* (*Paratrogophloeus*) *rivularis* (Motschulsky, 1860)

1♂, 4♀♀ «Минская обл. Столбцовский р-н, окр. Столбцов, затока на реке Неман, 21.06.1996, A.Derunkov leg.» (сAD); 1♀ «Минская обл. Столбцовский р-н, окр. Столбцов, затока на реке Неман, 29.07.1996, A.Derunkov leg.» (сAD); 2♂♂, 1♀ «Брестская обл. г. Малорита, берег пруда на месте торфяного карьера, 21.07.1996, A.Derunkov leg.» (сAD); 2♀♀ «Беловежская пуца, д. Каменюки, пойма р. Лесная, у воды, 8.08.1995, A.Derunkov leg.» (сAD); 1♂ «2 км З Витебска, бот. зак. «Чертова Борода», 05.04.2009, ручей, И.А.Солодовников» «Н = 164 м/ 55°10'04,98" N/ 30°04'36,15"E/ в наносах» (cIS).

*Carpelimus* (*Myopinus*) *elongatulus elongatulus* (Erichson, 1839)

1♂ «BELARUS, Minsk area, Stolbtsy distr., Zhukov Borok, Neman riv., floodplane, bottomland meadow, 26.04–14.06.2006, A. Derunkov leg.» (сAD); 3♀♀ «BELARUS, Brest area, Bialowiezha Primeval Forest. Kameniuiki, Liatskie, melioration. comp. 682, 18.06–30.07.2008. N 52°36'58.8", E 023°54'25.4" A. Derunkov leg.» (сAD); 2♂♂, 5 ex. «2 км З Витебска, бот. зак. «Чертова Борода», 05.04.2009, ручей, И.А.Солодовников» «Н = 164 м/ 55°10'04,98" N/ 30°04'36,15"E/ в наносах» (cIS); 1♂, 2 ex. «2 км З Витебска, бот. зак. «Чертова Борода», 05.04.2009, ручей, И.А.Солодовников» «Н = 164 м/ 55°10'04,98" N/ 30°04'36,15"E/ в наносах» (сMG); 1 ex. «24 км W Витебска, перегон М. Летцы – Краево, река Зароновка, 07.04.2007, И.А.Солодовников» «у моста в растительных наносах на берегу» (cIS); 1 ex. «4 км Ю Витебска, долина реки Лучеса, 03.04.2007, И.А.Солодовников» «заросли орешника и черемухи, ручей и родники, в подстилке» (cIS); 1 ex. «Беларусь, Ушачский р-н, 2 км В д. Боброво, дубрава с кленом, 30.04–20.05.2011, И.А. Солодовников» «N 55, 1896° / E 28, 9905° // 55°11'24,04" С/ 28°59'25,98"В, высота 150 м» (cIS); 1 ex. «Беларусь, 9 км С Шумилино, окр. д. Сиротино, бер. р. Черница, 13.04.2011, И.А.Солодовников» «N 55, 368786° / E 29, 616723° // 55°27'07,63" С/ 29°37'00,20"В, наносы у моста» (cIS).

*Carpelimus* (*Trogophloeus*) *corticinus* (Gravenhorst, 1806)

1♂, 4♀♀ «Минская обл. Столбцовский р-н, окр. Столбцов, берег р. Неман, у воды, 29.07.1996, A.Derunkov leg.» (сAD); 1♀ «Могилевская обл., окр. ст. Милое, верховое болото, 18.08.-28.09.96, А.С. Чумаков leg.» (сAD); 1♂ «Березинский зап-к, окр. д. Домжерицы, пойма р. Бузянка, ловушки Барбера, 28.05–3.06.96, A.Derunkov leg.» (сAD); 1♀ «Минская обл. Борисовский р-н, д. Велятичи, сосн. культ. I кл. возр., 2.10–16.10.95, Л.Б.4» (сAD); 1♀ «Минская обл. Борисовский р-н, д. Велятичи, сосн. культ. I кл.

возр., 21.08–4.09.1995, Л.Б.4» (сAD); 1 ♀ «Минская обл. Борисовский р-н, д. Велятичи, сосн. культ. II кл. возр., 22.06–10.07.1995, Л.Б.7» (сAD); 1 ♂ «BELARUS, Gomel area, National park «Pripiatsky» Hvoensk, Pripiat riv., bottomland meadow, 20.05–14.06.2001, A.V. Derunkov leg.» (сAD); 1 ♂ «BELARUS, Gomel area, National park «Pripiatsky» Pererovsky Mlynok, Pripiat river, bottomland, 23.05.2001, A. Derunkov leg.» (сAD); 1 ♀ «Беловежская пуца, кв. 741 А, дубрава кисличная, подстилка, 1.11.1996, М.Дмитренко leg.» (сAD); 4 ♂♂, 2 ♀♀, 12 эк. «2 км З Витебска, бот. зак. «Чертова Борода», 05.04.2009, ручей, И.А.Солодовников» «Н = 164 м/ 55°10'04,98" N/ 30°04'36,15"E/ в наносах» (сIS); 1 ♀ «2 км З Витебска, бот. зак. «Чертова Борода», 05.04.2009, ручей, И.А.Солодовников» «Н = 164 м/ 55°10'04,98" N/ 30°04'36,15"E/ в наносах» (сIS); 1 ♂ «2 км З Витебска, бот. зак. «Чертова Борода», 05.04.2009, ручей, И.А.Солодовников» «Н = 164 м/ 55°10'04,98" N/ 30°04'36,15"E/ в наносах» (сIS); 1 ♂ «2 км З Витебска, бот. зак. «Чертова Борода», 05.04.2009, ручей, И.А.Солодовников» «Н = 164 м/ 55°10'04,98" N/ 30°04'36,15"E/ в наносах» (сIS); 1 эк. «Беларусь, 2 км ЮЮВ Витебска, д. Сокольников, южн. склон жел. дор., 3.04.2011, И.А.Солодовников» «N 55, 143841° / E 30, 242779°, под камнями и бревнами» (сIS); 2 эк. «Беларусь, 9 км С Шумилино, окр. д. Сиротино, бер. р. Черница, 30.04.2011, И.А.Солодовников» «N 55, 368786° / E 29, 616723° // 55°27'07,63" C/ 29°37'00,20" B, наносы у моста» (сIS); 2 ♂♂, 5 эк. «Беларусь, Чашницкий р-н, 1 км ЮЗ г. Новолукомль, бер. оз. Лукомское, 21.05.2011, И.А.Солодовников» «в наносах ракушечника и стеблей тростника» (сIS).

*Carpelimus (Trogophloeus) gracilis* (Mannerheim, 1830)

3 ♀♀ «BELARUS, Gomel area, National park «Pripiatsky», Hvoensk, Pripiat riv., sand-bank, 24.07.1997, A.V. Derunkov leg.» (сAD); 1 ♀ «BELARUS, Gomel area, Turon, Pripiat riv., bottomland meadow, 22.05–16.06.2001, A.V. Derunkov leg.» (сAD); 1 ♀ «Витебская обл., Чашницкий р-н, 1 км ЮЗ г. Новолукомль, бер. оз. Лукомское, в наносах из стеблей тростника, 21.05.2011, И.А.Солодовников» (сIS).

*Carpelimus (Trogophloeus) impressus* (Lacordaire, 1835)

1 ♂ «Беловежская пуца, кв. 708 В, ельник кисличный, 2.11.1996, М. Дмитренко leg.» (сAD); 1 ♂, 2 ♀♀ «BELARUS, Gomel area, National park «Pripiatsky» Hvoensk, Pripiat riv., bottomland meadow, 20.05–14.06.2001, A.V. Derunkov leg.» (сAD).

*Carpelimus (Trogophloeus) heidenreichi* (L. Benick, 1934)

1 ♂ «Гомельская обл., Житковичский р-н, ПЛГЗ, Озераны, сосновая культура 36 лет, 23.07–10.09.1997» (сAD); 1 ♂, 1 ♀ «BELARUS, Gomel area, National park «Pripiatsky» Pererovsky Mlynok, Pripiat river, bottomland, 20.05.2001, A.V. Derunkov leg.» (сAD); 5 ♂♂, 4 ♀♀ «BELARUS, Gomel area, National park «Pripiatsky» Hvoensk, Pripiat riv., bottomland meadow, 20.05–14.06.2001, A.V. Derunkov leg.» (сAD).

*Carpelimus (Trogophloeus) manchuricus subtilicornis* (Roubal, 1946)

1 ♂, Беларусь «Вит. обл., Городокский р-н, окр. д. Рудня, песчан. бер. р. Сервайка, 20–22.05.2011, Е.А. Шахорко» (сIS).

*Carpelimus (Troginus) exiguus* (Erichson, 1839)

3 ♂♂, 8 эк. «BELARUS, Gomel area, National park «Pripiatsky», Hvoensk, Pripiat riv., sand-bank, 24.07.1997, A.V. Derunkov leg.» (сAD).

*Carpelimus (Troginus) despectus* (Baudi, 1870)

1 ♀ Беларусь «sp.3» «2 км З Витебска, бот. зак. «Чертова Борода», 05.04.2009, ручей, И.А.Солодовников» «Н = 164 м/ 55°10'04,98" N/ 30°04'36,15"E/ в наносах» (сIS).

Кроме перечисленных выше видов, на территории Беларуси очень велика вероятность обнаружения: *Carpelimus* (s. str.) *fuliginosus* (Gravenhorst, 1802), (*Paratrogophloeus*) *erichsoni* (Sharp, 1871), *C. (Paratrogophloeus) similis* (Smetana, 1967) и *C. (Trogophloeus) subtilis* (Erichson, 1839).

### Список литературы

Гильденков М. Ю. Фауна *Carpelimus* Палеарктики (Coleoptera, Staphylinidae). Проблемы вида и видообразования. Ч. 1. История изучения. Морфо – экологические особенности. Система рода. Описания видов. – Смоленск: Изд-во СГПУ, 2001. 304 с.

Дерунков А.В. Экологическое разнообразие стафилинид (Coleoptera, Staphylinidae) в сосновых культурах Национального парка «Припятский» // Весці Нацыянальнай Акадэміі навук Беларусі. No 1, 2003. Серія біялагічных навук. С. 93–99.

Дерунков А.В. Видовой состав и структура доминирования в сообществах стафилинид (Coleoptera, Staphylinidae) в зоне контакта лесных культур разных пород // Весці Нацыянальнай Акадэміі навук Беларусі. No 4, 2004. Серія біялагічных навук. С. 82–87.

Дерунков А.В. Видовой состав и структура доминирования стафилинидокомплексов (Coleoptera, Staphylinidae) в различных биоценозах заказника «Средняя Припять» // Весці Нацыянальнай Акадэміі навук Беларусі. No 3, 2008. Серія біялагічных навук. С. 112–119.

Солодовников И.А., Семенов В.Б., Орлов И.А. Новые и редкие виды стафилинид (Coleoptera, Staphylinidae) для Беларуси и Белорусского Поозерья // Разнообразие животного мира Беларуси. Итоги изучения и перспективы сохранения. – Минск: Изд-во БГУ, 2001. С. 135–137.

Derunkov A. Staphylinid Beetles (Coleoptera: Staphylinidae) of the Bialowieza Forest (Belarussian Part). Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody [National Parks and Nature Reserves]. Bialowieza, Poland. 1999. 18 (3): 3–12.

Derunkov A.V., Melke A. Familia Staphylinidae. P. 133–147 in: Gutowski J.M. & Jaroszewicz B. eds. Catalogue of the fauna of Bialowieza Primeval Forest. Warszawa: IBL. 2001. 404 p.

Derunkov A.V. Staphylinidae (Coleoptera) of the Pripiat River floodplain, National Park «Pripiatsky», Belarus. Acta Zoologica Lituonica. 2004. (4): 14–22.

Derunkov A. Changes in Species Diversity of Rove Beetles (Coleoptera, Staphylinidae) Depending on the Age of Pine Plantations in Central Belarus // Russian Journal of Ecology. Vol. 36. No 4, 2005. P. 277–284.

Smetana A. Oxytelinae // Lobl I., Smetana A. (edit.) Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 2 (Hydrophilidae-Histeridae-Staphylinidae). – Stenstrup: Apollo Books, 2004. P. 511–535.

## ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГЕЛЬМИНТОВ ХИЩНЫХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ИМЕРЕТИНСКОГО РЕГИОНА

**Е.А. Гордадзе, Н.Д. Мандария, Ц.А. Жоржоллиани**

Госуниверситет Акакия Церетели, Кутаиси, Грузия  
gogichiradze@yahoo.com

### TAXONOMIC ANALYSIS OF PREY HELMINTS MAMMALS IMERETI REGION

**E.A. Gordadze, N.J. Mandaia, C.A. Jhorjoliani**

Akaki Tsereteli State University, Kutaisi, Georgia

Imereti is one of the regions of western Georgia, an area of 6,5 square kilometers. A variety of natural conditions Imereti promotes diverse flora and fauna that makes the development of different species of helminths.

Of the studied in this work 255 specimens of 11 species of carnivorous mammals, 63.18% infested with helminths. Out of the 42 species of helminths 41 was first recorded in Imereti, 4 species include trematodes, 11 cestodes, 26 nematodes, 1 acanthocephalan.

Всемирно известный академик К. Скрябин большое внимание уделял гельминтологическим исследованиям животных, обитающих в разных географических районах. Такие исследования дают возможность выявить опасные очаги гельминтозов и помогают изучить пути формирования гельминтофауны. В сложном процессе формирования гельминтофауны в тех или иных географических районах участвуют беспозвоночные и позвоночные животные, среди которых важное место занимают хищные млекопитающие.

Имерети – это один из регионов Грузии, чья площадь составляет 6,5 тыс. км<sup>2</sup>. Разнородность природных условий Имерети способствует формированию многообразной флоры и фауны.

Методом полного гельминтологического сечения нами было обследовано 255 экземпляров хищных млекопитающих 11 видов. Материал был изъят в 77 пунктах Имерети.

Таксономический анализ паразитов хищных млекопитающих имеретинского региона показал, что их состав довольно многооб-

**Таблица 1.** Количество исследованных животных и их видовой состав

№	Хозяева	Количество исследованных животных	Количество инвазированных животных	% заболеваемости
1	<i>Canis lupus</i>	6	6	–
2	<i>Canis familiaris</i>	54	37	68,51
3	<i>Canis anreus</i>	30	23	76,66
4	<i>Vulpes vulpes</i>	30	22	73,33
5	<i>Felis felis</i>	12	12	–
6	<i>Felis silvestris</i>	33	15	45,45
7	<i>Ursus arctos</i>	3	3	–
8	<i>Martes feina</i>	20	11	55,00
9	<i>Martes martes</i>	20	12	60,00
10	<i>Mustela mialis</i>	26	10	38,46
11	<i>Meles meles</i>	21	10	47,61
Всего		255	163	63,92

**Таблица 2.** Структура гельминтов хищных млекопитающих Имеретинского региона

Классы	Семейства		Род		Вид	
	Количество	%	Количество	%	Количество	%
Trematoda	4	21,09	4	14,81	4	13,63
Cestoda	3	15,70	7	25,92	11	25,00
Nematoda	11	57,80	15	55,55	26	59,09
Acantocephala	1	5,26	1	3,70	1	2,27
Всего	18	100	27	100	42	100

разен и представлен 42 видами. Согласно современной систематике в паразитологии они объединены в 27 родов, 19 семейств, 9 подклассов и 4 класса.

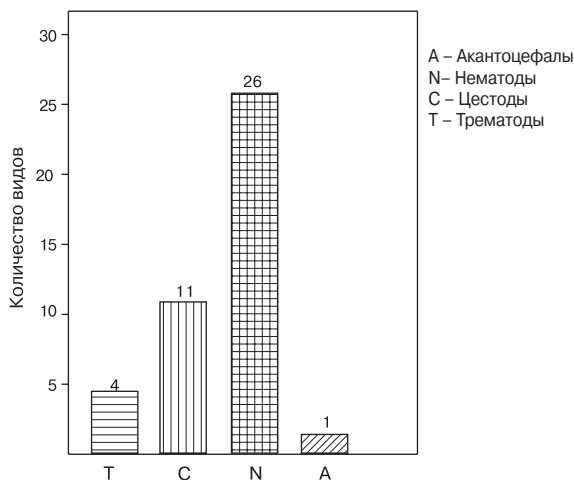
Из 42 видов гельминтов, которых мы изучили, 41 вид впервые зарегистрирован в Имеретинском регионе. *Plagiorchis elegans*, *Eupariophum melis*, *Rictularia lupi*, *R. petrowi* и *Spirocerca meles* впервые отмечены для Грузии.

Из 42 видов гельминтов хищных млекопитающих, зарегистрированных в районах Имерети, 4 вида относятся к трематодам, 11 – цестодам, 26 – нематодам и 1 – акантоцефалам.

Как видно из таблицы, в хищных млекопитающих Имеретинского региона самыми распространенными из гельминтов по семействам, родам и видам являются нематоды. Этот класс представлен 11 (57,8%) семействами, 15 (55,55%) родами и 26 (29,09%) видами.

По количеству семейств, родов и видов трематоды, цестоды и, тем более, акантоцефалы отстают от нематод.

Такое распределение было отмечено многими авторами (Куршавили, 1957; Токобаев, 1976; Шарпило, 1976; Мацаберидзе, 1986) в разных рядах хозяев (птицы, пресмыкающиеся, мышинные грызуны). На основании этого, можно заключить, что асимметрия



Изменение количества видов гельминтов по классам.

**Таблица 3.** Распределение по хозяевам гельминтов хищных млекопитающих Имеретинского региона

№	Гельминты	Хищные млекопитающие										
		<i>Canis lupus</i>	<i>Canis familiaris</i>	<i>Canis aureus</i>	<i>Vulpes vulpes</i>	<i>Felis felis</i>	<i>Felis silvestris</i>	<i>Ursus arctos</i>	<i>Martes foinea</i>	<i>Martes martes</i>	<i>Mustela nivalis</i>	<i>Meles meles</i>
1	<i>Dicrocoelium lanceatum</i>						+					
2	<i>Plagiorchis elegans</i>					+						
3	<i>Eupariophum melis</i>				+							
4	<i>Alaria alata</i>				+							
5	<i>Taenia crassiceps</i>				+							
6	<i>T. hydatigena</i>		+	+	+							
7	<i>T. mustelae</i>									+		
8	<i>T. ovis</i>	+	+	+								
9	<i>Tetratirotaenia polyacantha</i>				+							
10	<i>Hydatigena taeniaiformis</i>					+	+					
11	<i>Multiceps endothoracicus</i>				+							
12	<i>M. multiceps</i>	+	+									
13	<i>Echinococcus granulosus</i>	+	+	+								
14	<i>Diphilidium caninum</i>		+	+		+						
15	<i>Mesocestoides lineatus</i>		+			+	+		+	+	+	
16	<i>Ancylostoma caninum</i>	+	+		+	+	+					
17	<i>A. tubaceiforme</i>					+						
18	<i>Uncinaria stenocephala</i>	+	+			+			+	+	+	
19	<i>Crenosoma vulpis</i>				+							
20	<i>C. petrowi</i>								+	+		
21	<i>Aerostrongilus falciformis</i>										+	
22	<i>Molenius patens</i>										+	
23	<i>Ascaris columnneris</i>									+		
24	<i>Texascaris leonine</i>				+							
25	<i>Texacara canis</i>		+	+	+							
26	<i>Rictularia affinis</i>				+							
27	<i>R. lupi</i>	+										
28	<i>R. petrowi</i>										+	
29	<i>Spirocerca lupi</i>	+	+								+	
30	<i>S. melesi</i>										+	
31	<i>Onchocerca lupi</i>	+										
32	<i>Dirofilaria repens</i>		+									
33	<i>Trichocephalus vulpis</i>		+									
34	<i>T. asadovi</i>									+		
35	<i>Capillaria felis-catis</i>					+						
36	<i>C. mocronata</i>									+		
37	<i>C. plica</i>		+	+								
38	<i>C. putori</i>										+	
39	<i>Thominx aerophilus</i>					+	+					
40	<i>Trichinella spiralis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
41	<i>T. natica</i>				+							
42	<i>Macracanthorhynchus catulinus</i>				+							

гельминтофауны хищных млекопитающих Имеретинского региона определяется не особенностью хозяев, а своеобразием представителей гельминтов разных классов, среди которых нематоды являются особенной группой, находящейся в современной геологической эпохе в состоянии биологического прогресса (Парамонов, 1962; Гвоздев, 1970). Они распространены как на суше, так и в воде и максимально используют природные ресурсы. Среди нематод встречаются как свободно живущие организмы, так и паразиты растений и животных. Нематоды представляют один из классов животного мира, который приспособился к паразитизму почти во всех живых существах. Таким образом, нематоды характеризуют



ся большим резервом экологической пластичности. Адаптационные радиации нематод: разнообразие экологических ниш, широкий спектр хозяев, дает им возможность заражать других животных практически во всех биотопах. Нематоды отличаются от других гельминтов и экологически. Большинство из них для своего развития не нуждаются в промежуточном хозяине. Даже те, которые относятся к биогельминтам, не характеризуется таким сложным биологическим циклом, как это свойственно трематодам и цестодам.

Из 42 видов гельминтов хищных млекопитающих, зарегистрированных в Имеретинском регионе, 30 (68,18%) относятся к биогельминтам, распространение которых, в первую очередь, определяется характером питания и образом жизни животного-хозяина.

### Список литературы

Гордадзе Е.А. Роль хищных млекопитающих имеретинского региона в распространении дикроцелиоза и тениидозов в человеке и домашних животных // Вестник Кутаисского госуниверситета. 1996. № 1. С. 32–36.

Гордадзе Е.А. Случай трихинеллеза в имеретинском регионе в 1991–1995 гг. и причины его вызвавшие // Кавказский симпозиум по медико-биологическим наукам. Тбилиси, 1999. С. 12–16.

Курашвили Б.Г. Гельминты охотничье-промысловых птиц Грузии в фаунистическом освещении. Тбилиси: изд-во АН СССР, 1957. 380с.

Родоная Г.М. Материалы для изучения гельминтофауны хищных млекопитающих в Грузии // Труды зоологического института АН Грузии, 1951. Т. 10. С. 134–138.

## ИЗМЕНЕНИЯ В СТРУКТУРЕ СООБЩЕСТВ И ДИНАМИКЕ ПОПУЛЯЦИЙ ЖУЖЕЛИЦ В ГРАДИЕНТЕ РЕКРЕАЦИИ

Т.А. Гордиенко, Р.А. Суходольская

ГБУ Институт проблем экологии и недропользования АН Республики Татарстан, Казань, Россия

t.a.korch@rambler.ru

### EFFECTS OF TRAMPLING ON ASSEMBLAGES STRUCTURE AND POPULATION DYNAMICS IN GROUND BEETLES

T.A. Gordienko, R.A. Sukhodolskaya

State Budgetary Establishment Research Institute for Problems of Ecology and Mineral Wealth Use of Tatarstan Academy of Sciences, Kazan, Russia

Carabid beetles sampling was carried out in «Dubravnya» urban woodland patch (Kazan, Russia), where three sampling sites were selected: 1 – with low level of disturbance, 2 – with medium and 3 – with high. Carabid abundance increased from the plot 1 to plot 3. Biodiversity decreased from the plot 1 to the plot 3, but the dominants remained the same. Body size structure changed in the gradient of disturbance with the majority of large species in the plot 1 to the majority of small species in the plot 3. Population structure of one species – *Pterostichus melanarius* – was studied. Significant differences in shape and size between affecting ecological factors had been found using tools of linear models and geometric morphometry. We suggest that differences in population structure and sexual size and shape dimorphism were caused by trampling and genetic isolation.

Исследования проводили в липово-дубовом с березой и кленом лесном массиве в зеленой зоне г. Казани (участок «Дубравная»), подверженном антропогенной нагрузке (рекреация в разной степени). Обследовали три участка леса, которые удалены друг от друга на ~1 км. Линия 3 в липово-дубовом участке леса характеризуется наибольшим рекреационным воздействием, линии 2 и 1 – липовые участки, соответственно, средней и низкой степени рекреации, расположенные в глубине лесного массива. Изучали фауну и население наиболее многочисленной группы герпетобииотов жужелиц (Carabidae). Учеты проводили ловушками Барбера в 2011 г. Отработано 976 ловушко-суток, определено 1307 особей жужелиц. Фауна жуков жужелиц в лесном массиве насчитывает 21 вид, что составляет 6,9% фауны Республики Татарстан (Жеребцов, 2000). Из них эвродоминантами являются *Agonum assimile* P. (36,7%), *Carabus cancellatus* Ill. (16,8%), *Carabus granulatus* L. (12,5%), *Pterostichus niger* Sch. (11,8%), доминантами *Pterostichus oblongopunctatus* F. (9,1%), *Pterostichus melanarius* Ill. (5,5%) и рецедентом *Badister bipustulatus* F. (1,8%). Сообщество жужелиц пригородного леса характеризуется средним индексом доминирования по Симпсону (1-D) – 0,61, средним значением биоразнообразия Шеннона 2,16, высоким видовым разнообразием по Маргалеву ( $D_{Mg} = 8,7$ ) и по Менхинику ( $D_{Mn} = 6,6$ ). Выравнивание сообществ жужелиц по Бергеру–Паркеру составила 0,50 (среднее значение).

В градиенте рекреации наблюдается увеличение средней динамической плотности жужелиц от слабо нарушенного участка к сильно (соответственно, на 1, 2 и 3-ей линиях 8,0–11,8–21,8 экз./10 л.-с.). Количество видов не проявляет сходной тенденции (17, 13 и 15 видов), доминировали одинаковые виды. Наибольшим видовым сходством обладает сообщество жужелиц 2 и 3 линии (индекс сходства Чекановского–Сьеренсена 0,86, Жаккара 0,75), менее сходны 1 и 2, 1 и 3 линии (соответственно 0,73 и 0,58; 0,75 и 0,6). С уменьшением антропогенной нагрузки на исследуемых участках структура сообщества жужелиц меняется в сторону увеличения индекса Бергера–Паркера (0,23–0,32–0,59), что свидетельствует об увеличении биоразнообразия (1,51–1,96–2,12) и снижении степени доминирования одного вида, то есть состояние сообщества жужелиц улучшается.

Проанализировали размерный состав жужелиц различных участков. На первой линии, подверженной наименьшему антропогенному стрессу, отмечена наибольшая численность жужелиц трех видов в размерном классе 15–20 мм (42,1% всего населения, 3,31 экз./10 л.-с.), немного меньше в классе 10–15 мм (33,5%, 2,63 экз./10 л.-с.). Во второй линии наблюдается перестройка размерного состава сообществ: отловлено большее количество жужелиц в классе 10–15 мм (50,1%, 5,82 экз./10 л.-с.), вдвое меньше жуков класса 15–20 мм (25,5%, 2,95 экз./10 л.-с.) и 25–30 мм (18,8%, 2,18 экз./10 л.-с.). На третьей линии численность и доля жужелиц класса 10–15 мм возрастает (59,6%, 12,94 экз./10 л.-с.), доля участия жуков 15–20 мм и 25–30 мм снижается (соответственно 17,7%, 3,84 экз./10 л.-с. и 18,0%, 3,91 экз./10 л.-с.). Таким образом, по нашим наблюдениям, с усилением антропогенного воздействия уменьшается число крупных видов и увеличивается количество мелких видов карабид. В этом плане наши данные согласуются с данными других исследователей (Sustec, 1987; Magura et al., 2004; Niemela, Kotze, 2009).

Если изменениям размерного состава карабид при повреждающих воздействиях на уровне сообществ посвящено достаточно много исследований, то публикаций на тему такой динамики на уровне популяций очень мало (Gabralinska, Sklodowski, 2008). В нашем исследовании был проведен межпопуляционный анализ величины размерных признаков у видов-доминантов, населяющих разные участки леса. Результаты по одному из них – *P. melanarius* – мы приводим ниже.

В первую очередь мы оценили, насколько отличаются жуки этого вида по размерам в разных участках леса. В качестве размера тела приведены результаты индивидуальных обмеров надкрылий (рис. 1), хотя измерялись еще шесть мерных признаков. Как видно, по длине надкрылий жуки этого вида, взятые из разных участков, не отличаются. В то же время стоит заметить, что на третьем участке изредка попадаются очень мелкие особи, что может свидетельствовать о нарушениях процесса роста личинок за счет антропогенного пресса.

Результаты исследования морфометрической структуры популяций *P. melanarius*, проведенные методами многомерного анали-

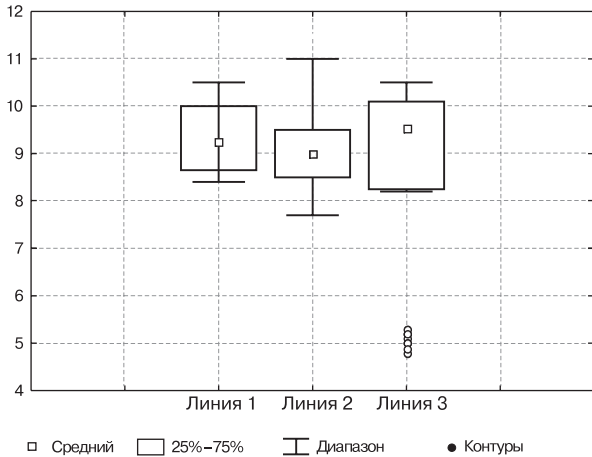


Рис. 1. Длина надкрылий у *P. melanarius* в исследованных участках.

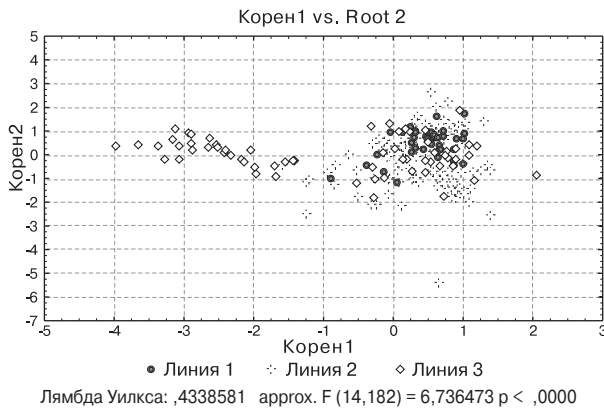


Рис. 2. Положение выборок *P. melanarius* в плоскости двух дискриминантных осей.

за, представлены на рис. 2: малое значение лямбды Уилкса говорит о хорошей когезивности выборок, дискриминация идет четко и с высоким уровнем достоверности. Рис. 2 демонстрирует, что ярлыки, кодирующие выборки *P. melanarius* из разных участков, расположены в разных областях координатной плоскости. В таблице представлены результаты по различиям в структуре исследованных выборок этого вида жужелиц, все величины достоверны с уровнем значимости  $p < 0,001$ . Таким образом, дискриминантный анализ показывает, что между морфометрической структурой исследованных выборок *P. melanarius* регистрируются значимые различия, причем жуки с линии 3 отличаются в большей степени от жуков линий 1 и 2. Эти результаты свидетельствуют в пользу того, что между популяциями этого вида, обитающими в разных участках леса, нет генетического обмена, и в каждом участке формируются оригинальные элементы структуры, которые определяются комплексом внешних и внутренних факторов. В данном случае это, на наш взгляд, различия в степени рекреации и генетической изоляции, что согласуется с данными других исследователей (Benitez et al., 2011).

Наряду с оценкой морфометрической структуры оценивались и элементы репродуктивной структуры популяций жужелиц, обитающих на разных участках леса. Так, обнаружено, что на участке, наименее подверженном рекреации соотношение полов сильно

Расстояния Махаланобиса между выборками *P. melanarius*, взятых из разных участков леса

	Линия 1	Линия 2	Линия 3
Линия 1	0,000000	2,594909	3,677025
Линия 2	2,594909	0,000000	3,698694
Линия 3	3,677025	3,698694	0,000000

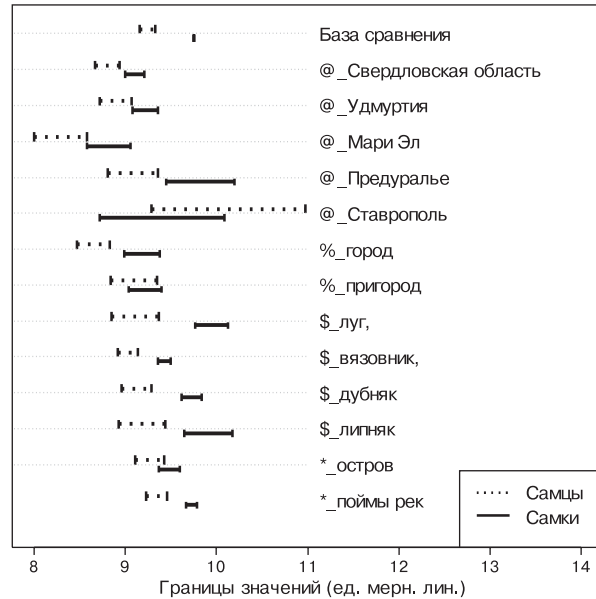


Рис. 3. Длина надкрылий *P. melanarius* при действии разных экологических факторов.

клонится в пользу самок, в то время как на участке с интенсивной рекреацией наблюдается обратное. На участке со средней степенью рекреации соотношение полов оптимально-равновесное.

Анализ морфометрической изменчивости у *P. melanarius* с помощью линейных моделей в программе R (R Development Core Team, 2011), где была задействована информация из фонда лаборатории биомониторинга нашего Института, показал (рис. 3), что обитание в городе и пригороде статистически значимо уменьшает длину надкрылий у жуков *P. melanarius*, по сравнению с базовыми (оптимальные биотопы). При этом условия липняка значимых воздействий на длину не имеют. Следовательно, разная степень рекреации отражается не столько в размерных показателях жуков, сколько в морфометрической структуре их популяций.

Результаты популяционного анализа в приведенной работе не ограничиваются исследованиями только по *P. melanarius*. Другие виды, обитающие в массиве «Дубравная», демонстрируют противоположные тенденции, что, по-видимому, связано с их экологическими особенностями (Lehvavirta et al., 2006).

**Выражаем глубокую признательность в определении жуков-жужелиц к.б.н. А.К. Жеребцову.**

**Список литературы**

Жеребцов А.К. Определитель жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Республики Татарстан. Казань, 2000. 74 с.

Benitez H. A., Briones R., Jerez V. Intra and inter-population morphological variation of shape and size of the Chilean magnificent beetle, *Ceroglossus chilensis* in the Baker River Basin, Chilean Patagonia // Journal of Insects Science, 2011. Vol. 11. Article 94.

Garbalinska P., Sklodowski J. Body size differentiation in selected carabid species inhabiting Puszcza Piska forest stands disturbed by the hurricane // Baltic Journal of Coleopterology, 2008. Vol. 8 (2). Pp. 101–114.

Lehvavirta S., Kotze D., Niemela J. Effects of fragmentation and trampling on carabid beetle assemblages in urban woodlands in Helsinki, Finland // Urban Ecosystems, 2006. Vol. 9. Pp. 13–26.

Magura T., Tóthmérész B., Molnar T. Changes in carabid beetle assemblages along an urbanization gradient in the city of Debrecen, Hungary // Landscape Ecology, 2004. Vol. 19, Is. 7. Pp. 747–759. DOI: 10.1007/s10980-005-1128-4.

Niemela J., Kotze D.J. Carabid beetle assemblages along urban to rural gradients: A review // Landscape and Urban Planning, 2009. Vol. 92, Is. 2. Pp. 65–71.

R Development Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3 – 900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.

Sustec Z. Changes in body size structure of carabid communities (Coleoptera, Carabidae) along an urbanization gradient // Biologia (Bratislava), 1987. Vol. 42, Is. 2. Pp. 145–156.

**ЭКОЛОГО-ФАУНИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭНТОМОНАСЕЛЕНИЯ МЕЖПОЛОСНОГО ПОЛЯ****И.Р. Грибуст**ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации Россельхозакадемии, Волгоград, Россия  
griomvaldovna@mail.ru**ECO-FAUNISTIC ASSESSMENT OF THE ENTOMOPOPULATION****I.F. Gribust**

Institute of Agricultural agroforestry, Volgograd, Russia

Analyses the state of communities of entomofauna in the fields of the protected forest belts and entomocomplexes crops in the open steppe. A brief evaluation of the structure of domination among the population of a cereal field in a system of forestations agrocoenosis is given and comparative analysis of the diversity of the study communities on non-forested and equipped fields was made.

Последствия антропогенного воздействия на экосистемы выражаются в упрощении структур экосистем, снижении видового разнообразия фаун, активном росте узкоспециализированных, как правило, хозяйственно опасных видов. Острым вопросом данной ситуации становится проблема сохранения и восстановления биоразнообразия до уровня, гарантирующего стабильное функционирование экосистем на разных уровнях ее организации (Литвинов, 1995; Соколов, Филипчук, 1998; Линдеман, Быков, 2007). В агробиоценозах насекомых выступают в качестве «тест-объекта», поведенческие реакции которого помогают определить рациональные подходы к поддержанию экобаланса в агроэкосистеме (Миноранский, 1994; Сухорученко, 2005; Бокина, 2008; Иванов, 2008; Кошеленко, 2008).

В условиях аридного земледелия задача сохранения биоразнообразия и, как следствие, экологического баланса биоценозов агроландшафта, характеризующегося генетической однородностью, приобретает особую значимость. Одним из важнейших элементов восстановления и сохранения биоразнообразия агроэкосистем становятся полезащитные лесные насаждения.

Лесомелиоративное обустройство агротерриторий в сухой степи и полупустыне сопровождается формированием особых комплексов фауны, сочетающих характерные представители полевой фауны, степных обитателей и внедренных в состав сообществ новых нетипичных видов, приуроченных к лесным экосистемам. Разнообразие сообществ на обустроенных полях почти в два раза превышает таковое на посевах в открытой степи. Это происходит благодаря присутствию в энтомокомплексах защищенных посевов зерновых культур индифферентных, полезных видов и насекомых-опылителей, характерным местом обитания которых являются лесные и лугово-степные биоценозы. Среди «видов-вселенцев» на лесомелиоративно обустроенных полях нами отмечены *Coranus tuberculifer* Reut., *Nabis flavomarginatus* Scoltz., *Anapus frei* Fieb., *Carpocoris pudicus* Poda., *Lygus gemellatus* H.-S., *Phytocoris ulmi* L., *Xyletinus sareptanus* Ksw., *Apechthis compactor* L., *Diaparsis carinifer* Thoms., *Perilampus italicus* Fabr. К их числу относятся ряд видов из семейств Carabidae, Curculionidae, Chrysomelidae, насекомых родов *Apis* и др.

В зерновых агроценозах Волгоградской области зарегистрировано 495 видов насекомых, относящихся к 73 семействам и 10 отрядам.

Видовая насыщенность отрядов насекомых с введением лесополос подвергается некоторым изменениям. Особенно ярко на изменение условий агросреды реагируют насекомые отрядов Coleoptera, Hemiptera и Hymenoptera. Чуть менее заметно это проявляется на видовом обилии представителей отрядов Odonata, Homoptera и Diptera. Реакция насекомых, принадлежащих к другим отрядам, на оптимизацию условий жизнедеятельности менее выражена.

Максимальным видовым обилием характеризуется отряд Coleoptera. Причем корректирующая роль лесополос не оказывает сильного влияния на положение жесткокрылых в структуре доминирования по видовому обилию энтомокомплексов как открытых, так и обустроенных посевов. Независимо от условий агросреды этому отряду насекомых соответствует позиция супердоминанта (40,0 и 41,1% от общего числа видов соответственно).

Видовое богатство отрядов Hemiptera, Hymenoptera и Orthoptera несколько уступает разнообразию жесткокрылых насекомых. В условиях безлесного поля они занимают уровень доминантов в энтомосообществе, их совокупная доля составляет 36,82%. Структурный статус отрядов Hemiptera, Hymenoptera (при увеличении видового обилия насекомых) в энтомокомплексе на лесомелиоративно обустроенных посевах остается неизменным – доминанты (32,0%), отряд Orthoptera при этом проявляет иную реакцию – сокращение видового обилия влечет его перемещение из группы доминантов (11,0%) на более низкий резидентный уровень (4,88%).

Состав группы субдоминантов полевого энтомокомплекса зернового агроценоза в различных экологических условиях агросреды постоянен и включает отряды Odonata и Diptera. Долевое участие насекомых этих отрядов с оптимизацией условий среды изменяется незначительно (5,93→5,34% и 8,2→7,87 соответственно для сообществ открытых и лесозащищенных посевов). Аналогичная ситуация зафиксирована и для резидентных – отряды Homoptera (4,1→3,94%), Lepidoptera (2,91→2,32%), Thysanoptera (0,82→1,39%) и Neuroptera (1,22→1,16%).

Для обустроенных полей характерно снижение численности обитателей на 15–20%. Это происходит за счет таких растительноядных насекомых как *Aelia acuminata* L., *A. rostrata* Boh., *Euriderma oleracea* L., *Trygonotylus ruficornis* Gz., *Chorthippus biguttulus* L., *Ch. parallelus* Zett., *Leptophyes albivittata* Koll., *Philaenus spumarius* L., *Macrosteles laevis* Rib. и др. В то же время здесь появляются представители полезной фауны *Nomioides minutissima* Rossi., *Eucera vitulata* Nosk., *Melitturga clavicornis* Latr., *Apechthis compactor* L., *Cleptus semiaratus* L., *Diaparsis carinifer* Thoms., а также индифферентные виды *Otiorrhynchus ligustici* L., *Potosia metalica* Hbst.

Под влиянием лесомелиорации вариации видового разнообразия фауны (индексы Менхиника, Шеннона) проявляются наиболее выражено (табл. 1). Оптимизация агросреды не оказывает радикального действия на отдельные специализированные виды вредителей (например, клоп вредная черепашка), степень доминирования которых отражает индекс Бергера-Паркера. Снижение значимости одного вида, определяющего конкурентные отношения, и, как следствие увеличение разнообразия населения за счет множества малочисленных видов-«вселенцев» на полях среди лесополос, характеризует обратная величина (1/d). Уровень сходства видового обилия энтомосообществ в агроценозах разного типа характеризуется низкой величиной (0,31), что свидетельствует о значительной гетерогенности комплекса насекомых межполосного зернового поля.

Характеристика  $\alpha$ -разнообразия энтомокомплексов агроценозов различного типа

Индексы	Поле	
	безлесное	лесозащищенное
Менхиника, DMn	1,01	1,58
Шеннона, H'	0,67	1,65
Бергера-Паркера, d	0,56	0,11
Обратная величина d, (1-d)	0,44	0,89
Индекс Уиттекера	0,31	

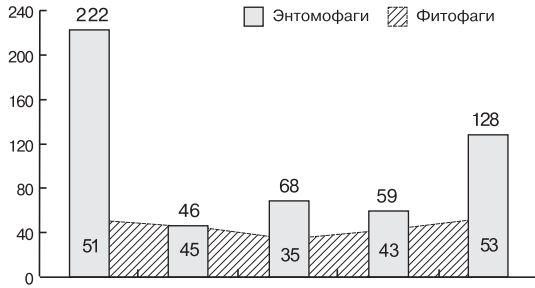


Рис. 1. Распределение численного обилия основных трофических групп насекомых по ширине межполосного поля.

Мозаичность микроусловий межполосного зернового посева способствует неоднородному размещению фауны (Грибуст, 200 а, б). Наблюдения показали, что вариабельность численности растительноядных насекомых на посевах среди защитных лесных полос имеют резкий характер (рис. 1). Весьма многочисленные группы фитофагов (128–222 экз./ед. учета) зафиксированы на краю поля. Мигрирующие между опушкой лесной полосы и собственно полем, насекомые создают здесь наиболее массовые скопления.

В то же время данные биотопы не располагают благоприятными условиями для локализации здесь полезных агентов. Численность энтомофагов на этих участках поля в 2,2–3,1 раза ниже плотности растительноядных особей (53–51 экз./ед. учета).

Интересная ситуация обозначилась в шлейфовых мелиоративных зонах (I и III) поля. Здесь число особей энтомофагов в 1,7 раза выше, чем число зафиксированных особей фитофагов.

Относительно смежных участков края поля необходимо заметить, что в размещении количества растительноядных насекомых при переходе в I и III лесомелиоративные зоны межполосного посева наблюдается резкое снижение их численности (в 4,7–6,1 раза соответственно). В группах энтомофагов данная тенденция не прослеживается. Плотность полезных насекомых при смене этих биотопов не претерпевает существенных изменений.

Вторая мелиоративная зона лесозащищенного поля характеризуется усилением ксерофитности условий среды, что обуславливает размещение насекомых различных трофических групп. Пищевые предпочтения отдельных видов фауны способствуют увеличению числа растительноядных насекомых на этом участке (68 экз./ед. учета). Здесь также отмечено снижение потенциала полезной фауны. Среднее число зарегистрированных энтомофагов здесь минимально и составляет 35 экз./ед. учета.

Таким образом, лесомелиоративная трансформация агроэкосистем существенно влияет на обогащение видового состава, структуру населения и численность сообществ насекомых. Видовое разнообразие фауны защищенных угодий гораздо выше такового на посевах в открытой степи. Численное обилие сообществ, напротив, с введением защитных насаждений снижается. Это обусловлено естественной регуляцией биоценологических процессов. Наиболее притягательным для фитофагов оказались биотопы II мелиоративной зоны и участки на краю поля. Полученные данные подтверждают неосценимую роль лесомелиоративного обустройства в сохранении биоразнообразия энтомофауны, активизации природных механизмов саморегуляции и, как следствие, стабильного функционирования агроэкосистем, и могут служить основой для разработки защитных мероприятий на лесомелиоративно обустроенных посевах зерновых культур.

#### Список литературы

- Бокина И.К. Севооборот и вредители яровой пшеницы // Защита и карантин растений. 2005. № 6. С. 20–21.
- Грибуст И.Р. Особенности размещения энтомофауны на лесозащищенном полях / Защита и карантин растений. М. № 12. 2009 а. С. 38–39.
- Грибуст И.Р. Экологическая оценка состава и структуры энтомофауны агроландшафтов Нижнего Поволжья // Автореферат дисс. ... канд с.-х. наук. Волгоград, 2009 б. 20 с.
- Иванов Е.А. Биоиндикация экологического состояния агроценозов: современные проблемы и пути решения // Современные средства, методы и технологии защиты растений: матер. междунар. практ. конф. Новосибирск, 2008. С. 73–77.
- Косиленко Е.Е. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) как индикаторы степени антропогенного воздействия на природные ценозы // Биоразнообразие и биоресурсы Урала и сопредельных территорий: матер. IV междунар. конф. Оренбург, 2008. С. 198–200.
- Линдеман Г.В., Быков А.В. Итоги 50-летнего формирования фауны в искусственных лесных насаждениях в полупустынном Заволжье // Экология биосистем: проблемы изучения, индикации и прогнозирования: матер. междунар. научно-практ. конф. Астрахань, 2007. Ч. 2. С. 299–304.
- Литвинов Ю.Н. Видовое разнообразие и элементы организации сообществ мелких млекопитающих Севера Средней Сибири (природоохранный аспект) // Экология. 1995. № 5. С. 385–389.
- Миноранский В.А. Сохранение полезной биоты – неотъемлемое условие беспестицидных технологий // Экологически безопасные и беспестицидные технологии получения растениеводческой продукции: матер. Всесоюз. науч.-практ. совещания. Пушино, 1994. Ч. II. С. 5–8.
- Соколов М.С., Филипчук О.Д. Биоразнообразие агроландшафта – необходимое условие повышения экологической устойчивости его доминант // Вестник РАСХН. 1998. № 2. С. 33–35.
- Сухорученко Г.И. Экотоксический мониторинг – основа рационального применения пестицидов // Защита и карантин растений. 2005. № 1. С. 18–19.

## ИЗМЕНЕНИЕ ИЗОТОПНОГО СОСТАВА ДВУХ ВИДОВ ДАФНИЙ (*DAPHNIA MAGNA* И *D. PULEX*) ПРИ СМЕНЕ ИЗОТОПНОГО СОСТАВА ПИЩИ

А.Н. Григорьева

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова, Москва, Россия  
econastya@mail.ru

### CHANGES IN ISOTOPE SIGNATURE IN TWO SPECIES OF *DAPHNIA* (*D. MAGNA* И *D. PULEX*) AFTER THE CHANGE OF ISOTOPE SIGNATURE OF THEIR FOOD

A.N. Grigoryeva

A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Moscow, Russia

The aim of this study is to trace the change of isotope signatures in two species of *Daphnia* (*D. magna* and *D. pulex*) after a significant change of the isotope signature of their food in laboratory experiments. We found that both species spent about one month to reach a new plateau in  $\delta N_{15}$  defined by new food. During this change, a dispersion of  $\delta N_{15}$  was strongly increased. Increasing of dispersion in  $\delta N_{15}$  signature in particular species could be used for determination of previous change of food conditions in natural water bodies.

*Daphnia magna* Straus и *D. pulex* Leydig (Cladocera: Anomopoda: daphniidae) в силу своей быстрой воспроизводимости, высокой численности и относительно хорошей изученности являются модельными объектами, на которых проводятся различные лабораторные эксперименты (Forro et al., 2008).

Применение изотопного анализа для исследования трофической дифференциации гидробионтов показало высокую разрешающую способность метода (Gladyshev, 2009). Изотопная подпись животного отражает интегрированную во времени информацию о его трофической позиции, о трофических связях с другими чле-

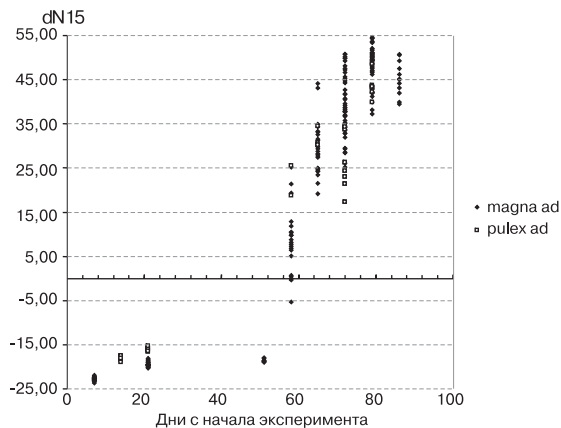


Рис. 1. Изменение изотопной метки двух видов дафний при изменении метки корма.

нами сообщества, и о базовых источниках энергии (углерода) и других элементах (Тиунов, 2007). Наиболее информативен изотопный состав азота (соотношение  $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ ), который закономерно изменяется в трофических цепях и, таким образом, дает информацию о положении животного в трофической цепи, и углерода ( $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ). Принято считать, что изотопный состав углерода относительно мало изменяется в трофических цепях и это дает возможность определить основные источники углерода (энергии) отдельных видов или групп зоопланктона.

Целью нашей работы было проследить изменение изотопного состава двух видов дафний (*D. magna* и *D. pulex*) при смене изотопного состава пищи в условиях лабораторного эксперимента. По нашему мнению, эти работы в дальнейшем позволят нам интерпретировать события, происходящие в естественном водоеме.

### Материалы и методы

Партеногенетических самок *D. magna* и *D. pulex* содержали в лабораторных условиях в специальных колбах (по 5 колб на каждый вид) отдельно друг от друга в термостате при температуре 15°C. В течение трех месяцев их кормили водорослями *Scenedesmus* sp., выращенными на специальной среде. Раз в неделю из каждой колбы отбирали ювенильных и взрослых особей для определения их изотопного анализа. Кроме этого, отбирали пробы водорослей, служивших кормом. Через три месяца вместо водорослей, выращенных на обычной среде, обоим видам дафний предложили в качестве корма водоросли, выращенные на среде с добавлением меченого сульфата аммония  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ . Далее в течение месяца продолжали отбирать раз в неделю пробы дафний и «меченных» водорослей.

Из каждой колбы отбирали пять повторностей (если это позволяла численность дафний в колбе), таким образом, для каждой даты имелось до 25 повторностей для каждого вида. Для каждой повторности было необходимо 200 мкг (это в среднем 2 взрослые

самки *D. magna*) сухого вещества. Дафний высушивали в термостате при температуре 60 градусов.

Изотопный анализ проводили с помощью масс-спектрометра Thermo-Finnigan Delta V Plus и элементного анализатора (Thermo Flash 1112) в Центре коллективного пользования при ИПЭЭ РАН. Изотопный состав азота и углерода выражали в тысячных долях отклонения от международного стандарта,  $\delta$  (‰):

$$\delta X_{\text{образец}} (\%) = [(R_{\text{образец}} / R_{\text{стандарт}}) - 1] / 1000,$$

где X это элемент (азот или углерод), R – молярное соотношение тяжелого и легкого изотопов соответствующего элемента. Для азота стандартом служил  $\text{N}_2$  атмосферного воздуха, для углерода – стандарт VPDB.

### Результаты

Изотопная метка азота у дафний начала изменяться сразу же после смены корма с обычных на «меченных» водорослей. Концентрация тяжелого изотопа азота увеличивалась, пока не достигла плато (рис. 1), изотопная метка углерода при этом не изменялась (данные здесь не приводятся). Если  $\delta^{15}\text{N}$  у водорослей составляло – 23‰, то у «меченого корма» – 60‰. У *Daphnia magna* до добавления метки  $\delta^{15}\text{N}$  имело значение в среднем – 22‰, после добавления метки через неделю – 15‰, а через месяц – уже 50‰. После смены корма  $\delta^{15}\text{N}$  у дафний увеличилось пока не достигло нового значения плато (примерно через месяц после смены корма), обусловленного новой пищей, и затем уже не изменялось. Общий рисунок смены изотопной метки дафний примерно повторял таковой пищи. Также отмечено, что метка взрослых и ювенильных особей различалась. Это можно объяснить тем, что молодь линяет чаще, чем взрослые особи, и изотопный состав при смене пищи меняется у них быстрее.

Нами найдено, что после смены пищи у дафний резко возрос разброс изотопной метки по азоту, причем, аномально высокий разброс сохранялся в течение относительно длительного времени после смены корма. По нашему мнению, этот эффект может быть использован для интерпретации событий в естественном водоеме: если в какую-то дату резко возрос разброс изотопной метки у некоего вида планктонного ракообразного, это может означать, что в его питании в предшествующий период произошли некоторые значительные изменения. Однако, для уточнения характера этих изменений всегда требуются дополнительные исследования, поскольку информация о изотопных метках животного, «вырванная из контекста», то есть, не подкрепленная изотопным анализом пищи и пр., недостаточна для выявления особенностей его питания.

### Список литературы

- Тиунов А.В. 2007. Стабильные изотопы углерода и азота в почвенно-экологических исследованиях //Известия РАН. Серия Биологическая. 4. С. 475–489.
- Gladyshev M.I., 2009. Stable isotope analyses in aquatic ecology (a review). Journal of Siberian Federal University. Biology 4: 381–402.
- Forró, L., Korovchinsky, N. M., Kotov, A. A. & A. Petrussek, 2008. Global diversity of cladocerans (Cladocera; Crustacea) in freshwater. Hydrobiologia 595: 177–184.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ДАЙСА ПРИ ЛАБОРАТОРНОМ ИЗУЧЕНИИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛЛЕМБОЛ (COLLEMBOLA)

Ю.Ю. Давыдова, Е.В. Варшав

Нижегородский государственный педагогический университет, Нижний Новгород, Россия  
sovann@yandex.ru, vladlena-1@yandex.ru

### THE USE OF THE METHOD OF DICE IN THE LABORATORY STUDYING OF THE SPATIAL DISTRIBUTION OF THE COLLEMBOLA (COLLEMBOLA)

Yu. Yu. Davydova, E. V. Varshav

Nizhny Novgorod state pedagogical University, Nizhny Novgorod, Russia

For the first time the method of Dice for the detection in the laboratory the individual distance of the 9 species of collembolan was used. Model group of each species consisted of 50 specimens. Selecting experimental cameras and regime observations it is necessary to take into account the specific features of the trophic behaviour and physical activity. The results for each of the 9 speed. 21120 measurements were made. Time of continuous observation – 286 hours. For each species identify preferred, common, rare and avoidance individual distance.

Коллемболы – одна из наиболее древних групп мелких почвенных членистоногих, широко распространенная, разнообразная, многочисленная и процветающая в настоящее время. Эти микроартроподы обеспечивают почвенное плодородие и способствуют устойчивости биогеоценозов. Коллемболы демонстрируют различные формы пространственного распределения, и для многих видов характерно образование агрегаций во время линьки, питания, размножения. Изучение данного аспекта их поведения позволит выявить механизмы и пути становления социальности у беспозвоночных.

Одним из способов, позволяющих определить степень агрегированности особей в популяции, является метод Дайса (Dice, 1952). Сущность метода заключается в измерении каким-либо стандартным способом расстояния между особями и построении графика по данным частот встречаемости дистанций. Форма графика свидетельствует о характере распределения особей в пространстве: симметричная кривая (в виде колокола) свидетельствует о случайном распределении, скошенная вправо – о равномерном, а скошенная влево – о групповом.

Данный метод впервые применили при изучении пространственного распределения коллембол в лабораторных условиях. Выявляли индивидуальные дистанции у 9 видов коллембол, относящихся к 3 семействам и разным жизненным формам: *Onychiurus stachianus*, *Protaphorura cancellata* и *Mesaphorura krausbaueri* (сем. Onychiuridae), *Hypogastrura denticulata* и *Xenylla grisea* (сем. Hypogastruridae), *Orchesella cincta*, *Pseudosinella alba*, *Heteromurus nitidus* и *Sinella coeca* (сем. Entomobryidae).

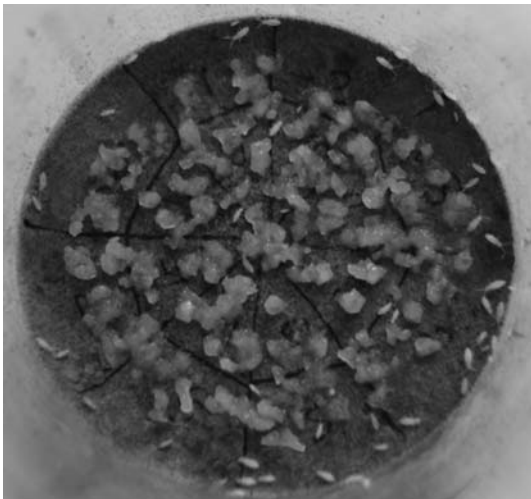


Рис. 1. Размещение порций корма на субстрате.

Моновидовые зоокультуры содержали в стеклянных камерах на гипсово-угольном субстрате (пропорция 30:1) по методике длительного содержания ногохвосток в лабораторных условиях (Варшав, 1986). В качестве корма использовали искусственную питательную среду (ИПС), состоящую из воды, дрожжей, сахарного песка и агар-агара.

Модельную группу, состоящую из 50 особей, отсаживали в экспериментальную камеру. Размеры и площадь дна экспериментальных камер соотносили с размерными характеристиками видов: для *O. cincta* использовали чашки Петри, для *H. nitidus*, *S. coeca*, *O. stachianus*, *P. cancellata* – стеклянные боксы диаметром 5,5 мм и высотой 3 см, для *X. grisea* – стаканчики с диаметром дна 40 мм, для *M. krausbaueri* – камеры диаметром 20 мм. Сформировали по 3 модельной группы для каждого вида. До начала наблюдений экспериментальную группу выдерживали в камерах в течение недели с обычным режимом кормления (раз в 3–4 дня). Поэтому коллембол не выдерживали на голодной диете, а начинали наблюдения во время очередного кормления. Корм (ИПС) раскладывали порциями диаметром 1–2 мм на расстоянии 2–3 мм (рис. 1), равномерно размещая на субстрате.

Учитывая отличия трофических стратегий поведения и различия двигательной активности исследуемых видов коллембол, наблюдения за питающимися особями *O. stachianus*, *P. cancellata*, *M. krausbaueri*, *H. denticulata*, *X. grisea*, *O. cincta*, проводили дробно: через 15, 30 минут, 1, 3 и 24 часа, а за *P. alba*, *H. nitidus* и *S. coeca* – непрерывно в течение первого и третьего часа наблюдений и через сутки так же в течение часа. Использовали МБС-9 при увеличении в 16 и 24 раза. С помощью окулярной линейки измеряли дистанции между всеми кормящимися особями, находящимися на расстоянии, не превышающем поле объектива. Учитывали: длину отрезка между туловищем и туловищем, головой и головой, головой и корпусом каждых соседних особей. Отслеживали также расположение ногохвосток по отношению друг к другу. Значения дистанций для удобства обработки данных заносили в таблицу-шаблон. Эксперимент проводили при комнатной температуре 20–21°C. Повторность для каждого вида 9-ти кратная. Всего сделали 21 120 измерений. Время непрерывных наблюдений – 286 часов.

Весь набор зарегистрированных индивидуальных дистанций разделили на категории, в зависимости от частоты их встречаемости:

- **предпочтительные дистанции** – индивидуальные дистанции, характеризующиеся наибольшим средним значением частоты встречаемости у того или иного вида;
- **обычные дистанции** – индивидуальные дистанции, нижняя граница частоты встречаемости которых составляет 5%, а верхняя граница на 1% меньше, чем среднее значение частоты встречаемости предпочтительной дистанции;
- **редкие дистанции** – индивидуальные дистанции, частота встречаемости которых находится в диапазоне от 1% до 5%;

Встречаемость расстояний между особями *Sinella coeca* во время кормления (среднее за 9 повторностей)

мм	В течение 1-го часа (%)	В течение 3-го часа (%)	Через сутки в течение часа (%)
0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
0,50	3,46 ± 0,45	4,31 ± 0,70	4,25 ± 0,38
1,00	11,32 ± 0,57	14,03 ± 0,59	10,27 ± 0,72
1,50	15,09 ± 0,80	18,47 ± 0,37	12,97 ± 0,85
2,00	16,51 ± 0,63	18,89 ± 0,40	15,87 ± 0,63
2,50	18,08 ± 1,08	21,39 ± 1,58	16,60 ± 0,70
3,00	11,95 ± 0,38	11,81 ± 0,08	14,42 ± 0,42
3,50	10,85 ± 0,49	3,19 ± 0,15	11,20 ± 0,92
4,00	7,70 ± 0,67	3,47 ± 0,30	8,09 ± 0,38
4,50	2,83 ± 0,33	2,50 ± 0,45	4,15 ± 0,21
5,00	2,20 ± 0,12	1,94 ± 0,18	2,18 ± 0,30
Σ	220	395	250

Обозначения: Σ – общее количество измерений.

• **избегаемые дистанции** – индивидуальные дистанции, частота встречаемости которых находится в диапазоне от 0,01% до 1%.

Для построения графиков, используемых в методе Дайса, провели необходимые стандартные математические расчеты. Характер изменения частоты встречаемости индивидуальных дистанций по выделенным категориям анализировали для каждого вида (таблица). Усредненные данные по частоте встречаемости конкретных индивидуальных дистанций выражали в относительных величинах (%). Среднее квадратическое отклонение вычисляли по стандартной формуле. Достоверность различий между показателями устанавливали с помощью дисперсионного анализа однофакторных комплексов, уровень значимости  $\alpha = 0,05$  (Лакин, 1980).

На основе полученных данных построили графики (рис. 2), демонстрирующие частоты встречаемости индивидуальных дистанций в различные моменты наблюдений.

На оси x указали расстояния между особями в миллиметрах, на оси y – частоту встречаемости данных дистанций в %. Градуировка по оси x явилась различной для анализируемых видов коллембол, так как зависела от специфики поведения половозрелых особей.

Основываясь на анализе графиков, получили следующие данные:

• у видов, принадлежащих к одному семейству, значения предпочтительных индивидуальных дистанций не всегда совпадают, исключением являлись Hypogastruridae, для которых было характерно

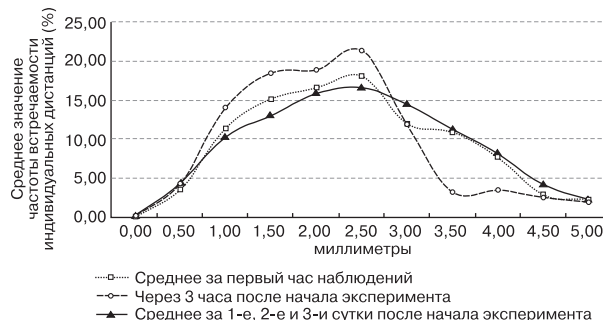


Рис. 2. Встречаемость индивидуальных дистанций у *Sinella coeca*.

наименьшее их значение: 0,25 мм, та же величина предпочтительных расстояний была типична для *O. stachianus* (Onychiuridae);

• дистанции в 0,5 мм встречались у Entomobryidae, Onychiuridae и Isotomidae, в 1,0 мм только у Entomobryidae;

• видоспецифичной являлась предпочтительная дистанция в 2,5 мм у *S. coeca* (Entomobryidae);

По-видимому, величина индивидуальных дистанций не обусловлена таксономической принадлежностью вида или его жизненной формой, но, возможно, связана с общим типом поведения каждого конкретного вида. У малоподвижных и миролюбивых видов, не демонстрирующих агрессивное поведение (*O. stachianus*, *P. cancellata*, *M. krausbaueri*, *H. denticulata*, *X. grisea*, *O. cincta*), величина предпочтительных индивидуальных дистанций меньше, чем у подвижных и агрессивных (*P. alba*, *H. nitidus* и *S. coeca*). С агрессивностью вида связано также отсутствие нулевых дистанций между коллемболами.

Таким образом, применение метода Дайса позволило получить иллюстративные и достоверные материалы, характеризующие внутривидовые отношения коллембол при освоении ими жизненного пространства.

#### Список литературы

Варшав Е.В. Культивирование коллембол (Collembola) с целью изучения особенностей питания // Тез. 1 Всесоюзного совещания по проблемам зоокультуры. Ч. III. М., 1986. С. 117–119.

Лакин Г.Ф. Биометрия: Учеб. пособие для биологич. спец. вузов. М.: Высшая школа, 1980. 293 с.

Dice L.R. Measure of spacing between individuals within a population // Contr. Lab. Vert. Biol, 1952. Vol. 55. Pp. 1–23.

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЖУКОВ-СТАФИЛИНИД (COLEOPTERA, STAPHYLINIDAE) ПО РАЗЛИЧНЫМ МЕСТООБИТАНИЯМ

К.К. Дауылбаева, М.Ш. Торемуратов, З.О. Бекбергенова

Институт биоэкологии Каракалпакского отделения академии наук Республики Узбекистан, г. Нукус РК  
bekbergenova@rambler.ru

### DISTRIBUTION OF BUGS-STAFILINID (COLEOPTERA, STAPHYLINIDAE) ON VARIOUS HABITATS

K.K. Dauyilbaeva, M.Sh. Toremuratov, Z.O. Bekbergenova

Institute of bioecology of the Karakalpak branch of Academy of sciences of Republic Uzbekistan.  
bekbergenova@rambler.ru

In the article specific structure and biotopichesky distribution Staphylinidae Karakalpakstan are considered. The specific structure and features biotopichesky Staphylinidae considerably vary distributions depending on landschaftno-environmental conditions. On specific structure and on density Staphylinidae coastal zones are richest. In gathering representatives of the following subfamily are found out: Oxytelinae, Staphylininae, Paederinae, Steninae, Aleocharinae, Tachyporinae were found. As a result of the given research 49 kinds Staphylinidae, concerning 23 sorts, 6 subfamily, from them 39 – new to fauna of Karakalpakstan kinds are revealed.

Жуков семейства Staphylinidae изучали в 2010–2011 гг., были обследованы агроценозы и природные экосистемы ряда районов Республики Каракалпакстан. В качестве модельных были выбраны следующие биотопы: хлопчатник, рисовое поле, люцерновое поле, пшеничное поле, кукурузная плантация, овощебахчевые куль-

туры, плодовый сад, берега водоемов. Жуков также собирали в подстилке, навозе, под корой деревьев и под камнями.

Для сбора материала применяли следующие общепринятые методы: визуальный ручной сбор под камнями и под корой деревьев; кошение по травянистой растительности; лов на ультрафио-

летовый свет, во время дневного и вечернего лёта (светоловушка). Сбор почвенной фауны осуществлялся почвенными ловушками, также использовался метод почвенных раскопок и ручной разбор почвенных проб (50 × 50 см).

Всего собрано и определено около 2500 экземпляров жуков, относящихся к 49 видам, 23 родам и 6 подсемействам, из них 39 – новые для фауны Каракалпакстана виды (в тексте отмечены \*).

#### Подсемейство Oxytelinae

1. *Platystethus cornutus* Grav., 1802
2. \**P. alutaceus* Thoms., 1861
3. *P. nitens* Sahlb., 1834
4. \**Bledius turcmenus* Fagel., 1970
5. \**B. bicornis* Germ., 1811
6. \**B. tricornis* Herbst., 1784
7. \**B. atricapillus* Germ., 1835
8. \**B. nanus* Er., 1840
9. \**B. fracticornis* Pauk., 1790
10. \**B. sarmaticus* Znojko., 1929
11. \**Trogophloeus exiguus* Er., 1839
12. \**T. halophilus* Kiesw., 1844
13. \**T. elongatulus* Er., 1839
14. \**T. opacus* Baudi., 1848
15. \**T. corticinus* Grav., 1806
16. \**T. bilineatus* Steph., 1832
17. \**T. obesus* Kiesw., 1844
18. *Oxytelus rugosus* (F) Grav., 1775
19. \**O. rutilus* L.

#### Подсемейство Staphylininae

1. \**Platyprosopus elongatus* Mnnh., 1830
2. \**Xantholinus longiventris* Heer., 1939
3. *Philonthus guisgularius* Gull., 1810
4. \**Ph. cephalotes* Grav., 1802
5. *Ph. dimidiatipennis* Er., 1840
6. \**Ph. binotatus* Grav., 1802
7. \**Ph. fenius* F., 1792
8. \**Ph. concinnus* Grav., 1802
9. \**Ph. politus* L., 1758
10. \**Ph. fuscipennis* Men., 1830
11. *Ph. splendens* F., 1792
12. \**Guedius ochripennis* Men., 1832
13. \**Neobisnius procerulus* Grav., 1806

#### Подсемейство Aleocharinae

1. \**Gnypeta* sp.
2. \**Tachyusa* sp.
3. \**Oxypoda* sp.1
4. \**Oxypoda* sp.2
5. *Oxypoda* sp.3
6. \**Myllaena* sp.
7. \**Hygropora* sp.
8. \**Ocalea* sp.
9. *Falagria sulcata* Payk., 1789

#### Подсемейство Paederinae

1. \**Scymbalium anale* Nordm., 1836
2. \**Dolicoon biguttulus* Lac.
3. *Scopaeus laevigatus* Gyll., 1827
4. \**Medon ferrugineus* Er., 1840
5. *Paederus fuscipes* Curt., 1840

#### Подсемейство Steninae

1. \**Stenus ater* Mnnh., 1830

#### Подсемейство Tachyporinae

1. \**Tachyporus hypnorun* F., 1775
2. \**T. nitidulus* F., 1771

В сборах обнаружены представители следующих подсемейств: Oxytelinae, Staphylininae, Paederinae, Steninae, Aleocharinae, Tachyporinae. Наибольшим таксономическим разнообразием отличается подсемейство Oxytelinae, на его долю приходится 19 видов. Остальные подсемейства представлены меньшим числом видов: Staphylininae – 13, Aleocharinae – 9, Paederinae – 5, Tachyporinae – 2, Steninae – 1.

Наибольшее видовое разнообразие стафилинид характерно для прибрежных полос, где было зарегистрировано 27 видов: *Platystethus alutaceus* Thoms., *Bledius turcmenus* Fagel., *B. bicornis* Germ., *B. tricornis* Herbst., *B. atricapillus* Germ., *B. nanus* Er., *B. fracticornis* Pauk., *B. sarmaticus* Znojko., *Trogophloeus exiguus* Er., *T. halophilus* Kiesw., *T. elongatulus* Er., *T. opacus* Baudi., *T. corticinus* Grav., *T. bilineatus* Steph., *T. obesus* Kiesw., *Philonthus guisgularius* Gull., *Neobisnius procerulus* Grav., *Scopaeus laevigatus* Gyll., *Gnypeta* sp., *Tachyusa* sp., *Oxypoda* sp.1., *Oxypoda* sp.2., *Oxypoda* sp.3., *Myllaena* sp., *Hygropora* sp., *Ocalea* sp., *Falagria sulcata* Payk. Постоянными обитателями здесь являются представители родов *Bledius* Mnnh., *Trogophloeus* Mnnh., *Platystethus* Mnnh. Несмотря на сильно засоленные почвы, численность стафилинид здесь была выше, чем в агроценозах.

На хлопковых полях, расположенных по берегам оросительных каналов, обнаружено 10 видов: *Oxytelus rugosus* (F) Grav., *O. rutilus* L., *Ph. concinnus* Grav., *Ph. politus* L., *Ph. fuscipennis* Men., *Ph. splendens* F., *Guedius ochripennis* Men., *Paederus fuscipes* Curt., *Tachyporus hypnorun* F., *T. nitidulus* F. Большинство видов не имеют практического значения, и только *Paederus fuscipes* Curt., который в хлопчатнике относится к числу массовых, истребляет яйца и мелких гусениц хлопковой совки.

Наиболее благоприятные условия для обитания стафилинид складываются на посевах люцерны. Здесь отмечено 11 видов: *Platystethus cornutus* Grav., *P. nitens* Sahlb., *Philonthus cephalotes* Grav., *Ph. binotatus* Grav., *Ph. fenius* F., *Ph. splendens* F., *Medon ferrugineus* Er., *Paederus fuscipes* Curt., *Stenus ater* Mnnh., *Tachyporus hypnorun* F., *T. nitidulus* F. Хорошо развитая подстилка из отмерших листьев и стеблей позволяет жукам находить для себя здесь удобные укрытия.

На овощных культурах найдено 8 видов: *Platystethus cornutus* Grav., *Xantholinus longiventris* Heer., *Ph. concinnus* Grav., *Ph. fenius* F., *Ph. splendens* F., *Scymbalium anale* Nordm., *Dolicoon biguttulus* Lac., *Paederus fuscipes* Curt. Это объясняется тем, что здесь создаются благоприятные условия для обитания жуков, вызванные наличием корма (питаются капустными и луковыми мухами).

Самое низкое видовое разнообразие и минимальная численность зарегистрирована на кукурузных плантациях. Для большинства стафилинид условия на этих участках мало пригодны и здесь отмечены лишь виды *Scymbalium anale* Nordm. и *Dolicoon biguttulus* Lac.

На рисовых полях отмечено 11 видов: *Platystethus alutaceus* Thoms., *B. bicornis* Germ., *B. fracticornis* Pauk., *Platyprosopus elongatus* Mnnh., *Philonthus dimidiatipennis* Er., *Scopaeus laevigatus* Gyll., *Tachyusa* sp., *Myllaena* sp., *Hygropora* sp., *Ocalea* sp., *Falagria sulcata* Payk. Здесь они питаются почвенными водорослями и растительными остатками.

В подстилке выявлены виды: *P. nitens* Sahlb., *Oxytelus rutilus* L., *Xantholinus longiventris* Heer., *Ph. cephalotes* Grav., *Ph. politus* L.

В коровьем навозе обитают *Xantholinus longiventris* Heer., *Oxytelus rugosus* (F) Grav., *Ph. cephalotes* Grav.

Под камнями обнаружено довольно много видов, но большая их часть встречается также в других типах местообитаний. Это связано с тем, что под камнями большинство видов находит убежища, ожидая более благоприятных условий.

Лов на ультрафиолетовый свет, во время дневного и вечернего лёта (светоловушка) позволил зарегистрировать следующие виды: *Paederus fuscipes* Curt., *Oxytelus rugosus* (F) Grav., *Philonthus guisgularius* Gull., *Bledius fracticornis* Pauk., *Trogophloeus exiguus* Er. В течение теплого периода жуки стафилиниды летят на ультрафиолетовые лучи светоловушки весьма неравномерно. Высокой численности они достигают в июле и августе.

В плодовом саду доминировали *Paederus fuscipes* Curt., *Oxytelus rugosus* (F) Grav., *Philonthus guisgularius* Gull., *Bledius fracticornis* Pauk., *Trogophloeus exiguus* Er.

Таким образом, в условиях Каракалпакстана наибольшее видовое разнообразие и численное обилие стафилинид характерно для влажных биотопов (берега водоемов, оросительных каналов, по краям рисовых полей), наименьшее – на кукурузных плантациях.



## О ВЕРОЯТНЫХ ИСТОЧНИКАХ ХОЛОДНОВОДНЫХ ВИДОВ В ФАУНЕ АМФИПОДА ОХОТСКОГО МОРЯ: ОБСУЖДЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ГИПОТЕЗ

В.Л. Джуринский

Зоологический институт Российской Академии Наук, Санкт-Петербург, Россия  
vldzhurinskiy@gmail.com

### POSSIBLE SOURCES OF COLD-WATER SPECIES IN THE AMPHIPOD FAUNA OF THE SEA OF OKHOTSK: A DISCUSSION OF ALTERNATIVE HYPOTHESES.

V.L. Dzhurinskiy

Zoological Institute, Russian Academy of Sciences

The article discusses composition of the fauna of the Okhotsk Sea amphipods. Of all the 276 species mentioned for the Sea of Okhotsk – 22 are endemic, 133 – boreal, 114 – boreal-Arctic, and 6 species are in common with the shelf waters of the Arctic seas. These six species of amphipods may be either a relict species, or the youngest, having autochthonous origin.

Нами обработаны материалы по Amphipoda (подотряды Corophiidea, Gammaridea, Hyperiidea) из северо-западной части Охотского моря, собранные Шантарской экспедицией, проведенной Зоологическим институтом и Ботаническим институтом (ЗИН РАН и БИН РАН) совместно с Тихоокеанским научно-исследовательским институтом рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО) в 1978 году. В этом районе обнаружено 74 вида бокоплавов, относящиеся к 46 родам, 26 семействам и 3 подотрядам.

Полный список фауны бокоплавов Охотского моря, составленный на основании анализа литературы и дополненный по нашим материалам, включает 282 вида. Однако в биогеографический анализ фауны амфипод мы не включили 11 видов подотряда Hyperiidea и один вид подотряда Gammaridea. Такое решение было принято потому, что все эти животные отмечены за пределами Охотоморского шельфа, на больших глубинах. Остальные 276 видов легко могут быть разделены на четыре группы (рис. 1). Это эндемики Охотского моря – 22 вида, boreальные – 133 вида, boreально-арктические – 114, один вид показал широкое распространение (панокеанический). В последнюю, пятую группу входят еще 6, наиболее холодноводных видов. Они показывают особенно интересный ареал: помимо акватории Охотского моря они обнаружены на шельфе Арктических морей.

Высокая доля boreальных и boreально-арктических видов в фауне бокоплавов моря не вызывает удивления, поскольку та же картина отмечена в работах многих исследователей (Гурьянова, 1962; Василенко, 1974; Кафанов, 1991 и др.). Эндемиков в фауне Охотского моря немного, причем все они встречаются только в холодной, северо-восточной его части у Западной Камчатки, а также в северо-западной части и в линзах холодной воды, распространяющихся на юг вдоль побережья юго-восточного Сахалина, вплоть до залива Терпения (табл. 1)\*.

Сходную тенденцию обнаруживают немногие холодноводные амфиподы, общие для Охотского моря и арктических морей, фьордов Норвегии, прибрежных вод Гренландии и некоторых заливов Северной Атлантики. Подробное рассмотрение их ареалов, убеждает нас в том, что в Атлантике, Норвегии и в гренландских водах эти виды приурочены к местным водам, которые вследствие зимнего охлаждения опускаются на дно и, по-видимому, сохраняются в ковшевых губах и заливах в течение большей части года (табл. 2).

Итак, в составе фауны Охотского моря, в целом принадлежащей к Северо-Тихоокеанской boreальной области, нами отмечен ряд холодноводных видов, отсутствующих в Беринговом море, которые не могут быть отнесены к числу boreальных или boreально-арктических. Наличие их в фауне Охотского моря может быть объяснено двояко.

1. С одной стороны их возникновение можно связать с древней историей Арктической фауны, сильно обедненной четвертичной историей Арктического бассейна, то есть приписать им реликтовый характер. На это указывает наличие в числе холодноводных

\* Карта распределения водных масс см. Шунтов, 2001, с. 49, см. рис. 47

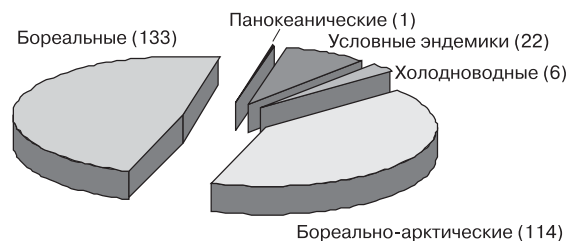


Рис. 1. Биогеографический состав фауны бокоплавов Охотского моря.

элементов немногих видов сохранившихся помимо наиболее холодных районов Охотского моря на шельфе Арктических морей.

2. С другой стороны, наличие в составе фауны Охотского моря более многочисленной группы условных эндемиков может рассматриваться как веский аргумент в пользу того, что холодновод-

Таблица 1. Эндемичные виды бокоплавов Охотского моря их батиметрическая характеристика и районы находок

№	Видовое название	Глубина обитания (поимки)	Район находки в Охотском море
1.	<i>Acidostoma molarifera</i>	105	Западная Камчатка
2.	<i>Acidostoma pectinata</i>	196–230	Западная Камчатка
3.	<i>Anisogammarus (Eogammarus) hirsutimanus</i>	литораль	Северо-запад моря
4.	<i>Anonyx anivae</i>	42–137	Западная Камчатка / Северо-запад моря
5.	<i>Anonyx schokalskii</i>	61	Западная Камчатка
6.	<i>Arrhis sobolevi</i>	105	Западная Камчатка
7.	<i>Boeckosimus simus</i>	125	
8.	<i>Byblis setosus</i>	140–207	Западная Камчатка
9.	<i>Derjugiana insolita</i>	53	Южный Сахалин, залив Терпения
10.	<i>Eyakia ochotica</i>	382	Западная Камчатка
11.	<i>Eyakia subuncigera</i>	207	Западная Камчатка
12.	<i>Eyakia uncigera</i>	110–240	Западная Камчатка / Северо-запад моря
13.	<i>Joubinella tzvetkovae</i>	88	Западная Камчатка
14.	<i>Locustogammarus (Eogammarus) aestuariorum</i>	литораль	Шантарские острова
15.	<i>Megamoera pacifica</i>	42–140	Западная Камчатка
16.	<i>Megamoera toporkovi</i>	78–145	Западная Камчатка
17.	<i>Neopleustes carinatus</i>	7	Западная Камчатка
18.	<i>Parajassa eoa</i>	237	Западная Камчатка
19.	<i>Paraphoxus simplex</i>	93	Западная Камчатка
20.	<i>Protomeдея chelata</i>	62	Западная Камчатка
21.	<i>Pseudoanonyx caecus</i>	124	Западная Камчатка
22.	<i>Rificus auspicatus</i>	0–200	Западная Камчатка

Таблица 2. Виды, общие для Охотского моря и арктических вод

№	Видовое название	Распространение	Глубина обитания (по коллекциям ЗИН РАН)	Глубина обитания (по данным WORMS**)
1.	<i>Barrowgammarus macginitiei</i>	Северная Атлантика, Охотском море	100	–
2.	<i>Gitanopsis inermis</i>	Северная Атлантика, Норвегия, Карское и Охотское моря	9–90	–
3.	<i>Hardametopacarinata</i>	Северная Атлантика, Норвегия, Охотское море, Западная Камчатка	30–113	–
4.	<i>Orchomene pectinatus</i>	Северная Атлантика, Норвегия, Баренцево, Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское и Охотское моря	150–263	25–820
5.	<i>Arrhinopsis longicornis</i>	Гренландия, Карское и Охотское моря	94	–
6.	<i>Harpinia serrata</i>	Северная Атлантика, Норвегия, Карское и Охотское моря, Западная Камчатка	60–120 (для Сев. Атлантики)	5–534

\*\* <http://www.marinespecies.org/index.php>

ные виды являются наиболее молодыми элементами в фауне моря, то есть имеют местное, автохтонное происхождение.

#### Список литературы

- Гурьянова Е.Ф. Боклопавы северных морей СССР и сопредельных вод. Определители по фауне СССР издаваемые Зоологическим институтом Академии Наук. 1951. Том 41. Издательство Академии Наук. Ленинград. 1032 с.
- Гурьянова Е.Ф. Боклопавы северной части Тихого океана. Определители по фауне СССР издаваемые Зоологическим институтом Академии Наук. 1962. Том 74. Часть 1. Ленинград. 440 с.
- Василенко С.В. Капреллиды (морские козочки) морей СССР и сопредельных вод. Определители по фауне СССР. 1974. Т.107. 288с.
- Кафанов А.И. Двустворчатые моллюски и фаунистическая биогеография Северной Пацифики. Владивосток, 1991. 193 с.
- Кудряшов В.А. Фауна боклопавов (Amphipoda, Crustacea) западно-камчатского шельфа. 1966. Диссертация на соискание степени кандидата биологических наук. Ленинград-Владивосток.
- Петряшён В.В. Биогеографическое районирование сублиторали и верхней батии северной части Тихого океана по фауне Mysidacea (Crustacea: Mysidacea) и Anomura (Crustacea: Decapoda: Reptantia: Anomura). 2005. Биология моря.
- Скарлато О. А. Двустворчатые моллюски умеренных вод северо-западной части Тихого океана. Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом Академии Наук. 1981. Ленинград. 480 с.
- Шунтов В.П. Биология Дальневосточных морей России. Владивосток. 2001. Том 1. Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр (ТИНРО-центр), Владивосток, 579 с.

## БИОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ ТРЕХ ВИДОВ КЛЕЩЕЙ–ПЛОСКОТЕЛОК ФАУНЫ АРМЕНИИ

**К.П. Дилбарян, М.А. Кочарян**

Научный центр зоологии и гидроэкологии НАН РА, Ереван, Армения

Армянский государственный педагогический университет им. Х. Абовяна, Ереван, Армения

[kdilbaryan@yahoo.com](mailto:kdilbaryan@yahoo.com)

### BIOLOGY AND ECOLOGY OF THREE KINDS OF FALSE SPIDER MITES IN ARMENIAN FAUNA

**K.P. Dilbaryan, M.A. Kocharyan**

Scientific Centre for Zoology and Hydroecology of the NAS of Armenia, Yerevan, Armenia

Armenian State Pedagogical University after Kh.Abovyan, Yerevan, Armenia

[kdilbaryan@yahoo.com](mailto:kdilbaryan@yahoo.com)

In this research paper the data of employments on study of ecology of three kinds of most harmful false spider mites (*Cenopalpus pulcher* Can. et Fanzago (1876), *Hystripalpus lewisi* McGregor (1949) and *Brevipalpus obovatus* Donnadien (1875)) of Armenian fauna are resulted. For an establishment the potential malignancy of these mites in conditions of republic, the duration of embryonic and postembryonic development phases are found out, and also a thermal threshold and sum of effective temperatures connected to their development are established. As a result of the received data, the ratio between duration of development of separate phases keeps irrespective of the temperature conditions of the put experiences.

В настоящее время во многих странах наблюдается повышенный интерес к изучению вредителей сельскохозяйственных культур, среди которых значительную роль играют клещи, в том числе растительноядные, которые являются специализированными фитофагами высших растений. Интерес к изучению этих клещей вызван возросшей вредоносностью и массовым их размножением, которое стало возможным в результате неумеренного и биологически необоснованного применения химических препаратов.

С целью выяснения фауны и выявления наиболее вредных видов сем. Tenuipalpidae фауны Армении нами были изучены видовой состав и распространение клещей сем. Tenuipalpidae, а также биоэкологические особенности наиболее вредоносных видов клещей-поскопавов армянских популяций.

Клещи-поскопавки относятся к отряду акариформных клещей (Acariformes), которые обитают на голосеменных и покрытосеменных растениях, преимущественно на листьях, также на черешках, побегах и цветоножках. Способность к оплетению мест обитания паутиной указано только для *Raoiella indica* (Рекк, 1959). Являясь паразитами растений, они употребляют в пищу все зеленые части растения, в том числе и ветки. Поселяясь на зеленых частях растений, они высасывают клеточное содержимое, лишают расте-

ния хлорофилла, листья желтеют, что нередко приводит к серьезным повреждениям, или же гибели растения.

Впервые для фауны Армении нами зарегистрировано 16 видов клещей-поскопавок 8 родов, среди которых по вредоносности выделяются *Cenopalpus pulcher* Can. et Fanzago (1876), *Hystripalpus lewisi* McGregor (1949) и *Brevipalpus obovatus* Donnadien (1875) (Дилбарян, Кочарян, 2006). Для установления потенциальной вредоносности этих клещей в условиях республики выяснена продолжительность развития эмбриональных и постэмбриональных фаз, а также установлен термический порог и сумма эффективных температур, связанных с их развитием.

Материалами послужили собственные сборы растительноядных клещей проведенных в течение 2005–2009 гг. со всех марзов Армении, а также коллекции клещей Научного центра зоологии и гидроэкологии. Сбор и исследование различных сторон экологии клещей проводили традиционными методами, принятыми в акарологии (Арутюнян, Дилбарян, 2006; Багдасарян, 1957; Вайнштейн, 1960; Вайнштейн, 1964; Рекк, 1952, 1959; Baker, Wharton, 1952). Для изучения динамики развития и численности растительноядных клещей в природных условиях использовали метод биосъемок (Вайнштейн, 1964).

**Таблица 1.** Продолжительность развития разных фаз *C. pulcher* Can. et Fanzago (1876) ереванской популяции

Среднесуточная температура (°C) и относительная влажность (%)		Средняя продолжительность развития, в днях				Общая средняя продолжительность развития, в днях
T	W	эмбриона	личинки	протоимфы	дейтонимфы	
20	55-60	15.5 ± 0.15	9.1 ± 0.09	10.9 ± 0.06	12.4 ± 0.10	47.9 ± 0.10
25	55-60	11.8 ± 0.08	7.2 ± 0.09	8.2 ± 0.08	10.8 ± 0.12	38.0 ± 0.08
28	55-60	9.7 ± 0.10	6.0 ± 0.11	7.2 ± 0.11	7.8 ± 0.09	30.7 ± 0.10
Термический порог в °C в среднем		6.6	4.8	4.6	6.4	Средний терм. порог для всех фаз развития 5.6°C
Сумма эффективных температур для окончания развития в °C		207.7	138.3	161.7	168.6	Средняя общая сумма эффективных температур 676.3°C

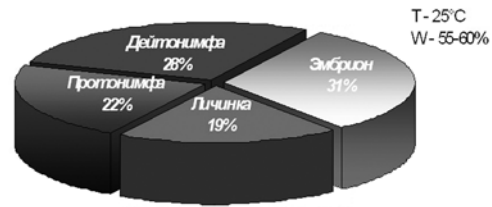
**Таблица 2.** Продолжительность развития разных фаз *Br. obovatus* Donn, 1875 лорийской популяции

Средне суточная температура (°C) и относительная влажность (%)		Средняя продолжительность развития, в днях				Общая средняя продолжительность развития, в днях
T	W	эмбриона	личинки	протоимфы	дейтонимфы	
20	50-60	13.0 ± 0.08	8.7 ± 0.10	7.1 ± 0.10	8.2 ± 0.07	37.0 ± 0.09
25	50-60	8.3 ± 0.10	6.8 ± 0.10	5.2 ± 0.07	6.4 ± 0.09	26.7 ± 0.09
28	50-60	7.6 ± 0.10	5.0 ± 0.10	4.3 ± 0.06	4.5 ± 0.09	21.4 ± 0.09
Термический порог в °C в среднем		8.7	9.1	7.7	9.7	Средний терм. порог для всех фаз развития 8.8°C
Сумма эффективных температур для окончания развития в °C		146.9	94.8	87.3	84.5	Средняя общая сумма эффективных температур 413.5°C

**Таблица 3.** Продолжительность развития разных фаз *H. lewisi* McGregor, 1949 мергинской популяции

Средне суточная температура (°C) и относительная влажность (%)		Средняя продолжительность развития, в днях				Общая средняя продолжительность развития, в днях
T	W	эмбриона	личинки	протоимфы	дейтонимфы	
20	50-60	15.7 ± 0.09	8.2 ± 0.10	9.5 ± 0.07	11.0 ± 0.07	44.4 ± 0.08
25	50-60	12.3 ± 0.09	6.7 ± 0.11	8.0 ± 0.09	9.3 ± 0.09	36.3 ± 0.09
28	50-60	10.1 ± 0.10	5.5 ± 0.10	6.3 ± 0.10	7.2 ± 0.09	29.1 ± 0.10
Термический порог в °C в среднем		5.5	3.7	5.2	4.8	Средний терм. порог для всех фаз развития 4.2°C
Сумма эффективных температур для окончания развития в °C		227.7	133.7	140.6	167.2	Средняя общая сумма эффективных температур 669.2°C

***Cenopalpus pulcher*** – плодовая плоскотелка, занимает довольно обширный ареал с различными климатическими условиями. Встречается на плодовых деревьях, также на мушмуле, боярышнике, ежевике и т. д. Предпочитает растения с опушенной нижней поверхностью листьев. Поврежденные листья вначале несколько светлеют, затем буреют, теряют эластичность и корятся. Зимуют в фазе оплодотворенной самки в трещинах и укромных местах на тонких и толстых ветвях деревьев (Васильев, 1984). В условиях республики в весенний период с началом потепления, клещи покидают места зимовки и скапливаются у оснований еще не распустившихся почек. С появлением листьев клещи переходят на их нижнюю сторону и приступают к питанию и откладке яиц. При бла-



**Рис. 1.** Биологический цикл развития разных фаз *C. pulcher* в процентах от общей продолжительности развития.

гоприятных условиях зимующие самки могут откладывать яйца и у основания еще не распустившихся почек.

Продолжительность развития постэмбриональных фаз *C. pulcher*, как и других представителей тетранихтидных клещей, зависит от многих факторов (температура, влажность, фотопериод и др.), среди которых температурный фактор играет первостепенную роль. С увеличением температуры время развития уменьшается, с падением, напротив, увеличивается. В таблице 1 приводятся данные продолжительности развития разных фаз *C. pulcher*, также нижний термический порог и сумма эффективных температур, необходимых для прохождения развития как для отдельных фаз, так и для всего цикла.

Наблюдая за продолжительностью жизни и плодовитости 100 особей клеща, которые проводились от начала отрождения самки до наступления ее гибели, показали, что в условиях лаборатории, при температуре 25°C, продолжительность жизни сильно варьирует и составляет в среднем 20–60 дней. По данным И.З. Лившица (1960), средняя продолжительность жизни в естественных условиях колеблется от 23–56 дней, что соответствует и нашим, вышеотмеченным показаниям.

***Brevipalpus obovatus*** в Армении встречается в Лорийском и Сюникском марзах на ежевике, мяте, груше и смородине. Предпочитают нижние части листовой пластинки. Пораженные части листа с нижней стороны приобретают легкий маслянистый блеск, а на поверхности листа в этих частях буреет. Лист имеет желтоватый оттенок и, начиная с краев, усыхает. Зимующие самки весной откладывают неоплодотворенные яйца, из которых впоследствии вырастают самки. Живут от 40–60 дней, откладывая в течение жизни до 44 яиц. Температура играет существенную роль на количество откладываемых яиц и на продолжительность жизни клеща. В таблице 2 приводятся полученные нами данные о продолжительности развития *Br. obovatus*.

***Hystripalpus lewisi*** для фауны Армении (Тавуш) отмечен впервые, вредит кустам винограда. На поврежденных кустах винограда листья желтеют и опадают, ягоды не вызревают. При сильном заселении винограда потери урожая достигают 40–50% (Лившиц, 1975). Зимуют самки большими колониями под отслаивающей корой штамба и у основания почек. С началом вегетации при температуре 10°C и выше, самки переселяются на нижнюю сторону молодых листьев, приступают к питанию и откладке яиц. Самки в течение жизни откладывают до 40 яиц (живут в среднем 1,5 месяца). В условиях Сюникского марза (Мегри) дает до 3 поколений. По нашим наблюдениям и литературным источникам (Лившиц, 1975), жаркая и сухая погода способствует массовому размножению клеща. Размножение партеногенетическое, в потомстве только самки, самцы появляются для оплодотворения уходящих на зимовку самок, т.е. в конце лета. Все данные о продолжительности развития эмбриональных и постэмбриональных фаз приводятся в табл. 3.

Зная продолжительность развития клещей *C. pulcher*, *B. obovatus* и *H. lewisi* нами рассчитан биологический цикл развития каждой фазы в процентах от общей продолжительности развития и биологически активного тепла требуется для эмбриона и дейтонимфы клещей *C. pulcher* и *H. lewisi*, которые соответственно равны 31.2 и 28.4%, 33.8 и 25.6%, а для эмбриона и личинки *B. obovatus* соответственно 31,3% и 25,4%.

В результате полученных данных установлено, что соотношение между продолжительностью развития отдельных фаз сохраняется независимо от температурных условий поставленных опытов, что подтверждается и другими авторами (Лившиц, 1960 и др.).

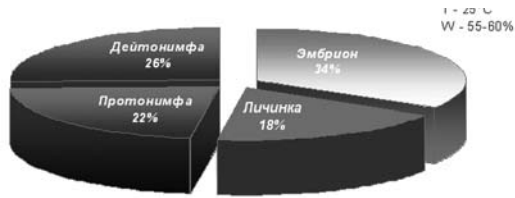


Рис. 2. Биологический цикл развития разных фаз *H. lewisi* в процентах от общей продолжительности развития.

Как показывают полученные результаты, изменения температурного режима вызывают пропорциональные изменения в скорости развития клещей и что температура играет существенную роль в развитии животного в целом. Все эти исследования, а именно, вычисление сумм эффективных температур, термических порогов развития и ряда других параметров, дают возможность четко установить районы наивысшей вредности вышеупомянутых клещей.

#### Список литературы

- Арутюнян Э.С., Дилбарян К.П. Паразитиформные клещи (Acarina: Parasitiformes Reuter, 1909) Республики Армения и их значение в различных ценозах // Изд-во «Гитутюн» НАН РА, Ереван 2006. С. 552  
 Багдасарян А.Т. Тетраниоидные клещи (надсемейство Tetranychoidae) // Ереван. Изд-во АН Арм ССР, 1957. С. 162  
 Вайнштейн Б.А. Тетраниковые клещи Казахстана // Тр. НИИЗР, Алма-Ата, 1960, С. 259

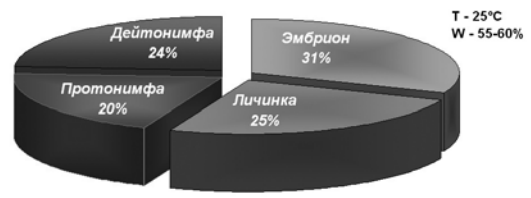


Рис. 3. Биологический цикл развития разных фаз *Br. obovatus* в процентах от общей продолжительности развития.

- Вайнштейн И.З. Методы изучения тетраниковых клещей // Ялта, 1964: С. 508–529  
 Васильев В.П., Лившиц И.З. Вредители плодовых культур // М., Колос, 1984. С. 339  
 Дилбарян К.П., Кочарян М.А. Фауна клещей-плоскотелок (Acariformes: Tenuipalpidae) в Армении // Известия Арм. с/х Академии, N2, 2006, С. 11–13.  
 Лившиц И.З. Материалы к морфологии и биологии тетраниковых клещей вредящих плодовым культурам // Тр. Никит. бот. сада, Т.33, 1960, С. 73–110  
 Лившиц И.З., Митрофанов В.М., Корнилов А.В. Клещи – вредители винограда и меры борьбы с ними // Изд-во «Таврия», Симферополь, 1975, С. 24  
 Рекк Г.Ф. Сбор и определение паутиных и плоских клещей вредящих древесной растительности // Изд. зоол. Ин-та АН СССР. Ленинград. 1952, С. 1–26  
 Рекк Г.Ф. Определитель тетраниковых клещей // Изд-во АН Груз. ССР, Тбилиси, 1959, С. 1–151.  
 Baker E.W. and Wharton G.W. An introduction to acarology // New York: MacMillan, 1952, P. 465.

## О РАСПРОСТРАНЕНИИ БЕЛЯНКИ ГОРНОЙ *PIERIS BRYONIAE* В РЕСПУБЛИКЕ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ-АЛАНИЯ

**В.В. Добронос**

ФГБУ «Национальный парк «Алания»», ГБУК «Национальный музей РСО-Алания», г. Владикавказ, Россия

dobronosov@mail.ru

### ABOUT DISTRIBUTION OF DARK-VEINED WHITE (*PIERIS BRYONIAE*) IN REPUBLIC NORTHERN OSSETIA-ALANIJA

**V. V. Dobronosov**

National Park "Alania", National Museum of Republic Northern Ossetia-Alania

The question of the status and geographical distribution of *Pieris bryoniae* remains disputable. During our researches in June 1992 and 2010 2 isolated populations of butterflies carried to *Pieris bryoniae caucasica* Lorkovic, 1968 and *Pieris bryoniae bryoniae* Hübner, 1806 have been revealed. We found out that the population *Pieris bryoniae bryoniae* – unique for today known population of these subspecies on the territory of the North Ossetia. Butterflies of subspecies *Pieris bryoniae caucasica* were specified earlier for this territory, however, without reduction of concrete habitats. The data received by us bring specifications in character of distribution of considered subspecies both on Caucasus, and on all Euroasian continent.

Вопрос о статусе и географическом распространении *Pieris bryoniae* до настоящего времени (конец XX – начало XXI века) остается достаточно спорным. Некоторые авторы, ссылаясь на использование при идентификации этого таксона методов фенографии, кариологии, генетического анализа популяций, электрофоретического изучения ферментов (Некрутенко 1990) считают его разновидностью одного, очень полиморфного вида – бруквенницы *Pieris napi*, многообразии форм которого объясняется подчас спецификой микроклиматических условий. Некоторые энтомологи (Плющ и др., 2005), трактуют его как полувид с аркто-альпийским ареалом. Другие исследователи приводили его в своих работах (Моуха, 1979; Tuzov et al., 1997; Tolman, Lewington, 1999; Татарин, Долгин, 2001; Щуров, 2001 и др.) в качестве самостоятельного вида – *Pieris bryoniae*, распадающегося, в пределах своего распространения, на таксоны подвидового уровня. Систематические проблемы группы *napi* дополняются значительной географической и сезонной изменчивостью. Открытым остается вопрос и о географическом распространении *bryoniae*. Так для номинативного подвида границы ареала вида в Европе нуждаются в проверке и уточнении, в связи со сложностями систематики и отсутствием четкого морфологического хиатуса.

В данной работе мы не касались анализа систематических особенностей *Pieris bryoniae*, а ограничились рассмотрением некоторых характеристик двух популяций, выявленных в ходе проведения наших исследований.

Работы проводились с 1985 г. по настоящее время в следующих геоморфологических районах республики: на Терско-Кумской низменности, Осетинской наклонной равнине, Терском, Кабардино-Сунженском, Лесистом, Пастбищном, Скалистом, Главном и Боковом хребтах, в Джераховской, Даргавской, Фиагдонской, Унальской, Зарамагской и Задалеской котловинах. Наблюдения и сборы материала велись с марта по октябрь во время экспедиций и маршрутных обследований.

Нами использовались общепринятые методики сбора и обработки энтомологического материала – отлов воздушным энтомологическим сачком с последующей камеральной обработкой. Определение материала проводилось как по внешним признакам, так и по строению гениталий (рис. 1, 2).

В ходе наших исследований в июне 1992 и 2010 гг. были выявлены 2 изолированные популяции бабочек, отнесенные к *Pieris bryoniae caucasica* Lorkovic, 1968 (фото 1) и *Pieris bryoniae bryoniae* Hübner, 1806 (фото 2).

*Pieris bryoniae caucasica* Lorkovic



Рис. 1. Строение гениталий самца.

Рис. 2. Строение гениталий самки.

Первая популяция отмечена на южном склоне Скалистого хребта (г. Арау-хох), на высоте 2125 м над ур. м. (фото 3), вторая – на северном макросклоне Главного хребта, в 300 м к ЮЗ от с. Тибсли, на высоте 1736 м над ур. м. (фото 4).

Обнаруженная нами популяция *Pieris bryoniae bryoniae* Нб. приурочена к увлажненному разнотравному лугу, находящемуся на нижней границе соснового леса, растущего на прилегающем склоне восточной экспозиции (фото 5). Это единственная на сегодняшний день известная популяция этого подвида на территории Северной Осетии.

Популяция *Pieris bryoniae caucasica* Lorkovic, приурочена к субальпийскому злаково-разнотравному лугу, находящемуся на склоне южной экспозиции (фото 6). Бабочки этого подвида ранее указывались для территории РСО-Алания (Плющ и др. 2005), однако, сведения о конкретных местообитаниях в этой работе не приводятся.

В сводке М.А. Рябова (1926) наряду с *Pieris napi napi* L. для горных степей и субальпика приводится таксон *Pieris napi paraeae* Esp. (= *dubiosa* Rbr.), что, по нашему мнению, скорее всего, отно-

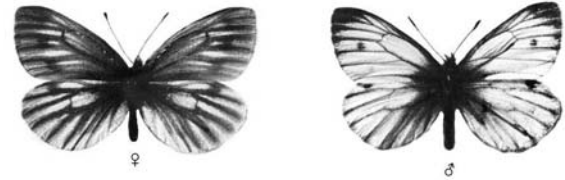


Фото 1. *Pieris bryoniae caucasica* Lorkovic.

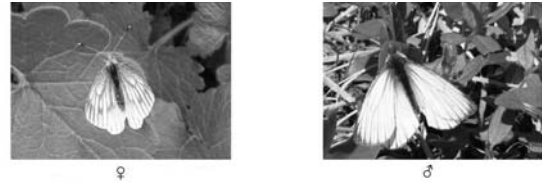


Фото 2. *Pieris bryoniae bryoniae* Hübner.

сится к *Pieris bryoniae caucasica* Lorkovic. За все время проведения исследований, это единственная отмеченная нами популяция указанного подвида.

Что касается указания, что «особи подвида *caucasica* отличаются хорошо развитым апексальным пятном у самца, более крупными размерами, деталями рисунка испода заднего крыла», то наши наблюдения выявили возможность значительных колебаний размеров как апексальных пятен самцов, так и размеров самок этого подвида (фото 7, 8).

В целом, полученные нами сведения представляют научный интерес, так как позволяют внести уточнения в характер распространения двух таксонов инфравидового уровня: *Pieris bryoniae bryoniae* Нб. и *Pieris bryoniae caucasica* Lorkovic как на Кавказе, так и на всем Евразийском континенте. *Pieris bryoniae bryoniae* Нб. для РСО-Алания указывается нами впервые. Настоящее исследо-



Фото 3.



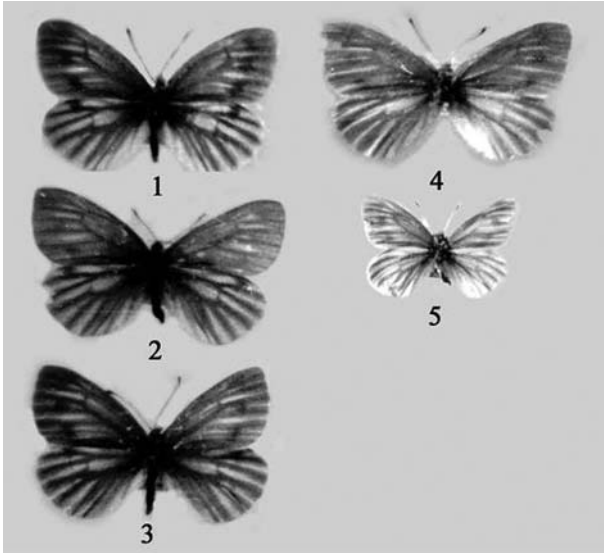
Фото 4.



Фото 5.



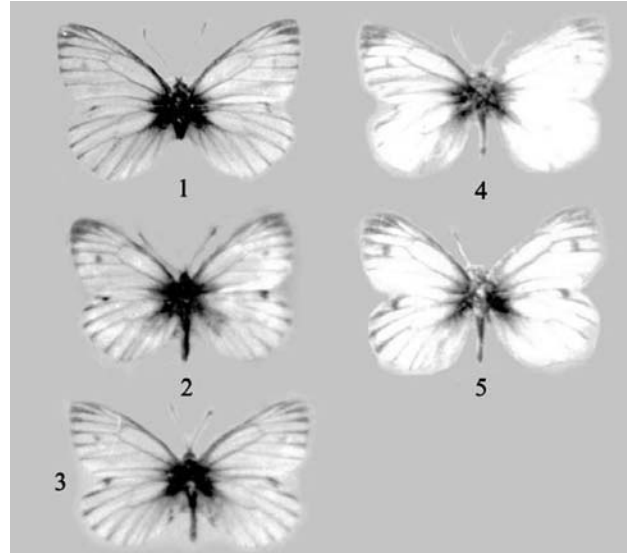
Фото 6.

Фото 7. Самки *P. bryoniae caucasica*

вание носит предварительный характер и, несомненно, требует своего продолжения путем проведения долговременного мониторинга вышеуказанных популяций и их детальных систематических исследований.

#### Список литературы

- Моуха Й. Бабочки. Прага: «Артия», 1979. С. 56–57.  
 Некрутенко Ю.П. Дневные бабочки Кавказа. Т. 1. Киев: «Наукова думка», 1990. С. 88.  
 Плющ И.Г., Моргун Д.В., Довгайло К.Е., Рубин Н.И., Солодовников И.А. Дневные бабочки (Hesperioidea и Papilionoidea, Lepidoptera) Восточной Европы [электронный ресурс]. Минск, Киев, М., 2005.

Фото 8. Самцы *P. bryoniae caucasica*.

- Рябов М.А. Материалы по фауне чешуекрылых Северного Кавказа // I – Учен. зап. Северо-Кавказ. ин-та краеведения, 1926. С. 275–299.  
 Татаринов А.Г., Долгин И.М. Видовое разнообразие булавоусых чешуекрылых на европейском Северо-востоке России. СПб., 2001. С. 33.  
 Щуров В.И. Эколого-фаунистический обзор дневных бабочек (Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperioidea) Северо-Западного Кавказа // Энтомолог. обозр. LXXX, 4, 2001. С. 857.  
 Tolman T., Lewington R. Butterflies of Britain and Europe. Collins field guide. London, 1999. P. 39–40, Pl. 8.  
 Tuzov V. K., Bogdanov P. V., Churkin S. V., Dantchenko A. V., Devyatkin A. L., Kaabak L. V., Korolev V. A., Murzin V. S., Samodurov G. D., Tarasov E. A., Zhdanko A. B. Guide to the butterflies of Russia and adjacent territories. Vol. 1. Sofia - Moscow: «Pensoft», 1997. 480 p.

## НОВЫЕ НАХОДКИ ДОЛГОНОСИКООБРАЗНЫХ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (COLEOPTERA: CURCULIONOIDEA) В ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.В. Дорофеев<sup>1</sup>, А.А. Евсюнин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, Тула, Россия

<sup>2</sup>Тульский областной экзотариум, Тула, Россия  
 zhuknasib@mail.ru

### THE NEW FINDS OF WEEVILS (COLEOPTERA: CURCULIONOIDEA) IN TULA AREA

Yu. V. Dorofeev<sup>1</sup>, A. A. Evsyunin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tula State Pedagogical University named for L. N. Tolstoy, Tula, Russia

<sup>2</sup>Tula Exotarium, Tula, Russia

New data on the fauna weevils (Coleoptera: Curculionoidea) of the Tula area are presented. 25 species of 4 families are indicated for the first time for the area.

Фауна долгоносикообразных жесткокрылых на территории Тульской области изучена недостаточно. Сведения о видовом составе группы содержатся в ряде общих работ по жесткокрылым региона, в первую очередь по Тульским засекам и г. Туле и его окрестностям (Дорофеев, 2003, 2007а,б, 2008, 2009; Дорофеев, Евсюнин, 2008; Мамонтов, Никитский, 2007; Никитский, Мамонтов, 2008).

К настоящему времени на территории Тульской области было отмечено 267 видов Curculionoidea из 9 семейств: Nemonychidae – 1, Anthribidae – 5, Rhynchitidae – 11, Attelabidae – 2, Apionidae – 31, Nanophyidae – 2, Dryophthoridae – 2, Eirrhiniidae – 6, Curculionidae – 207.

В представленный список включено еще 25 новых для области видов из 4 семейств. Часть материала находится на стадии обработки.

Материалом для написания работы послужили сборы авторов с 1988 г., а также данные Л.В. Большакова, М.Р. Нестеренко, С.А. Ря-

бова, М.Н. Цурикова. Материал хранится главным образом в частных коллекциях, а также в фондах Тульского областного экзотариума и музея-заповедника «Куликово Поле».

Определение материала проведено преимущественно авторами. Некоторые сложные виды определены или проверены Б.А. Коротяевым (Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург). Авторы выражают глубокую благодарность вышеупомянутым энтомологам.

- Nemonychidae Bedel, 1882  
*Nemonyx lepturoides* (Fabricius, 1801).  
 Rhynchitidae Gistel, 1848  
*Haplorhynchites aethiops* (Bach, 1854).  
 Apionidae Schoenherr, 1823  
*Exapion elongatum* (Desbrochers, 1891), *Pseudoprotapion elegantulum* (Germar, 1818), *Protapion filirostre* (Kirby, 1808), *Eutrichapion facetum* (Gyllenhal, 1839).

Curculionidae Latreille, 1802

*Cionus thapsus* (Fabricius, 1792), *Dorytomus ictor* (Herbst, 1795) (= *validirostris* (Gyllenhal, 1836)), *Rhinusa tetra* (Fabricius, 1792), *Tychius brevisculus* Desbrochers des Loges, 1873 (= *micaceus* Rey, 1895; = *haematopus* auct. nec Gyllenhal, 1836), *Tychius medicaginis* Brisout de Barneville, 1862, *Tychius polylineatus* (Germar, 1824), *Bagous argillaceus* Gyllenhal, 1836, *Melanobaris carbonaria* (Bohemann, 1836), *Ceutorhynchus ignitus* Germar, 1824, *Thamioocolus virgatus* (Gyllenhal, 1837), *Brachyderes incanus* (Linnaeus, 1758), *Lixus cardui* (A.G. Olivier, 1808), *Conioleonus hollbergi* (Fahraeus, 1842) (= *turbatus* (Fahraeus, 1842)); = *glaucus* (Fabricius, 1787) nec (Scopoli, 1763)), *Cyphocleonus trisulcatus* (Herbst, 1795), *Otiorynchus conspersus* (Germar, 1795), *Stomodes gyrosicollis* (Bohemann, 1843), *Polydrusus inustus* Germar, 1824, *Sitona languidus* Gyllenhal, 1834, *Sitona waterhousei* Walton, 1846.

### Список литературы

Дорофеев Ю.В. Список видов жесткокрылых (Hexapoda: Coleoptera) г. Тулы и его ближайших окрестностей // Биологическое разнообразие Тульского края на рубеже веков. Сб. науч. тр. Вып. 3. Тула: Гриф и К, 2003. С. 13–35.

Дорофеев Ю.В. Список видов жесткокрылых (Hexapoda: Coleoptera) Тульских засек // Природа Тульской области. Сб. науч. тр. Вып. 1. Тула: Гриф и К, 2007а. С. 22–58.

Дорофеев Ю.В. Жесткокрылые музея-заповедника «Ясная Поляна» и его ближайших окрестностей // Тульский экологический бюллетень – 2007. Выпуск I, выпуск II. Тула: Гриф и К, 2007б. С. 332–338.

Дорофеев Ю.В. Список видов жесткокрылых (Hexapoda: Coleoptera) Тульских засек. Дополнение 1 // Исследования природы Тульской обл. Сб. науч. тр. Вып. 1. Тула: Гриф и К, 2008. С. 41–50.

Дорофеев Ю.В. Новые находки жесткокрылых (Hexapoda: Coleoptera) в Тульской области // Эверсманния. Энтомологические исследования в России и соседних регионах. Вып. 19–20. Тула: Гриф и К, 2009. С. 48–55.

Дорофеев Ю.В., Евсюнин А.А. Новые и интересные находки жесткокрылых (Hexapoda: Coleoptera) в Тульской области // Исследования природы Тульской области и сопредельных территорий. Сб. науч. тр. Вып. 1. Тула: Гриф и К, 2008. С. 57–67.

Мамонтов С.Н., Никитский Н.Б. К познанию ксилофильных жесткокрылых лесов Тульской области // Сб. науч. тр. препод. и аспирантов ТГПУ им. Л.Н. Толстого. Тула: Изд-во Тул. гос. пед. ун-та им. Л.Н. Толстого, 2007. С. 95–97.

Никитский Н.Б., Мамонтов С.Н. Новые данные о ксилофильных жесткокрылых (Coleoptera) лесов Тульской области // Евразийский энтомологический журнал. 7(2). 2008. С. 126–132.

## СТРУКТУРА ДОМИНИРОВАНИЯ В АССОЦИАЦИЯХ ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA: CARABIDAE) ГОРОДСКИХ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.В. Дорофеев<sup>1</sup>, А.А. Евсюнин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, Тула, Россия

<sup>2</sup>Тульский областной экзотариум, Тула, Россия

zhuknasib@mail.ru

## THE STRUCTURE OF DOMINANCE IN THE CARABIDS ASSEMBLAGES (COLEOPTERA: CARABIDAE) OF URBAN GREEN STANDS OF THE TULA REGION

Yu. V. Dorofeev<sup>1</sup>, A. A. Evsyunin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tula State Pedagogical University named for L.N. Tolstoy, Tula, Russia

<sup>2</sup>Tula Exotarium, Tula, Russia

The structure of dominance in the assemblages of carabid beetles of different types of urban green stands of the Tula area is investigated. Factors influencing the qualitative and quantitative characteristics of the dominance structure are examined. On the gradient of urbanization and with reduction of the area of green stands the number of dominant species is decreasing and values of indices of dominance are increasing among which the index of super-dominance is the most indicative.

Жужелицы (Coleoptera: Carabidae) являются важной составной частью большинства наземных экосистем и играют существенную роль в урбоценозах как одна из доминирующих групп городского герпетобия.

Особое место среди урбоценозов занимают зеленые насаждения. Существующие в них зооценозы сравнительно близки к природным и часто богаты видами (Клауснитцер, 1990). Для оценки состояния экосистем зеленых насаждений и городской среды в целом перспективным представляется использование различных параметров ассоциаций жужелиц и, в частности, структуры доминирования. Во многих работах по городским карабидокомплексам рассматриваются качественные и количественные характеристики структуры доминирования жужелиц в различных урбоценозах с учетом естественных и антропогенных факторов (Дорофеев, 1995; Киселев, 1997; Бабенко, Еремеева, 2007; Коровина, 2007; Семенова, 2008; Савосин, 2010).

Исследования по данной теме проводились с 1992 г. в 24 населенных пунктах Тульской области, расположенной в северо-восточной части Среднерусской возвышенности в пределах лесной и лесостепной зон. За весь период исследований на территории городских зеленых насаждений области зарегистрировано 125 видов жужелиц из 48 родов. В различных типах насаждений отмечено 20 видов доминантов (обилие более 5%), при этом к наиболее многочисленным видам, составляющим ядро городской карабидофауны озелененных территорий можно отнести 12–14 видов.

Классификация городских зеленых насаждений составлена на основе литературных источников (Клауснитцер, 1990; Теодоронский, Боговая, 2003) с некоторыми изменениями и дополнениями. Зеленые насаждения разделены на три группы по степени антропогенного воздействия: I – подвергающиеся наименьшему антропогенному воздействию (лесопарки и парки), II – среднему (сады, кладбища, скверы, бульвары, околородные насаждения), III – наибольшему (насаждения жилой и общественной застройки, магистралей и улиц, промышленных зон и площадей).

В насаждениях с преобладанием лесного элемента (насаждения I группы) к наиболее характерным доминантам относятся: лесные *Carabus nemoralis* Müll., *Pterostichus niger* (Schall.), *P. oblongopunctatus* (F.), *Patrobus atrorufus* (Ström) и *Trechus secalis* (Pk.), лесо-болотные *Carabus granulatus* L. и *Platynus assimilis* (Pk.), эвритопный *Pterostichus melanarius* (Ill.); в деградировавших и небольших парках застройки в качестве таковых также отмечены лугово-полевые *Poecilus versicolor* (Sturm) и *Harpalus rufipes* (DeG.).

В насаждениях со значимой долей лесного элемента (насаждения II группы) ядро доминантов составляют: лесной *C. nemoralis*, лесо-болотные *C. granulatus* и *P. assimilis*, эвритопный *P. melanarius*, лугово-полевые *Carabus cancellatus* Ill., *Poecilus cupreus* (L.), *P. versicolor*, *Amara aenea* (DeG.), *A. communis* (Pz.), *Harpalus affinis* (Schrnk.) и *H. rufipes*.

В насаждениях со значительной долей открытого элемента (насаждения III группы) основная группа доминантов включает: луго-

во-полевые *P. cupreus*, *P. versicolor*, *A. aenea*, *A. communis*, *H. affinis*, *H. rufipes*, эвритопные *P. melanarius* и *Calathus melanocephalus* (L.), лесной *C. nemoralis* и лесо-болотный *C. granulatus*.

Число доминирующих видов в отдельных насаждениях варьирует от 2 до 6. По градиенту урбанизации (от окраины города к центру застройки) в ассоциациях жужелиц, как правило, сокращается число видов доминантов (в отдельных случаях происходит переход от поли- к олигодоминантности). В пределах застройки данная закономерность может нарушаться из-за исключительной гетерогенности городской среды (Дорофеев, 2005, 2010).

В целом, в ряду I–III групп насаждений (с увеличением антропогенной нагрузки) снижается видовое разнообразие жужелиц и в соответствии с правилом Тинеманна повышаются значения показателей доминирования: индекса Бергера-Паркера, суммы общего доминирования, индекса супердоминирования и суммы общего доминирования.

Сходная закономерность наблюдается и с уменьшением площади участков (от лесопарков и парков до небольших насаждений в различных районах застройки). Подобная связь размеров ценозов и структуры доминирования отмечается в районе исследований и для фрагментированных участков пригородных лесов (в меньшей степени, чем в урбоденнозах).

Среди показателей доминирования в условиях города наиболее индикативен индекс супердоминирования, достигающий в наиболее нарушенных и/или небольших по размеру участках максимального значения ( $S_d = 1,0$ ).

К другим факторам, влияющим на структуру доминирования в ассоциациях жужелиц городских зеленых насаждений можно от-

нести степень изолированности участков и характер окружающих их ценозов.

### Список литературы

- Бабенко А.С., Еремеева Н.И. Особенности населения жужелиц урбанизированных территорий в условиях сибирских городов // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2007. № 1. С. 5–17.
- Дорофеев Ю. В. Структура населения жужелиц (Coleoptera, Carabidae) урбанизированного ландшафта северной лесостепи Центральной России. Автореф. дисс... канд. биол. наук. М., 1995. 18 с.
- Дорофеев Ю.В. Фауна жужелиц городских зеленых насаждений Тульской области // Тульский экологический бюллетень. – Тула: Инфра, 2005. Вып. 2. С. 249–253.
- Дорофеев Ю.В. Ассоциации жужелиц (Coleoptera, Carabidae) городских зеленых насаждений Тульской области // Материалы Международной конференции «Антропогенная трансформация природной среды». 18–21 октября 2010, Пермь. 3 т. Пермь: Изд-во Пермского государственного ун-та, 2010. С. 109–115.
- Киселев И.Е. Динамика структуры населения жужелиц (Coleoptera, Carabidae) урбанизированных ландшафтов города Саранска в условиях Среднего Поволжья. Автореф. дисс... канд. биол. наук. М., 1997. 17 с.
- Клауснитцер Б. Экология городской фауны. М.: Мир, 1990. 246 с.
- Коровина Н.А. Жуки-жужелицы (Coleoptera, Carabidae) урбанизированных луговых ценозов. Автореф. дисс... канд. биол. наук. Томск, 2007. 20 с.
- Савосин Н.И. Эколого-фаунистическая характеристика герпетобионтного населения членистоногих крупного промышленного центра. Автореф. дисс... канд. биол. наук. Барнаул, 2010. 23 с.
- Семенова О.В. Структура и динамика населения парковой зоны крупного промышленного города на примере Нижнего Тагила. Автореф. дисс... канд. биол. наук. Екатеринбург, 2010. 24 с.
- Теодоронский В.С., Боговая И.О. Объекты ландшафтной архитектуры: Учебное пособие для студентов специальности 260500. М.: МГУЛ, 2003. 300 с.

## КЛОПЫ-КРУЖЕВНИЦЫ (HETEROPTERA, TINGIDAE) САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

**И.В. Дюжаева**

Самарский государственный университет, Самара, Россия  
dyuzhaeva@mail.ru

### LACE BUGS (HETEROPTERA, TINGIDAE) OF SAMARA REGION

**I.V. Dyuzhaeva**

Samara state university, Samara, Russia

39 species of the lace bugs from 15 genera are revealed within Samara Region. The genus *Tingis* was presented by the most of the species (9). Dominant among them was found to be transeurasian, eurosiberian and european species. The share of the south origin species is 31%. Most of the species are trophically adhered to the plants from Asteraceae and Boraginaceae families.

К настоящему времени для территории Среднего Поволжья известно 53 вида Tingidae из 16 родов. В пределах Самарской области автором за период с 1986 по 2011 год выявлено 37 видов из 15 родов. Еще два вида с этой территории приведены в литературе (Чистовский, 1949; Пучков, 1974). Анализ опубликованных данных показал, что в пределах региона группа изучена очень неравномерно. Так, для Оренбургской области известно 34 вида из 13 родов (Немков, 2011). Для Саратовской области, по различным источникам, указывается 18 видов из 9 родов. В целом в пределах лесостепной части Европейской России (благодаря исследованиям д.б.н., проф. В.Б. Голуба) наиболее полно выявлена фауна Tingidae Воронежской области, включающая 40 видов из 17 родов (Кадастр..., 2005). Сходство видового состава с Самарской областью около 66%. На родовом уровне совпадение почти полное (в пределах Самарской области не выявлен род *Copium*, хотя, возможно, это связано с недостаточностью сборов).

Сбор материала осуществлялся в основном с использованием методики кошения и с помощью почвенных ловушек. Кроме собственных, проанализированы сборы Е.А. Белослудцева, А.В. Бурдаева, И.Н. Гореславца, Ю.П. Краснобаева, А.С. Курочкина, Е.В. Литовченко, И.В. Любвиной, Д.В. Магдеева, К.Г. Самарцева, А.С. Тилли, Т.А. Трофимовой, В.Г. Чемыревой и других, за предоставление которых автор всем глубоко признательна. Материал

собран на территории 18 районов Самарской области. Максимальное количество точек сбора Tingidae относится к особо охраняемым природным территориям – Жигулевскому госаповеднику им. И.И. Спрыгина (далее – ЖГЗ), национальному парку «Самарская Лука» (СЛ) и национальному парку «Бузулукский бор» в пределах области (ББ). Цель работы – обобщение имеющихся материалов по распространению Tingidae в пределах Самарской области. В приведенном списке видов использованы (кроме упомянутых выше и общепринятых) следующие сокращения: N – север; S – юг; W – запад; O – восток; л-во – лесничество; окр. – окрестности; ПП – памятник природы; С. обл. – Самарская область.

1. *Acalypta carinata* (Panzer, 1806) – Ставропольский р-н: ЖГЗ (Краснобаев и др., 1991; Дюжаева, 1996, 1999б, 2000а, б).

2. *Acalypta gracilis* (Fieber, 1844) – Ставропольский р-н: ЖГЗ (Краснобаев и др., 1991; Дюжаева, 1996, 1999б, 2000а, б).

3. *Acalypta marginata* (Wolff, 1804) – Шигонский р-н (Дюжаева, 1999б, 2000а). Ставропольский р-н: СЛ (Дюжаева, 1999б, 2000а); ЖГЗ (Краснобаев и др., 1991, Дюжаева, 1996, 1999б). Похвистневский и Сергиевский р-ны (Дюжаева, 1999б, 2000а). Борский р-н: окр. с. Захаровки.

4. *Agramma confusum* (Puton, 1879) – С. обл. (Дюжаева, 1999а). Ставропольский р-н: окр. с. Переволоки в пределах СЛ (Дюжаева, 1999б). Похвистневский р-н (Дюжаева, 2000а).



5. *Agramma fallax* (Horvath, 1906) – Ставропольский р-н: о. Середыш в ЖГЗ (Чистовский, 1949 – приведен как *A. laetum* var. *femoralis* Westh.).
6. *Agramma minutum* Horváth, 1874 – С. обл. (Дюжаева, 1999а). Ставропольский р-н: СЛ (Дюжаева, 1999б); ЖГЗ (Краснобаев и др., 1991; Дюжаева, 1996, 1999б). Волжский, Борский и БольшеЧерниговский р-ны (Дюжаева, 2000а). Нефтегорский р-н: ПП «Вязовская степь».
7. *Campylosteira verna* (Fallén, 1826) – Ставропольский р-н: СЛ (1999б, 2000а, б); ЖГЗ (Краснобаев и др., 1991; Дюжаева, 1996, 2000а, б).
8. *Catoplatus carthusianus* (Goeze, 1778) – С. обл. (Пучков, 1974; Дюжаева, 2000б). Большечерниговский р-н (Дюжаева, 2004).
9. *Catoplatus fabricii* (Stål, 1868) – С. обл. (Дюжаева, 1999а). Камышлинский р-н (Дюжаева, 2000а).
10. *Catoplatus nigriceps* Horváth, 1905 – С. обл. (Дюжаева, 1999а). Шигонский р-н: в 3 км С с. Подвалье. Ставропольский р-н: СЛ (Дюжаева, 1999б, 2000а). Камышлинский р-н: окр. п. Красный Яр. Волжский р-н: Шелехметское л-во в пределах СЛ. Приволжский, Алексеевский, Борский и Большечерниговский р-ны (Дюжаева, 2000а). Нефтегорский р-н: ПП «Богдановская степь» и «Вязовская степь».
11. *Derephysia cristata* (Panzer, 1806) – С. обл. (Дюжаева, 1999а). Ставропольский р-н: южная часть СЛ (Дюжаева, 1999б). Камышлинский р-н (Дюжаева, 2000а, б). Волжский р-н: о. Поджабный на Саратовском вдхр. Кинельский р-н: Красносамарское л-во.
12. *Derephysia foliacea foliacea* (Fallén, 1807) – С. обл. (Дюжаева, 1999а). Ставропольский р-н: лесные территории СЛ (Краснобаев и др., 1991; Дюжаева, 1996); ЖГЗ (Краснобаев и др., 1991; Дюжаева, 1996). Похвистневский р-н: (Дюжаева, 2000а). Волжский р-н: о. Быстренький на Саратовском вдхр. (Дюжаева, 2000а); Шелехметское л-во в пределах СЛ.
13. *Dictyla echii* (Schrank, 1782) – С. обл. (Дюжаева, 1999а). Сызранский р-н (Дюжаева, 2000а). Ставропольский р-н: СЛ (Дюжаева, 1999б); ЖГЗ (Новодережкин, 1940; Краснобаев и др., 1991; Дюжаева, 1996, 1999б). Сергиевский, Камышлинский, Красноярский, Волжский, Кинельский, Нефтегорский, Борский и Большечерниговский р-ны (Дюжаева, 2000а). Волжский р-н: Шелехметское л-во в СЛ.
14. *Dictyla humuli* (Fabricius, 1794) – С. обл. (Дюжаева, 1999а). Ставропольский р-н: ЖГЗ (Краснобаев и др., 1991; Дюжаева, 1996, 1999б); лес в 4 км О п. Прибрежный. Камышлинский и Приволжский р-ны (Дюжаева, 2000а).
15. *Dictyla lupuli* (Herrich-Schäffer, 1837) – С. обл. (Дюжаева, 1999а). Ставропольский р-н: ЖГЗ (Дюжаева, 1999б, 2000а).
16. *Dictyla nassata* (Puton, 1874) – Ставропольский р-н: территория бывшего рыбхоза «Сускан» (Дюжаева, 2004).
17. *Dictyla platyoma* (Fieber, 1861) – С. обл. (Дюжаева, 1999а). Нефтегорский р-н: ПП «Богдановская степь». Борский р-н (Дюжаева, 2000а, б).
18. *Dictyla rotundata* (Herrich-Schäffer, 1835) – С. обл. (Дюжаева, 1999а). Елховский р-н: ПП «Гора Лысая». Волжский р-н (Дюжаева, 2000а); Яицкие озера близ г. Самары, окр. с. Дубовый Умет. Борский р-н: пойма р. Боровки в пределах ББ. Большечерниговский р-н: овраг Широкий, урочище Грызлы.
19. *Dictyonota strichnocera* Fieber, 1844 – С. обл. (Дюжаева, 1999а). Шигонский р-н: Муранский бор. Ставропольский р-н: ЖГЗ (Новодережкин, 1940; Краснобаев и др., 1991); южная часть СЛ (Дюжаева, 1999б). Елховский, Камышлинский, Похвистневский, Волжский р-ны (Дюжаева, 2000а). Нефтегорский р-н: ПП «Вязовская степь» и «Домашкинская лесостепь». Борский р-н в пределах ББ (Дюжаева, 2000а).
20. *Elasmotropis testacea testacea* (Herrich-Schäffer, 1830) – С. обл. (Дюжаева, 1999а). Сызранский и Шигонский р-ны (Дюжаева, 2000а). Ставропольский р-н: СЛ (Дюжаева, 1999б); ЖГЗ (Краснобаев и др., 1991; Дюжаева, 1996). Волжский, Кинельский и Приволжский р-ны (Дюжаева, 2000а). Волжский р-н: Шелехметское л-во в пределах СЛ. Безенчукский р-н: Безенчукское л-во в окр. с. Обшаровки. Борский р-н в пределах ББ (Дюжаева, 2000а).
21. *Galeatus affinis* (Herrich-Schäffer, 1835) – С. обл. (Дюжаева, 1999а). Безенчукский р-н (Дюжаева, 2000а, б).
22. *Galeatus sinuatus* (Herrich-Schäffer, 1838) – Шигонский р-н: ПП «Муранские озера». Кинельский р-н (Дюжаева, 2000б). Большечерниговский р-н: степь в 2 км О п. Кошкино.
23. *Galeatus spinifrons* (Fallén, 1807) – С. обл. (Дюжаева, 1999а). Шигонский р-н: Муранский бор (Дюжаева, 2000а, б); берег Куйбышевского вдхр. в 3 км С с. Подвалье. Ставропольский р-н: окр. г. Тольятти (Дюжаева, 2000а, б); ЖГЗ (Новодережкин, 1940; Пучков, 1974).
24. *Kalama henschi* (Puton, 1892) – Ставропольский р-н: ЖГЗ (Краснобаев и др., 1991; Дюжаева, 1996, 2000б).
25. *Kalama tricornis* (Schrank, 1801) – Сергиевский р-н: лес в 6 км W райцентра. Похвистневский р-н (Дюжаева, 1999а, 2000а). Волжский р-н: Шелехметское л-во в пределах СЛ (Дюжаева, 1999а, 2000а); Яицкие озера в окр. г. Самары; окр. с. Дубовый Умет. Нефтегорский р-н: ПП «Вязовская степь».
26. *Lasiacantha capucina capucina* (Germar, 1837) – С. обл. (Jakovlev, 1866; Дюжаева, 1999а). Ставропольский р-н: СЛ (Дюжаева, 1999б); ЖГЗ (Краснобаев и др., 1991; Дюжаева, 1996). Шенгалинский р-н: ПП «Кондурчинская лесостепь». Нефтегорский р-н: ПП «Вязовская степь» и «Домашкинская лесостепь». Кинельский р-н: Красносамарское л-во. Алексеевский р-н (Дюжаева, 2000а). Большечерниговский р-н: Кириллов Дол на Росташинско-Иргизском Сырте, окр. п. Поляков.
27. *Lasiacantha gracilis* (Herrich-Schäffer, 1830) – С. обл. (Дюжаева, 1999а). Шигонский р-н: Муранский бор (Дюжаева, 2000а, б). Ставропольский р-н: СЛ (Дюжаева, 1999б); ЖГЗ (Чистовский, 1949; Краснобаев и др., 1991; Дюжаева, 1996).
28. *Oncochila simplex* (Herrich-Schäffer, 1830) – С. обл. (Дюжаева, 1999а). Ставропольский р-н: СЛ (Дюжаева, 1999б); ЖГЗ (Краснобаев и др., 1991; Дюжаева, 1996); истоки р. Ташлы. Камышлинский и Волжский р-ны (Дюжаева, 2000а). Волжский р-н: Шелехметское л-во на территории СЛ. Кинельский р-н: Красносамарское л-во. Борский р-н в пределах ББ (Дюжаева, 2000а).
29. *Physatocheila smreczynskii* China, 1952 – Ставропольский р-н: ЖГЗ (Дюжаева, 1999б, 2000а). Камышлинский р-н (Дюжаева, 2000а, 2003). Борский р-н в пределах ББ (Дюжаева, 2000а).
30. *Stephanitis pyri* (Fabricius, 1775) – Ставропольский р-н: СЛ (Дюжаева, 1999а, б, 2000а); ЖГЗ (Новодережкин, 1940; Краснобаев и др., 1991). Волжский р-н: Шелехметское л-во на территории СЛ. Борский р-н в пределах ББ (Дюжаева, 1999а, 2000а).
31. *Tingis ampliata* (Herrich-Schäffer, 1838) – С. обл. (Дюжаева, 1999а). Ставропольский р-н: окр. г. Жигулевка (Дюжаева, 1999б); ЖГЗ (Краснобаев и др., 1991; Дюжаева, 1996, 1999б); южная часть СЛ (Дюжаева, 1999б). Волжский р-н: окр. пристани «Шелехметь» в пределах СЛ. Борский р-н в пределах ББ (Дюжаева, 2000а).
32. *Tingis cardui* (Linnaeus, 1758) – С. обл. (Дюжаева, 1999а). Ставропольский р-н: СЛ (Дюжаева, 1999б); ЖГЗ (Краснобаев и др., 1991; Дюжаева, 1996, 1999б). Сергиевский, Камышлинский и Приволжский р-ны (Дюжаева, 2000а). Волжский р-н (Дюжаева, 2000а, 2011); Шелехметское и Подгорское л-ва в пределах СЛ. Безенчукский р-н: Безенчукское л-во в окр. с. Обшаровки. Борский р-н в пределах ББ (Дюжаева, 2000а).
33. *Tingis crispata* (Herrich-Schäffer, 1838) – С. обл. (Дюжаева, 1999а). Ставропольский р-н: СЛ (Дюжаева, 1999б, 2000а); ЖГЗ (Краснобаев и др., 1991; Дюжаева, 1996).
34. *Tingis geniculata* (Fieber, 1844) – С. обл. (Дюжаева, 1999а). Сызранский и Исакинский р-ны (Дюжаева, 2000а). Ставропольский р-н: СЛ (Дюжаева, 1999б, 2000а); ЖГЗ (Краснобаев и др., 1991; Дюжаева, 1996, 1999б). Волжский р-н: Шелехметское лесно-во в пределах СЛ; г. Самара. Кинельский р-н: райцентр, Красносамарское л-во. Борский р-н в пределах ББ (Дюжаева, 2000а).
35. *Tingis grisea* Germar, 1835 – С. обл. (Дюжаева, 1999а). Ставропольский р-н: окр. с. Брусняны в пределах СЛ (Дюжаева, 1999б, 2000а, б).
36. *Tingis maculata* (Herrich-Schäffer, 1838) – Приволжский р-н (Jakovlev, 1866). Борский р-н в пределах ББ (Пучков, 1974).
37. *Tingis pauperata* (Puton, 1879) – С. обл. (Дюжаева, 1999а). Нефтегорский и Большечерниговский р-ны (Дюжаева, 2000а).
38. *Tingis pilosa* Hummel, 1825 – С. обл. (Дюжаева, 1999а). Ставропольский р-н: СЛ (Дюжаева, 1999б); ЖГЗ (Краснобаев и др., 1991; Дюжаева, 1996, 1999б). Камышлинский, Волжский, Кинель-

ский, Нефтегорский и Большечерниговский р-ны (Дюжаева, 2000а). Борский р-н в пределах ББ (Дюжаева, 2000а).

39. *Tingis reticulata* Herrich-Schäffer, 1835 – С. обл. (Дюжаева, 1999а). Ставропольский р-н: южная часть СЛ (Дюжаева, 1999б, 2000а); окр. п. Бахиловой Поляны в ЖГЗ.

Боле всего видов выявлено из родов *Tingis* (9), *Dictyla* (6), *Acalypta*, *Agramma*, *Catoplatus* и *Galeatus* (по 3 вида). Представлены 12 ареальных групп видов. Преобладают виды с широкими ареалами: трансевразийским (9 видов), евро-сибирским (6), евро-палеарктическим (5) и другими. Южных по происхождению видов со средиземноморским, скифским, понтическим, казахстанско- и средиземноморско-туранским типами ареалов 31%. Тингиды Самарской области трофически связаны с растениями из 16 семейств, в основном со сложноцветными (11 видов) и бурачниковыми (9 видов). В группе преобладают облигатные хортобионты (31 вид).

### Список литературы

Дюжаева И.В. Полужесткокрылые (Heteroptera) // Флора и фауна заповедников. Вып. 61. Беспозвоночные Жигулевского заповедника. М.: Центр охраны дикой природы, 1996. С. 21–38.

Дюжаева И.В. Видовое разнообразие и некоторые экологические черты хортобионтных полужесткокрылых // Вопросы экологии и охраны природы в лесостепной и степной зонах: Междунар. межвед. сб. науч. тр. / Под ред. Н.М. Матвеева. Самара: Изд-во «Самарский университет», 1999а. С. 5220–226.

Дюжаева И.В. Характеристика состояния и анализ состава комплексов полужесткокрылых Самарской Луки // Самарская Лука на пороге третьего тысячелетия (Материалы к докладу «Состояние природного и культурного наследия Самарской Луки»). Тольятти: ИЭВБ РАН, ОСП «Парквей», 1999б. С. 134–145.

Дюжаева И.В. Аннотированный список полужесткокрылых (Heteroptera) Самарской области / Биологическое разнообразие заповедных территорий: оценка, охрана, мониторинг / Под ред. к.б.н. С.В. Саксонова / М. - Самара, 2000а. С. 228–267.

Дюжаева И.В. Редкие виды полужесткокрылых (Insecta, Heteroptera) Самарской области // Чтения памяти проф. В.В. Станчинского. Вып. 3. Смоленск: Изд-во Смоленского гос. пед. ун-та, 2000б. С. 215–218.

Дюжаева И.В. Полужесткокрылые (Insecta, Heteroptera) заказника «Байтуган» // Охрана растительного и животного мира Поволжья и сопредельных территорий. Мат-лы Всеросс. научн. конф. Пенза, 2003. С. 165–166.

Дюжаева И.В. Дополнение к гетероптерофауне (Insecta, Heteroptera) Самарской области // Экологические и фаунистические исследования в Поволжье. Мат-лы конф. «Эколого-фаунистические исследования в Поволжье». – Ульяновск: УлГПУ, 2004. С. 38–41.

Дюжаева И.В. Биоразнообразие и экологическая характеристика растительноядных полужесткокрылых насекомых (Insecta, Heteroptera) г. Самары // Регионы в условиях неустойчивого развития: мат-лы междунар. науч.-практ. конф. «Регионы в условиях неустойчивого развития» в 2 т. Т. 2. / сост. А.М. Базанков, И.Г. Криницын, А.П. Липаев. – Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2011. С. 381–384.

Каталог беспозвоночных животных Воронежской области / под ред. проф. О.П. Негрובה. Воронеж: Воронежск. гос. ун-т, 2005. 825 с.

Краснобаев Ю.П., Дюжаева И.В., Любина И.В., Ануфриев Г.А. Фауна беспозвоночных Жигулей. II. Отдел Hemimetabola (Insecta) // Самарская Лука. Бюллетень. № 2–91. Самара, 1991. С. 141–176.

Новодережин Е.Н. Энтомофауна Жигулевского основного участка (Предварительный обзор). Отчет. 1940. 123 с. / Рукопись.

Пучков В.Г. Беритиды, червоноклопи, пієзматида, підкорники і тінгиді // Фауна України. Т. 21. Вип. 4. Київ, 1974. 332 с.

Чистовский А.С. Вредные и полезные для леса насекомые Куйбышевского Гос. заповедника. Отчет. 1949. С. 1–18. / Рукопись.

Jakovlev W.E. Die Hemiptera der Wolga-Fauna // Horae Soc. Entom. Ross., Bd. 4. S-Pb., 1866. S. 145–163.

## О ВЛИЯНИИ ПОЖАРА 2008 ГОДА НА ВИДОВОЕ БОГАТСТВО КОМПЛЕКСА ДЕНДРОФИЛЬНЫХ ЧЛЕНИСТОНОГИХ-ФИЛЛОФАГОВ В ЗЕЛЕНОМОШНО-ЧЕРНИЧНИКОВОМ СОСНЯКЕ ВОРОНЕЖСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

**В.М. Емец, Н.С. Емец**

Воронежский государственный природный биосферный заповедник, Воронеж, Россия  
emets@box.vsi.ru

### ABOUT THE INFLUENCE OF 2008 FIRE ON THE SPECIFIC RICHNESS OF DENDROPHILOUS LEAF-EATING ARTHROPODS' COMPLEX IN GREENMOSS-BILBERRY PINERY OF VORONEZH RESERVE

**V.M. Emets, N.S. Emets**

Voronezh State Natural Biosphere Reserve, Voronezh, Russia

In the greenmoss-bilberry pinery of the Voronezh Biosphere Reserve the influence of 2008 fire on the specific richness of dendrophilous leaf-eating arthropods' complex became apparent: firstly (in 2009) the specific number of complex was sharply decreased, then (in 2010–2011) the specific number of complex was reliably increased. In the burned-out pine-forest five species of dendrophilous leaf-eating beetles developed on the greater number of wood species than it was in the undisturbed pine-forest.

Пожары принадлежат к числу экологических факторов, сильно трансформирующих лесные экосистемы на заповедных территориях. Оценка влияния пожаров на видовое разнообразие различных компонентов биоты лесных экосистем, является важной научно-практической задачей заповедников. Вместе с тем такого рода оценка разработана недостаточно, что связано со сложной видовой диагностикой многих групп биоты, в частности комплекса дендрофильных членистоногих-филлофагов (Емец, Емец, 2011). Данная статья – попытка обобщить данные о видовом богатстве и видовом составе комплекса дендрофильных членистоногих-филлофагов в нарушенном пожаром и ненарушенном зеленомошно-черничниковом сосняке Воронежского заповедника в 2009–2011 гг.

Низовой пожар, начавшийся 28 августа 2008 года в центральной части Воронежского заповедника, затронул 89 га старовозрастного сосняка в кварталах 351 и 331, в частности сильно пострадал зеленомошно-черничниковый сосняк (стационарная пробная площадь и прилегающий к ней стационарный участок) в квартале 351 [верхняя часть склона к реке Усмань]. В 2009–2011 годах весной (в конце апреля) и летом (в конце июня) проводили учеты ви-

дowego богатства комплекса дендрофильных членистоногих-филлофагов на 2 участках: 1) на гари (кв. 351); 2) рядом вне гари в ненарушенном зеленомошно-черничниковом сосняке (кв. 372 – контроль). Учеты проводили по специальной методике, используя серию (5) маршрутных полос площадью 100 м<sup>2</sup> (Емец, Емец, 2011). Определяли общее число видов дендрофильных членистоногих-

**Таблица 1.** Видовое богатство дендрофильных членистоногих-филлофагов в зеленомошно-черничниковом сосняке (гарь, контроль) на территории Воронежского заповедника в 2009–2011 гг.

Годы	Среднее число видов дендрофильных членистоногих-филлофагов на одной маршрутной полосе в 100 м <sup>2</sup> (2 м × 50 м) M ± m N = 5			
	Нарушенный пожаром сосняк – гарь		Ненарушенный сосняк – контроль	
	Весна	Лето	Весна	Лето
2009	1,6 ± 0,2	2,2 ± 0,6	5,2 ± 0,4	5,8 ± 0,4
2010	11,0 ± 1,3	13,6 ± 1,9	6,2 ± 0,7	6,8 ± 0,7
2011	7,6 ± 0,7	8,6 ± 0,7	4,6 ± 0,4	4,4 ± 0,5

**Таблица 2.** Видовой состав дендрофильных членистоногих-филлофагов в зеленомошно-черничниковом сосняке (гарь, контроль) на территории Воронежского заповедника в 2009–2011 гг.

Виды членистоногих-филлофагов (в скобках надвидовые таксоны)	Присутствие (+) или отсутствие (-) видов дендрофильных членистоногих-филлофагов в серии (5) маршрутных полос общей площадью 500 м <sup>2</sup> (в скобках – кормовая порода)											
	Гарь						Контроль					
	Весна			Лето			Весна			Лето		
	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011
Березовый мешотчатый клещик – <i>Eriophyes longisetosus</i> Nal. (Eriophyidae, Acariformes)	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
		(б)					(б)					
Липовый войлочный клещик – <i>Eriophyes liosoma</i> Nal. (Eriophyidae, Acariformes)	-	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-
		(л)	(л)		(л)			(л)	(л)	(л)	(л)	
Липовый краевой клещик – <i>Eriophyes tetratrichus</i> Nal. (Eriophyidae, Acariformes)	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
		(л)	(л)				(л)					
Липовый рожковидный клещик – <i>Eriophyes tiliae</i> Nal. (Eriophyidae, Acariformes)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	(л)	(л)	(л)	(л)	(л)	(л)	(л)	(л)	(л)	(л)	(л)	(л)
Черемуховый галловый клещик – <i>Eriophyes padi</i> Nal. (Eriophyidae, Acariformes)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	(ч)	(ч)	(ч)	(ч)	(ч)	(ч)	(ч)	(ч)	(ч)	(ч)	(ч)	(ч)
Черемуховый войлочный клещик – <i>Eriophyes paderineus</i> Nal. (Eriophyidae, Acariformes)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
		(ч)								(ч)		
Обыкновенная мохнатка – <i>Lagriia hirta</i> L. (Lagriidae, Coleoptera)	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
		(л, д)						(л)				
Дубовый блошак – <i>Haltica quercetorum</i> Foudr. (Chrysomelidae, Coleoptera)	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+
					(д)	(д)						(д)
Топольный листоед – <i>Melasoma populi</i> L. (Chrysomelidae, Coleoptera)	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-
		(о)	(о)		(о)	(о)						
Березовый черный трубокверт – <i>Deporaus betulae</i> L. (Attelabidae, Coleoptera)	-	+	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-
		(б, л)	(б, л)		(б, о)			(б)			(б)	
Многоядный трубокверт – <i>Byctiscus betulae</i> L. (Attelabidae, Coleoptera)	-	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-
		(д, л)	(д, л)		(л)	(л)	(л)	(л)	(л)		(л)	
Осиновый трубокверт – <i>Byctiscus populi</i> L. (Attelabidae, Coleoptera)	-	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	-
		(о)	(о)		(о)		(о)	(о)	(о)	(о)	(о)	
Грушевый листовой долгоносик – <i>Phyllobius pyri</i> L. (Curculionidae, Coleoptera)	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-
		(д)		(д, б, л)			(л)		(л)			
Зеленый листовой долгоносик – <i>Phyllobius argentatus</i> L. (Curculionidae, Coleoptera)	-	+	-	-	+	-	+	+	-	-	+	-
		(д, б)			(б)		(б)	(б)			(б)	
Липовый пилильщик-минер – <i>Parna tenella</i> Kl. (Tenthredinidae, Hymenoptera)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
										(л)		(л)
Березовый малый пилильщик-минер – <i>Fenusia pusilla</i> Lep. (Tenthredinidae, Hymenoptera)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
												(б)
Шишковидная орехотворка – <i>Andricus fecundator</i> Hart. (Cynipidae, Hymenoptera)	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+
						(д)						(д)
Дубовая одноцветная моль – <i>Tischeria complanella</i> Hb. (Tischeriidae, Lepidoptera)	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
					(д)	(д)						
Березолистная моль-малютка – <i>Stigmella betulicola</i> Stt. (Stigmellidae, Lepidoptera)	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-
					(б)				(б)			
Черноголовая моль-малютка – <i>Stigmella atricapitella</i> Haw. (Stigmellidae, Lepidoptera)	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
					(д)							
Красноголовая моль-малютка – <i>Stigmella ruficapitella</i> Haw. (Stigmellidae, Lepidoptera)	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
					(д)							
Осиновая моль-малютка – <i>Stigmella assimilella</i> Z. (Stigmellidae, Lepidoptera)	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
			(о)	(о)	(о)							
Многоядная переливчатая моль – <i>Incurvaria ochlmanniella</i> Tr. (Incurariidae, Lepidoptera)	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-
					(л)						(л)	
Дубовая зеленая листовертка – <i>Tortrix viridana</i> L. (Tortricidae, Lepidoptera)	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
								(д)				
Дубовая широкоминирующая моль – <i>Acrocercops bronniardella</i> F. (Gracillariidae, Lepidoptera)	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
		(д)	(д)		(д)	(д)	(д)	(д)	(д)	(д)	(д)	(д)
Березовый шелкопряд – <i>Endromis versicolora</i> L. (Endromiidae, Lepidoptera)	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
					(д)							
Кленовая пяденица – <i>Alsophila aceraria</i> Schiff. (Geometridae, Lepidoptera)	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-
		(к)			(к)		(к)				(к)	
Сомнительная ранняя совка – <i>Orthosia incerta</i> Hufn. (Noctuidae, Lepidoptera)	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
			(к)					(к)				
Дазинеура витрина – <i>Dasineura vitrina</i> Kieff. (Cecidomyiidae, Diptera)	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		(к)										
Липовая краевая галлица – <i>Dasyneura tiliamvolvans</i> Ruebs. (Cecidomyiidae, Diptera)	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-
	(л)	(л)	(л)	(л)	(л)				(л)			
Осиновая черешковая галлица – <i>Syndiplosis petiole</i> Kieff. (Cecidomyiidae, Diptera)	-	+	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-
		(о)	(о)		(о)		(о)					
Осиновая шарообразная галлица – <i>Harmandia globuli</i> Ruebs. (Cecidomyiidae, Diptera)	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
						(о)						
Березовая минирующая мушка – <i>Agromyza alnibetulae</i> Hend. (Agromyzidae, Diptera)	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-
					(б)	(б)				(б)		
Топольная минирующая мушка – <i>Phytagromyza populi</i> Kalt (Agromyzidae, Diptera)	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
			(о)	(о)								
Всего видов	3	18	13	5	22	11	9	10	8	10	10	7

Примечание. б – береза, д – дуб, ч – черемуха, о – осина, л – липа

филлофагов на каждой маршрутной полосе, рассчитывали среднее число видов членистоногих-филлофагов и ошибку средней арифметической числа видов членистоногих-филлофагов в определенном биотопе в определенный период сезона.

Видовую диагностику членистоногих-филлофагов осуществляли по половозрелой фазе (имаго), личинкам, а также по повреждению листьев деревьев и кустарников, используя многочисленные определители (в частности: Определитель насекомых, повреждающих..., 1950; Определитель насекомых европейской..., 1965–1988; Мамаев, 1972; Гусев, 1984). Дополнительно использовали также разработанный по многолетним данным авторский атлас-определитель членистоногих-филлофагов деревьев, первая часть которого опубликована (Емец, Емец, 2010).

Результаты учетов видового богатства и видового состава комплекса дендрофильных членистоногих-филлофагов в нарушенном пожаре и ненарушенном зеленомошно-черничниковом сосняке Воронежского заповедника в 2009–2011 годах обобщены в таблицах 1 и 2.

Из таблицы 1 видно, что в первый год после пожара (в 2009) в нарушенном пожаре сосняке весной и осенью число видов в комплексе дендрофильных членистоногих-филлофагов было очень низким, что, несомненно, связано с разрушением местообитания: почти полной гибелью древесного подроста и кустарников. В следующих после пожара годах (в 2010 и 2011) весной и осенью на гари наблюдалось повышенное число видов членистоногих-филлофагов, что, несомненно, связано с массовым появлением и развитием подроста осины, березы, дуба. Биотопические различия между нарушенным пожаром и ненарушенным сосняками по среднему числу видов членистоногих-филлофагов в 2009–2011 гг. достоверны:  $t \geq 3,25$ ;  $P < 0,02$ .

В 2011 году на гари отмечено некоторое снижение числа видов членистоногих-филлофагов по сравнению с 2010 годом; межгодовое различие по осенним значениям достоверно:  $t = 2,47$ ;  $P < 0,05$ . В 2009–2011 гг. на гари существенные сезонные различия в пределах одного года по числу видов членистоногих-филлофагов не прослеживались (сезонные различия недостоверны:  $t \leq 1,13$ ;  $P > 0,05$ ).

Из таблицы 2 видно, что в зеленомошно-черничниковом сосняке (на гари и в контроле) в 2009–2011 гг. всего было зафиксировано 34 вида дендрофильных членистоногих-филлофагов, из них на гари встречался 31 вид. В 2009 году весной на гари отмечены лишь 2 вида клещей-эриофид (специфические галлы на листьях липы и черемухи) и 1 вид мух-галлиц (специфические галлы на листьях липы), летом на гари зарегистрированы дополнительно еще 2 вида: 1 вид молей-малюток (специфические мины на листьях осины) и 1 вид минирующих мушек (специфические мины на листьях осины).

В 2009–2011 гг. на гари по сравнению с контролем (ненарушенным сосняком) не были найдены 3 вида дендрофильных членисто-

ногих-филлофагов: 1) липовый пилильщик-минер; 2) березовый пилильщик-минер; 3) дубовая зеленая листовертка. В 2009–2011 гг. на гари (разрушенном пожаром местообитании), по-видимому, отсутствовали популяции этих видов.

В 2009–2011 гг. весной на гари было найдено на 3 вида дендрофильных членистоногих-филлофагов больше, чем весной в контроле, а летом на гари встречалось на 6 видов больше, чем летом в контроле. Необнаружение ряда видов дендрофильных членистоногих-филлофагов в ненарушенном сосняке (табл. 2) указывает не на отсутствие популяций этих видов в сосняке, а на их очень низкую плотность (одна особь или специфическое повреждение листовой пластинки одной особью встречалась [встречалось] на площади, превышающей 500 м<sup>2</sup>), которая ниже пороговой чувствительности серии учетных маршрутных полос.

В 2009–2011 гг. на гари у 5 видов дендрофильных жуков-филлофагов (обыкновенной мохнатки, березового черного трубноверта, многоядного трубноверта, грушевого листового долгоносика, зеленого листового долгоносика) прослеживалось увеличение числа кормовых древесных пород (табл. 2).

Таким образом, на территории Воронежского заповедника влияние пожара 2008 г. на видовое богатство комплекса дендрофильных членистоногих-филлофагов в зеленомошно-черничниковом сосняке проявилось первоначально (в 2009 г.) в резком снижении числа видов, а затем (в 2010–2011 гг.) в резком увеличении числа видов этого комплекса членистоногих. На гари у 5 видов дендрофильных жуков-филлофагов наблюдалось увеличение числа кормовых древесных пород.

### Список литературы

- Гусев В.И. Определитель повреждений лесных, декоративных и плодовых деревьев и кустарников европейской части СССР. М.: Лесная пром-сть, 1984. 472 с.
- Емец В.М., Емец Н.С. Атлас-определитель членистоногих-филлофагов деревьев. Часть 1. Введение, галлообразующие членистоногие. Пособие для специалистов заповедников и студентов естественно-географического факультета педагогических университетов. Воронеж: ВГПБЗ, 2010. 43 с.
- Емец В.М., Емец Н.С. Опыт оценки видового разнообразия дендрофильных членистоногих-филлофагов на геоботаническом маршруте Воронежского заповедника // Заповедники Крыма. Биоразнообразие и охрана природы в Азово-Черноморском регионе. Материалы VI Международной научно-практической конференции (Симферополь, 20–22 октября 2011 года). Симферополь, 2011. С. 274–280.
- Мамаев Б.М. Определитель насекомых по личинкам. М.: Просвещение, 1972. 400 с.
- Определитель насекомых европейской части СССР в 5 томах (издание не закончено) / ред. Г.Я. Бей-Биенко (тт. 2) и Г.С. Медведев (тт. 3, 4). М.-Л. (тт. 2) и Л. (тт. 3–4): Наука, 1965–1988. Т.2. Жесткокрылые и веерокрылые. 1965. 668 с. Т.3. Перепончатокрылые. Ч.6. 1988. 268 с. Т.4. Чешуекрылые (ч. 1–3). Ч.1. 1978. 711 с. Ч.2. 1981. 787 с. Ч.3. 1986. 504 с.
- Определитель насекомых, повреждающих деревья и кустарники ползающих полос / ред. Г.Я. Бей-Биенко. М.-Л.: изд-во АН СССР, 1950. 441 с.

## О СОСТОЯНИИ ВИДОВ НАСЕКОМЫХ, ЗАНЕСЕННЫХ В КРАСНУЮ КНИГУ РФ, НА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОГО БИОСФЕРНОГО РЕЗЕРВАТА

**В.М. Емец, Н.С. Емец**

Воронежский государственный природный биосферный заповедник, Воронеж, Россия  
emets@box.vsi.ru

### ON THE STATE OF INSECTS' SPECIES INCLUDED IN RED BOOK OF RUSSIA ON THE TERRITORY OF VORONEZH BIOSPHERE RESERVATION

**V.M. Emets, N.S. Emets**

Voronezh State Natural Biosphere Reserve, Voronezh, Russia

In 2010–2011 on the territory of Voronezh Biosphere Reservation (in the Voronezh State Natural Biosphere Reserve and in the wildlife preserve «Voronezhskiy») the locations of 4 insects' species (emperor dragonfly – *Anax imperator*, glabrate flower chafer – *Potosia aeruginosa*, black apollo – *Parnassius mnemosyne*, carpenter bee – *Xylocopa valga*) which are included in Red Book of Russia were recorded. Also in 2010–2011 the numbers of *P. mnemosyne* and *X. valga* on the model route and on 5 model meadow places of Voronezh Reserve were registered. The estimation of the state of 4 insects' species on the territory of Voronezh Biosphere Reservation was given.

Оценка состояния редких видов насекомых, включенных в Красную книгу РФ, на особоохраняемых природных территориях – важная научно-практическая задача биосферных резерватов России. В 2010–2011 гг. на территории Воронежского биосферного резервата (в Воронежском заповеднике и федеральном заказнике «Воронежский») были отмечены 4 вида насекомых, занесенных в Красную книгу РФ (2001): дозорщик-император (*Anax imperator*), гладкая бронзовка (*Potosia aeruginosa*), мнемозина (*Parnassius mnemosyne*), пчела-плотник (*Xylocopa valga*). Все эти виды в Красной книге РФ (2001) имеют статус сокращающихся в численности видов (2-я категория). Данная статья – попытка обобщения данных 2010–2011 гг., собранных на территории Воронежского биосферного резервата по 4 видам насекомых, включенных в Красную книгу РФ, в сравнении с опубликованными данными прошлых лет (Емец, Емец, 2009; 2010).

В 2010–2011 гг. проводили учеты численности бабочек мнемозины на модельном маршруте Воронежского заповедника (табл. 1) и 5 модельных луговых участках Воронежского заповедника (табл. 2). На этих модельных луговых участках (табл. 2) учитывали также в 2011 г. численность имаго пчелы-плотника. В 2010–2011 гг. местонахождения 4 видов насекомых, включенных в Красную книгу РФ, на территории Воронежского биосферного резервата фиксировали с помощью GPS-навигатора Garmin Oregon-450 (система координат – WGS-84). Обработку данных осуществляли с помощью статистической программы NCSS 2007.

Результаты учетов мнемозины и пчелы-плотника на модельном маршруте и 5 модельных луговых участках Воронежского заповедника, а также сведения о местонахождениях имаго 4 видов (дозорщика-императора, гладкой бронзовки, мнемозины, пчелы-

плотника) на территории Воронежского биосферного резервата в 2010–2011 гг. обобщены в таблицах 1–3.

**Дозорщик-император.** В 2010 г. в Воронежском заповеднике встречено 4 особи; в 2011 г. на территории Воронежского заповедника отмечено 9 особей, на территории заказника «Воронежский» – 3 особи (табл. 3). Таким образом, на территории Воронежского биосферного резервата дозорщик-император – редкий вид, встречающийся регулярно (ежегодно).

**Гладкая бронзовка.** В 2010 г. в Воронежском заповеднике зарегистрировано 2 особи; в 2011 г. на территории Воронежского заповедника обнаружено 2 особи, на территории заказника «Воронежский» – 1 особь (табл. 3). Таким образом, на территории Воронежского биосферного резервата гладкая бронзовка – редкий вид, встречающийся регулярно (ежегодно).

**Мнемозина.** По данным периодических (раз в 5 лет) учетов численности вида на 5 модельных луговых участках в 1980–2005 гг. наблюдалось достоверное сокращение численности вида (Емец, Емец, 2009; 2010). Более долговременный (1980–2010) анализ динамики вида показал различный характер многолетней динамики численности вида на разных модельных луговых участках: 1) на 3 модельных участках (луг в кв. 490, Оброчное Поле, Лебяжье Поле) прослеживалась тенденция сокращения численности бабочки мнемозины (тренд среднего достоверен:  $r_s = -|0,86-0,96|$ ;  $t \geq 5,14$ ;  $P < 0,01$ ); 2) на 2 модельных участках (Фаленбергово Поле, Усманское Поле) колебания численности имаго мнемозины имели ненаправленный характер (тренд среднего недостоверен:  $r_s = -0,21$ ;  $t = 0,53$ ;  $P > 0,05$ ).

На модельном маршруте Воронежского заповедника в 1998–2011 гг. прослеживались ненаправленные циклические колебания численности бабочек мнемозины (тренд среднего недостоверен:

**Таблица 1.** Численность бабочек мнемозины на модельном маршруте Воронежского заповедника в 2010–2011 гг.

Биотоп	Общая площадь учетной полосы	Дата учета	Число взрослых особей (имаго)
Луговое пространство по обеим сторонам дороги Малая Приваловка – Графская (7 км)	Около 6 га	17.06.2010	11
		14.06.2011	17

**Таблица 2.** Численность (число имаго/участок) мнемозины и пчелы-плотника на модельных луговых участках Воронежского заповедника в 2010–2011 гг.

Год учета численности насекомого (период учета)	Число имаго/участок на модельном участке*				
	луг у кордона Мостовой (Фаленбергово Поле)	луг в кв.490 (юго-восточная окраиназаповедника)	луг у Большепри-валовского кордона (Оброчное Поле)	луг у Помазовского кордона (Усманское Поле)	Лебяжье Поле (юго-западная окраина заповедника)
Мнемозина					
2010 (20.05–23.06)	17	1	7	27	1
2011 (25.05–06.06)	24	8	25	57	21
Пчела-плотник					
2010 (20.05–23.06)	1	2	1	2	1
2011 (25.05–07.06)	1	1	1	1	2

**Таблица 3.** Сведения о местонахождениях имаго 4 видов насекомых, включенных в Красную книгу РФ, на территории Воронежского биосферного резервата в 2010–2011 гг.

Дата	Биотоп	Квартал	Координаты		Примечания
<b>ДОЗОРЩИК-ИМПЕРАТОР</b>					
ВОРОНЕЖСКИЙ ЗАПОВЕДНИК					
22.06.2010	Болото Луг вблизи Каверинского кордона	кв.328 кв.266	N 51°56.322 N 51°56.651	E 39°33.659 E 39°35.578	Самец летал вокруг болота Отмечены периодические пролеты самца над головой наблюдателей (В. Емец, Н.Емец)
23.06.2010	Луг (Лебяжье Поле)	кв.425	N 51°56.257	E 39°25.636	Отмечен пролет самца
09.07.2010	Пруд	кв.490	N 51°52.639	E 39°41.438	Самец летал вокруг пруда
31.05.2011	Луг у кордона Борский (Лебяжье Поле)	кв.517	N 51°54.776	E 39°26.861	Отмечены 2 самца
03.06.2011	Луг у кордона Помазовский (Усманское Поле)	кв.18	N 52°00.322	E 39°43.566	Отмечен 1 самец
06.06.2011	Луг у кордона Мостовой (Фалленбергово Поле)	кв.509	N 51°52.166	E 39°40.177	Отмечен 1 самец
07.06.2011	Луг у кордона Борский (Лебяжье Поле)	кв.497 кв.517	N 51°54.874 N 51°54.762	E 39°27.438 E 39°26.902	Отмечен 1 самец Отмечен 1 самец
	Поляна у реки Ивница (перед мостом)	кв.425	N 51°56.284	E 39°25.595	Отмечен 1 самец
	Поляна у реки Ивница (за мостом у к. Ступинский)	кв.403	N 51°56.751	E 39°25.337	Отмечен 1 самец
08.06.2011	Поляна на опушке квартала	кв.29	N 52°00.703	E 39°37.322	Отмечен 1 самец
ЗАКАЗНИК «ВОРОНЕЖСКИЙ»					
06.07.2011	Поляна	кв.24	N 51°52.983	E 39°31.845	Отмечен 1 самец
	Поляна	кв.30	N 51°52.506	E 39°31.608	Отмечен 1 самец
	Поляна	кв.46	N 51°52.105;	E 39°31.419	Отмечен 1 самец
<b>ГЛАДКАЯ БРОНЗОВКА</b>					
ВОРОНЕЖСКИЙ ЗАПОВЕДНИК					
16.07.2010	Старовозрастный сосняк	кв.440	N 51°53.760	E 39°39.109	Жук летал вокруг ствола старой сосны
28.07.2010	Дубняк	кв.541	N 51°52.440	E 39°39.050	Жук летал среди ветвей дуба на высоте 3 метров
06.06.2011	Дубняк	кв.541	N 51°52.469	E 39°39.128	Жук летал возле дуба
09.08.2011	Дубняк	кв.47	N 52°00.326	E 39°37.003	Жук ползал по стволу старого дуба
ЗАКАЗНИК «ВОРОНЕЖСКИЙ»					
13.07.2011	Дубняк	кв.21	N 51°52.562	E 39°34.476	Жук летал возле дуба
<b>МНЕМОЗИНА</b>					
ВОРОНЕЖСКИЙ ЗАПОВЕДНИК					
25.05.2010	Луг (Черепяхино Поле)	кв.354	N 51°54.761	E 39°39.594	Отмечены 4 бабочки
01.06.2010	Луг (поляна напротив кордона Мостовой)	кв.542	N 51°52.126	E 39°40.171	Отмечена 1 бабочка
07.06.2010	Луг в пойме реки Усмани	кв.355	N 51°54.597	E 39°40.400	Отмечена 1 бабочка
21.05.2011	Луг у реки Усмани (центральная усадьба)	кв.508	N 51°52.595	E 39°39.304	Отмечена 1 бабочка
01.06.2011	Поляна в сосняке	кв.541	N 51°52.539	E 39°39.129	Отмечена 1 бабочка
08.06.2011	Поляна на опушке лесного массива	кв.29	N 52°00.721	E 39°37.206	Отмечена 1 бабочка
ЗАКАЗНИК «ВОРОНЕЖСКИЙ»					
06.07.2011	Поляна	кв.30	N 51°52.576	E 39°31.656	Отмечена 1 бабочка
<b>ПЧЕЛА-ПЛОТНИК</b>					
ВОРОНЕЖСКИЙ ЗАПОВЕДНИК					
07.05.2010	Луг на окраине квартала	кв.239	N 51°58.985	E 39°30.205	Одна особь собирала нектар и пыльцу на цветках дикорастущей яблони
17.05.2010	Старовозрастный сосняк	кв.545	N 51°52.541	E 39°36.278	Одна особь собирала нектар и пыльцу на цветках рабитника русского
02.06.2010	Цветник у входа в квартиру 3 дома 42 (центральная усадьба заповедника)	кв.508	N 51°52.744	E 39°39.191	Пчела-плотник собирала нектар и пыльцу на цветках ирисов
06.05.2011	Луг возле бобрпитомника (центральная усадьба заповедника)	кв.508	N 51°52.629	E 39°39.399	Одна особь собирала нектар и пыльцу на цветках яснотки пятнистой
13.05.2011	Поляна у дороги	кв.383	N 51°56.355	E 39°21.246	Одна особь собирала нектар и пыльцу на цветках рабитника русского
19.05.2011	Поляна у полосы отчуждения железной дороги	кв.352	N 51°55.063	E 39°37.137	6 особей собирали нектар и пыльцу на цветках рабитника русского
08.06.2011	Луговой участок на электротрассе	кв.105	N 52°00.010	E 39°33.457	Одна особь собирала нектар и пыльцу на цветках клевера лугового
29.07.2011	Луг у кордона Зареченский	кв.47			Отмечена одна особь (наблюдение госинспектора А.В. Чернышова)

$r_s = -0,06$ ;  $t = 0,21$ ;  $P > 0,05$ ). В последние годы (2010–2011) на модельном маршруте и всех модельных участках наблюдался рост численности вида (табл. 1, 2). В 2011 г. на модельном маршруте и 5 модельных луговых участках зафиксирована высокая численность имаго мнемозины: 8–57 особей/участок (табл. 1, 2). В других местообитаниях на территории Воронежского биосферного резервата в 2010–2011 гг. были зарегистрированы единичные особи мнемозины (табл. 3). Таким образом, на территории Воронежского биосферного резервата мнемозина – многочисленный вид, характеризующийся различными резкими (циклическими) изменениями численности в разных местообитаниях.

**Пчела-плотник.** Данные периодических (раз в 5 лет) учетов численности вида на 5 модельных участках (крупных полянах) в 1980–2005 гг. указывают на сокращение численности вида в заповеднике (Емец В.М., Емец Н.С., 2009; 2010). Более долговременный (1980–2010) анализ динамики вида на 5 модельных луговых участках подтверждает тенденцию сокращения численности вида: тренд среднего в многолетних рядах достоверен ( $r_s = -|0,70-0,96|$ ;  $t \geq 2,86$ ;  $P < 0,05$ ).

В 2010–2011 гг. на всех модельных стационарных участках была зафиксирована низкая численность имаго пчелы-плотника (1–2 особи/участок) (табл. 2). В других местообитаниях на территории Воронежского биосферного резервата в 2010–2011 гг. также были зарегистрированы в основном единичные особи пчелы-плотника; единственное исключение – находка в 2011 г. группы (6) особей на поляне квартала 352 (табл. 3). Таким образом, на территории Воронежского биосферного резервата пчела-плотник – редкий вид, встречающийся регулярно (ежегодно).

#### Список литературы

Емец В.М., Емец Н.С. Состояние и меры сохранения видов насекомых, занесенных в Красную книгу РФ, на территории Воронежского заповедника // Современные проблемы биоразнообразия. Мат. Междунар. науч. конф., Воронеж, 12–13 ноября 2008. Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2009. С. 124–131.

Емец В.М., Емец Н.С. Виды насекомых, занесенные в Красную книгу РФ, на территории Воронежского заповедника. Пособие для специалистов заповедников и студентов естественно-географического факультета педагогических университетов. – Воронеж: ВГПБЗ, 2010. 63 с.

Красная книга Российской Федерации. Животные. М.: АСТ Астрель, 2001. – 862 с.

## ОТКЛАДКА ЯИЦ И РАЗВИТИЕ ЛИЧИНОК ВОДЯНЫХ КЛЕЩЕЙ (ACARIFORMES, TROMBIDIFORMES, HYDRACHNIDIA)

**О.Д. Жаворонкова**

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина, РАН пос. Борок, Ярославская обл. Россия

olya@ibiw.yaroslavl.ru

### OVIPOSITION AND DEVELOPMENT OF LARVAE IN THE WATER MITES (ACARIFORMES, TROMBIDIFORMES, HYDRACHNIDIA)

**O.D. Zhavoronkova**

Institute of biology of internal waters of I.D. Papanina of the Russian Academy of Sciences, settl. Borok, Yaroslavl area, Russia

The oviposition and development of larvae of the water mites *Hydrachna cruenta* Müller, 1776, fam. Hydrachnidae, *Eylais extendens* Latreille, 1777, fam. Eylaidae and *Limnesia maculata* (Mueller, 1776), fam. Limnesiidae were studied using the methods of light and scanning electron microscopy. The eggs of *Extendens* and *L. maculata* have two types of membrane: eggshells-like inner and the other one, protective outer membrane swelling in the water. The water mites of g. *Hydrachna* have only single inner membrane, the «eggshell». It is so because these mites deposit the eggs into the stems and leave of aquatic plants. In these conditions the eggs are adequately protected. The stage of resting pre-larva in all cases represents the cuticle. The larvae are formed inside the prelarva cuticle. Formed larva deposits the egg cluster and seeks for the host in the water column (*Hydrachna cruenta*, *Limnesia maculata*), or rises to the surface water film and finds a host in the air (*Eylais extendens*).

Жизненный цикл водяных клещей в целом, а так же морфо-функциональные, экологические и поведенческие характеристики отдельных стадий онтогенеза демонстрируют уникальное сочетание сохранившихся анцестральных признаков, характерных для живущих ныне краснотелковых наземных клещей и вновь приобретенных особенностей, вызванных вторичным освоением водной среды, то есть – гетеробатмию (Тахтаджян, 1966). Гетеробатмия характерна в большей или меньшей степени всем гидрахнидиям (Тузовский, 1990).

Водяным клещам присуще в разных вариантах сперматофорное оплодотворение, часто сопровождаемое сложным поведением (Böttger, 1962, 1972; Гиляров, 1970; Вайнштейн, 1980). Сохранившееся в этой группе от наземных предков, сперматофорное оплодотворение и сейчас типично для родственных почвенных клещей подотр. Trombidiformes (Шатров, 2000).

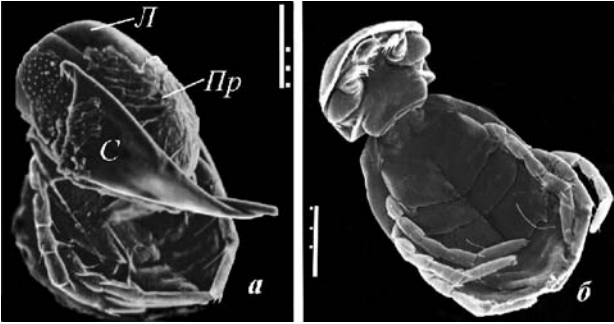
Эволюция оплодотворения у водяных клещей развивается от косвенного наружно-внутреннего со стебельчатыми сперматофорами до типично внутреннего при копуляции, наблюдающейся у некоторых видов семейств Eylaidae и Hydrachnidae (Гиляров, 1970; Вайнштейн, 1980). Изменение типа оплодотворения связано с вторичной инвазией гидрахнидий в пресные водоемы и вызвано характерным для водной среды проявлением осмоса, требующим сокращения периода нахождения сперматофоров в воде (Гиляров, 1970).

Водяных клещей традиционно подразделяют на примитивных низших и высших. Низшие гидрахнидии имеют красный цвет тела, как правило, плохо плавают, или передвигаются, ползая по субстрату и водным растениям. По типу охоты, они, обычно, засадчики.

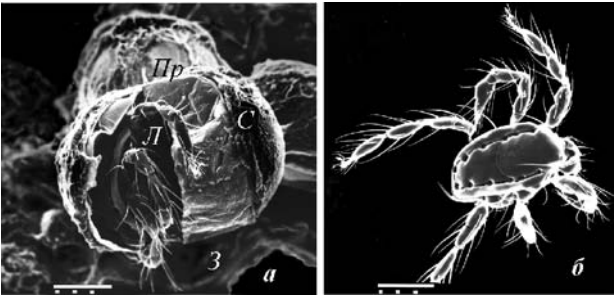
Личинки низших гидрахнидий, в большинстве – воздушные, как и у близких наземных краснотелковых клещей. После выхода из кладки личинки поднимаются на поверхностную пленку воды, где отыскивают своих хозяев. Высшие гидрахнидии хорошо плавают, при охоте активно нападают на жертву. Их личинки – водные и находят хозяев, плавая в водном столбце. Кроме того, для большинства низших гидрахнидий типична узкая специализация в диете. Высшие водяные клещи являются многоядными хищниками и используют широкий круг жертв. Тип питания у всех гидрахнидий – сосание, первая фаза пищеварения проходит внекишечно.

Отложенные группами яйца водяных клещей имеют внешнюю полупрозрачную защитную оболочку и лежащую под ней тонкую скорлупу. Строение этих оболочек видоспецифично (Соколов, 1973). Единственным известным исключением являются яйца видов сем. Hydrachnidae, которые вовсе лишены внешней защитной оболочки (Böttger, 1972; Соколов, 1973; Вайнштейн, 1980; Жаворонкова, 2006).

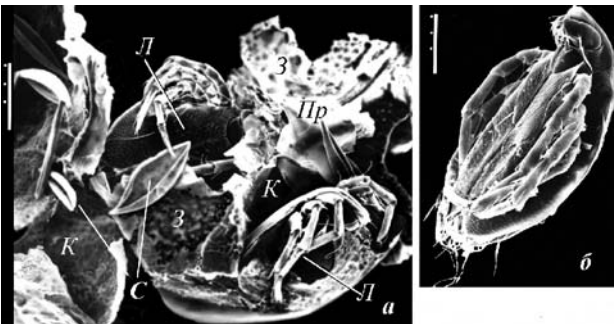
1. Исследования яйцекладок и развития личинок представителей примитивного сем. Hydrachnidae проводились на виде *Hydrachna cruenta* Müller, 1776. Самки рода *Hydrachna* откладывают яйца в межклеточные полости живых водных растений, обеспечивающих достаточную защиту от механических повреждений и от возможных хищников по сравнению с яйцекладками, развивающимися на открытых придонных поверхностях. Поэтому в данном случае не возникло необходимости в формировании наружного защитного покрова, и яйца гидрахнид снабжены только 1 внутренней оболочкой – скорлупой (Böttger, 1972; Соколов, 1973; Вайнштейн, 1980). Наличие одной оболочки у яиц клещей рода



**Рис. 1.** Выход сформировавшейся личинки *Hydrachna cruenta* из кладки: а – сформировавшаяся личинка в кладке; б – свободная водная личинка. Буквенные обозначения к рис. 1: Л – личинка; Пр – кутикула предличинки; С – скорлупа. Масштаб 100 мкм.



**Рис. 2.** Выход сформировавшейся личинки *Eylais extendens* Latreille, 1777 из кладки: а – сформировавшаяся личинка выходит из кладки; б – свободная воздушная личинка. Буквенные обозначения те же, что и к Рис. 1; З – защитная оболочка. Масштаб 100 мкм.



**Рис. 3.** Выход сформировавшихся личинок *Limnesia maculata* (Mueller, 1776) из кладки: а – сформировавшиеся личинки в кладке; б – свободная водная личинка. Буквенные обозначения те же, что к рис. 1 и рис. 2. Масштаб 100 мкм.

*Hydrachna*, в отличие от двух – свойственных яйцам остальных водных клещей – примитивный признак, свойственный современным наземным краснетелковым клещам (Шатров, 2000).

У развивающегося зародыша водных клещей на определенной стадии между поверхностью эмбриона и скорлупой, выделяется аподерма (Соколов, 1940), являющаяся кутикулой покоящейся предличинки (Пр, рис. 1а). Предличинка редуцирована до личинной кутикулы, у нее отсутствуют все системы, за исключением провизорных структур (Böttger, 1972; Вайнштейн, 1980; Тузовский, 1990). Личинка (Л, рис. 1а) формируется внутри кутикулы предличинки, под защитой внутренней яйцевой оболочки – скорлупы (С, рис. 1а) и тканей растения, в котором расположена кладка. Личинки клещей рода *Hydrachna* водные (рис. 1б). При выходе из кладки, они покидают аподерму, расколовшую скорлупу и ткань растения, послужившего им убежищем.

II. Самки гидрахнид низших семейств: Limnochoridae, Eylaidae, Hüdgrhantidae откладывают яйца, снабженные 2 оболочками – внутренней скорлупообразной и внешней защитной. Изначально внешняя оболочка желеобразная и клейкая, что обеспечи-

вает прикрепление кладки к субстрату и к подводным твердым объектам. Клейкость, как считает И.И. Соколов (1973), обусловлена высоким содержанием кислых мукополисахаридов в материале внешней оболочки. В водной среде внешняя оболочка разбухает, равномерно впитывая воду, и преобразуется в пористый губкоподобный слой (З, рис. 2а). Развивающиеся яйца располагаются в кладке изолированно, в относительно жестких «гнездах», образованных внешней пористой оболочкой, плотно прилегающей к внутреннему покрову (С, рис. 2а) почти вплоть до выклева личинок. Самый верхний слой внешней оболочки, контактирующий с водной средой, трансформируется в мембранозную пленку. Следовательно, развивающиеся личинки (Л, рис. 2а) водных клещей этих семейств снабжены 4 покровами: кутикулой предличинки (Пр, рис. 2а), внутренней оболочкой (С), внешней защитной оболочкой (З, рис. 2а) и поверхностной тончайшей пленкой (на рисунке не видна). По мнению И.И. Соколова (1973), предназначение этой пленки – препятствовать слиянию пограничных участков яиц. Для клещей этой группы характерны обильные, часто двух- или трехслойные яйцекладки, содержащие от нескольких десятков до нескольких тысяч яиц. Например, самка *Eylais discreta* Koenike 1897 способна отложить от 10 до 13 тысяч яиц в течение полутора месяцев (Davids, 1973). Виды этих семейств имеют, обычно, воздушную личинку (Рис. 2б), отыскивающую хозяина на поверхностной пленке воды.

III. Представители высших семейств: Pionidae, Limnesiidae, Arrenuridae, Hygrobatidae, Lebertiidae, откладывают яйца, снабженные так же 2 оболочками, внутренней – скорлупой и внешней. Яйцекладки высших водных клещей относительно не многочисленны, от нескольких десятков до 3–5 яиц в кладке, в зависимости от вида. В водной среде внешняя оболочка разбухает и, вследствие изначальной клейкости, прикрепляется к твердому субстрату. Затем она уплотняется, верхняя часть приобретает жесткую коркообразную структуру и приобретает подобие общей защитной крышки для кладки.

Исследования проводились на примере развития яиц *Limnesia maculata* (Mueller, 1776) сем. Limnesiidae. Каждое отложенное яйцо в кладке *Limnesia maculata* заключено в скорлупообразную внутреннюю оболочку (С, рис. 3а). Между внешней коркообразной защитной оболочкой (З, рис. 3а) и внутренней скорлупой образуется полое пространство, которое, вероятно, заполняется кислородом и другими газами, растворенными в воде. Таким образом, вокруг яйца формируется своеобразная камера (К, рис. 3а).

У некоторых видов высших водных клещей внутренняя оболочка яйца соединена с коркообразным покровом специальной соединительной связкой. Эта связка, по-видимому, образуется за счет внешней оболочки и сохраняется не долго. Между внутренней оболочкой и эмбрионом формируется кутикула первой личиночной стадии – предличинка (Пр, рис. 3а). По отделении предличинки, эмбрион претерпевает гистолитический метаморфоз (Тузовский, 1990), и под кутикулой предличинки начинается развитие личинки (Л, рис. 3а). Внутренняя оболочка – скорлупа (С, рис. 3а) раскалывается по продольной оси и сбрасывается, когда личинка еще не полностью сформирована. Дольки скорлупы остаются в воздушной камере, окончательное формирование личинка проходит в кутикуле предличинки, под защитой внешней оболочки. К этому моменту внутренние перегородки кладки – части внешней защитной оболочки, разрушаются, и в кладке под общей крышкой образуется общее пространство.

Созревание личинок и их выклев происходят не одновременно. В одной кладке можно обнаружить двигающихся личинок и еще развивающиеся эмбрионы. Полностью сформировавшаяся личинка разрывает нижний слой наружной оболочки коготками плавательных ног и выходит в воду (рис. 3б).

Возникновение разбухающей в воде наружной оболочки яиц гидрахнид, отсутствующей у яиц близких краснетелковых наземных клещей, продиктовано иными во всех отношениях условиями существования, предъявляемыми водной средой. Функции и структура защитной оболочки яиц водных клещей И.И. Соколов (1973) и В. Виталинский (Witalinski, 1988) считают новообразованием. Обе оболочки участвуют в процессе газообмена между эмбрионом и внешней средой (Witalinski, 1988).



**Список литературы**

- Вайнштейн Б.А. Определитель личинок водяных клещей. Л.: Наука. 1980. 237 с.
- Гиляров М.С. Закономерности приспособлений Членистоногих к жизни на суше. М.: Наука. 1970. С. 5–275.
- Жаворонкова О.Д. Откладка яиц и развитие водяных клещей рода *Eylais* Latreille, 1777 (Eylaidae, Acariformes) // Биология внутр. Вод. 2006. № 2. С. 23–29.
- Жаворонкова О.Д. Откладка яиц и развитие личинок водяного клеща *Hydrachna cruenta* (Acariformes, Hydrachnidae) // Зоол. журн. 2006. Т. 85. № 2. С. 171–182.
- Ланге А.Б. Подтип хелицероветы (Chelicerata) // Жизнь животных. Беспозвоночные / Ред. Зенкевич Л.А. М.: Просвещение. 1969. Т. 3. С. 10–134
- Соколов И.И. Об образовании и происхождении защитных оболочек яиц водяных клещей // Цитология. 1973. Т. 15. № 7. С. 803–809.
- Тахтаджян А.Л. Система и филогения цветковых растений. Общая часть. М.-Л.: Наука. 1966. С. 7–45.
- Тузовский П.В. Сравнительная морфология и эволюция водяных клещей (Hydracarina, Acariformes). Автореф. дисс. докт. биол. наук. Киев. Ин-т Зоол. Им. И.И. Шмальгаузена. 1990. 42 с.
- Шатров А.Б. Краснотелковые клещи и их паразитизм на позвоночных животных. С.-Петербург. 2000. С. 5–276.
- Böttger K. Zur Biologie und Ethologie der einheimischen Wassermilben *Arrenurus (Megaluracarus) globator* (Müll.), 1776. *Piona nodata nodata* (Müll.), 1776 und *Eylais infundibulifera meridionalis* (Thon), 1899. (Hydrachnellae, Acari) // Zool. Jb. Syst. 1962. Bd. 89. S. 501–584.
- Böttger K. Vergleichend biologisch-ökologische Studien zum Entwicklungszyklus der Süßwassermilben (Hydrachnellae, Acari) I. Der Entwicklungszyklus von *Hydrachna globosa* und *Limnochares aquatica*. // Int. Revue ges. Hydrobiol. 1972. B. 57. № 1. S. 109–152.
- Dauids C. The water mite *Hydrachna conjecta* Koenice, 1895 (Acari, Hydrachnellae), bionomics and relation to species of corixidae (Hemiptera) // Nether. Jour. Of Zool. 1973. № 23(4). P. 363–429.
- Witaliński W. Egg-shell in mites. Vitelline envelope and chorion in a water mite, *Limnochares aquatica* L. (Acari, Limnocharidae) // J. Zool., Zool. Soc. Of London. Oxford Univ. Press. 1988. Vol. 214. Part 2. P. 285–294.

**СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭНТОМОКОМПЛЕКСОВ ПРИДОРОЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

**Г.А. Жакупова, Н.Н. Колякина, Н.И. Прилипко, М.В. Сбеглова**

Волгоградский государственный социально-педагогический университет, Волгоград, Россия  
n\_kolyakina@mail.ru

**STRUCTURAL AND FUNCTIONAL FEATURES OF ENTOMOCOMPLEXES OF ROADSIDE TERRITORIES**

**G.A. Zhakupova, N.N. Kolyakina, N.I. Prilipko, M.V. Sbeglova**  
Volgograd state social-pedagogical university

In this article the authors tried to find out whether the distinctions in structure of assemblages of the insects exist on the territories with various level of transport loading. Assemblages on the territories with high level of transport loading have low specific variety, big fluctuations of number and high extent of domination.

В настоящее время интенсивность антропогенного воздействия на окружающую среду постоянно возрастает, что приводит к существенным изменениям экосистем. Особенно сильному влиянию деятельности человека подвержены урбанизированные территории, для которых характерны очень специфические условия, а следовательно и своеобразная структура сообществ живых организмов. В связи с этим городские экосистемы возможно, в некоторой мере, рассматривать как «модель» для изучения изменений в структуре сообществ под влиянием антропогенных факторов.

Целью нашей работы стало изучение структурно-функциональных особенностей энтомокомплексов придорожных территорий.

Для реализации данной цели в мае–июле 2010 г. нами был проведен сбор насекомых на газонах, расположенных вдоль автодорог одного из районов г. Волгограда. Выбор участков определялся различиями в интенсивности движения автотранспорта. На первом участке она составляла в среднем 880–1000, на втором 180–200, на третьем 10–20 автомашин в час.

Сбор и фиксацию материала проводили по общепринятым методикам (Чернов, 1970). Определение собранного материала проводили с использованием определителей (Мамаев и др., 1976; Плавильщиков, 1957).

За период полевых исследований собран 1351 экземпляр насекомых. В сборах представлены насекомые, относящиеся к 9 отрядам, 39 семействам, 121 виду. На первом участке выявлено 79 видов, на втором – 64, на третьем – 73, из которых общими для трех энтомокомплексов стали 28 видов.

Сходство видового состава изученных участков невелико, о чем свидетельствуют коэффициенты Жаккара. Наибольшее сходство отмечено между энтомокомплексами первого и третьего участков (44,8%), наименьшее между вторым и третьим (35,6%).

Видовое обилие выявленных в ходе исследования отрядов различно. Наибольшее видовое разнообразие отмечено для отряда Жесткокрылые (Coleoptera), на долю которого пришлось 51,2% от общего числа зарегистрированных видов. Доля отряда Полужесткокрылые (Hemiptera) составила 21,5%, отряда Перепончатокрылые (Hymenoptera) – 10,7%, отряда Прямокрылые (Orthoptera) –

8,3%. В меньшей степени представлен отряд Двукрылые (Diptera) – 4,2%. Доля еще четырех отрядов от общего числа видов минимальна: отряд Равнокрылые (Homoptera) – 1,7%, отряд Стрекозы (Odonata), Богомолы (Mantoptera) и Сетчатокрылые (Neuroptera) по 0,8%.

Обилие по численности выявленных отрядов насекомых в изученных экосистемах несколько отличается от видового обилия. Преобладающим по численности так же является отряд Жесткокрылые (Coleoptera) – он относится к группе супердоминантов. Доминирующими по численности оказались отряды Прямокрылые (Orthoptera) и Полужесткокрылые (Hemiptera). К категории редких по численности относятся отряды Перепончатокрылые (Hymenoptera), Двукрылые (Diptera), Сетчатокрылые (Neuroptera) и Равнокрылые (Homoptera). Единичными особями представлены отряды Стрекозы (Odonata) и Богомолы (Mantoptera).

В целом, необходимо отметить, что в структуре исследуемых энтомокомплексов наблюдаются общие закономерности:

- значительная степень доминирования и неравномерное распределение особей между видами – численно преобладают в сообществах 2 доминантных и 3–5 субдоминантных вида;
- большая часть видового состава представлена редкими и единичными видами.

Сезонные преобразования исследуемых энтомокомплексов выражаются в изменении видового разнообразия, обилия видов и соотношения жизненных форм.

Максимальное количество видов наблюдается весной (75 видов), в летний период видовое разнообразие уменьшается (58 видов). В течение сезона возрастает степень доминирования отдельных видов в энтомокомплексе (от 16,0% до 32,4%).

Численность насекомых минимальна в весенний период, возрастает в начале лета в период размножения, затем на фоне увядания растительности и ухудшения условий существования снижается.

Среди сезонных изменений экологической структуры энтомокомплексов также можно отметить преобразование спектра трофических групп. В весенний период в фауне преобладают фитофаги, в соотношении с долей хищников 6:1, в начале лета соотно-

Характеристики энтомокомплексов исследуемых биотипов

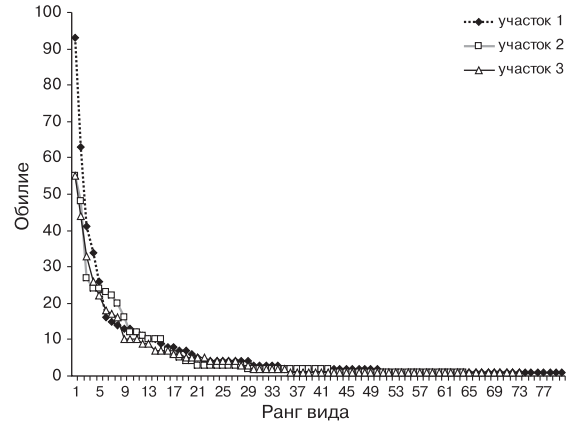
Показатели	I участок	II участок	III участок
Общая численность – N	521	424	406
Число видов – S	79	64	73
Индекс разнообразия Шеннона (ln) – H	3,166	3,437	3,443
Индекс выравненности Пиелу – e	0,725	0,810	0,802
Индекс видового богатства Менхиника – D <sub>Mn</sub>	3,46	3,11	3,62
Индекс доминирования Симпсона – D	0,069	0,055	0,055

шение смещается в сторону увеличения доли хищников и уменьшения фитофагов 3 : 1.

Для более полного и разностороннего анализа структуры сообществ нами были рассчитаны несколько показателей, позволяющих оценить влияние транспортной нагрузки на экосистемы (таблица).

Из данных таблицы хорошо видно, что индексы видового богатства, разнообразия и выравненности достигают высоких значений на III участке с минимальной транспортной нагрузкой, что свидетельствует о большей однородности сообщества. Однако, индексы разнообразия Шеннона и выравненности Пиелу также велики и на II участке, что указывает на равномерное распределение особей между видами и в местообитании, характеризующемся средним уровнем движения автотранспорта. Очевидно, это можно объяснить тем, что возрастание транспортной нагрузки до уровня 180–200 автомобилей в час не приводит к существенным изменениям структуры сообществ.

Но, при значительном увеличении нагрузки (до 1000 автомобилей в час) возрастает степень доминирования, снижается видовое богатство, о чем свидетельствует также кривые доминирования разнообразия (рисунок). Кроме того, происходят более резкие сезонные колебания численности насекомых в сообществе, что сви-



Кривые доминирования-разнообразия придорожных энтомокомплексов.

детельствует о меньшей сбалансированности процессов между трофическими уровнями, а в конечном итоге и о меньшей устойчивости системы.

Таким образом, по нашему мнению, перечисленные выше показатели и характеристики экосистемы возможно использовать для оценки степени антропогенной нагрузки.

#### Список литературы

- Мамаев Б.М., Медведев Л.Н., Правдин Ф.Н. Определитель насекомых европейской части СССР. – М., Просвещение, 1976.  
 Плавильщиков Н.Н. Определитель насекомых. – М., Учпедгиз, 1957.  
 Чернов Ю.И., Руденская Л.В. Об использовании энтомологического кошения, как метода количественного учета беспозвоночных – обитателей травяного полкрова. – Зоол. журн., 1970. – № 49 (1). – С. 137–143.

## УЛЬТРАСТРУКТУРА ЭПИДЕРМИСА, ПАРЕНХИМЫ И СЕНСИЛЛ БЕСКИШЕЧНЫХ ТУРБЕЛЛЯРИЙ (АСОЕЛА)

Я.И. Заботин

Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия

Yaroslav\_Zabotin@rambler.ru

### ULTRASTRUCTURE OF EPIDERMIS, PARENCHYMA AND SENSILLAE OF ACOEL FLATWORMS (ACOELA)

Y.I. Zabotin

Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia

The ultrastructure of epidermis, parenchyma and sensillae of three species of Acoel flatworms from Japan is described for the first time. The new progressive evolutionary characteristics are found, such as the development of central syncytium with muscular envelope, the presence of striated musculature, the hydrostatic skeleton composed of small vacuoles in epidermal cells and three new types of sensillae. All these data confirm the progressive evolution of Acoela, but not the secondary degeneration.

Сравнительно-анатомическое исследование бескишечных турбеллярий (Acoela) представляет несомненный интерес для зоологов, поскольку именно эта группа морских беспозвоночных занимает ключевое положение во всех дискуссиях об эволюционном развитии животного царства. В зоологической науке до сих пор распространены две противоположные точки зрения на их организацию и эволюцию. Одни специалисты рассматривают бескишечных турбеллярий как наиболее примитивных билатеральных животных (Bilateria), другие считают, что их организация упростилась вторично. Подробный обзор и анализ альтернативных взглядов на эволюцию Асоела приведен в работах А.В. Иванова, Ю.В. Маммаева (1973), Н.А. Ливанова (1955) и В.В. Малахова (2004).

Таксономический статус Асоела также еще не определен и варьирует в разных руководствах: от отряда класса турбеллярий (Иванов, Маммаев, 1973) до подтипа в типе Plathelminthes (Ehlers, 1985), а по современным данным молекулярной филогенетики – даже до типа, занимающего сестринское положение по отношению ко всем остальным Bilateria (Baguna, Riutort, 2004).

Выяснение филогенетического положения Асоела в царстве животных затрудняется неполнотой морфологических данных. Имеющиеся в литературе описания ультраструктурных особенностей

этой группы фрагментарны и противоречивы. В связи с этим целью данной работы стало исследование ультраструктуры покровов, паренхимы и сенсорных образований трех видов бескишечных турбеллярий из различных семейств.

Представители *Otocelis rubropunctata* (Otocelididae), *Symsagittifera japonica* (Sagittiferidae) и *Amphiscolops* sp. (Convolutidae) были собраны на литорали о-ва Мукаисима (юг о-ва Хонсю, Внутреннее Японское море, Япония) в песчаном грунте и смывах с водорослей. Черви были зафиксированы целиком в 1% глютаровом альдегиде на 0.1 М фосфатном буфере. Материал обрабатывался для трансмиссионной электронной микроскопии по стандартной схеме – дополнительная фиксация 1% раствором четырехоксида осмия на 0.1 М фосфатном буфере, обезвоживание спиртовым рядом (от 30% до абсолютного) и ацетоном, заливка в эпонувую смолу. Ультратонкие срезы были получены с помощью ультрамикротомы «Reichert-Jung», контрастированы уранил-ацетатом и цитратом свинца. Фотографирование ультратонких срезов осуществлялось в лаборатории электронной микроскопии кафедры зоологии беспозвоночных Казанского (Приволжского) федерального университета с помощью трансмиссионного электронного микроскопа JEM 100 CX.

Покровы всех исследованных видов представляют собой однослойный эпидермис, лишенный базальной мембраны и слабо отграниченный от паренхимы. Наружная поверхность эпидермиса покрыта ресничками, корешки которых имеют строение, типичное для Acoela, однако не встречающееся у остальных групп плоских червей. Опорный аппарат реснички включает в себя не два корешка, как у остальных турбеллярий, а один изогнутый главный корешок, два очень тонких латеральных корешка и короткий задний корешок.

Эпидермис *O. rubropunctata* состоит из высоких узких клеток, ядросодержащие участки которых не опускаются глубже мускулатуры, то есть принадлежит к непогруженному типу. Два других вида – *S. japonica* и *Amphiscolops sp.* – обладают погруженным эпидермисом. Эпидермальные клетки разделяются мускулатурой на две части – широкую и плоскую терминальную пластинку и базальную часть, содержащую ядро. В эпидермальных клетках всех трех видов непосредственно под корешками ресничек располагается слой очень мелких прозрачных вакуолей. Вероятно, их скопления вместе с корешковым аппаратом образуют своеобразный гидростатический наружный скелет.

Мускулатура *O. rubropunctata* и *S. japonica* устроена по сходному плану и образована тремя слоями мышц – наружными кольцевыми, промежуточными диагональными и внутренними продольными. Вид *Amphiscolops sp.* отличается порядком расположения мышц – диагональная мускулатура залегает глубже кольцевой и продольной. Еще одна необычная особенность *Amphiscolops sp.* заключается в наличии у него косоисчерченной продольной мускулатуры. Повидимому, основные направленные эволюционных преобразований мускулатуры бескишечных турбеллярий заключаются в упорядочении мышечных слоев и дифференцировке мускулатуры на гладкую и косоисчерченную у высших представителей отряда.

У всех видов бескишечных турбеллярий, изученных в данной работе, паренхима состоит из двух четко различимых зон – периферической и центральной. Периферическая паренхима состоит из трех или четырех типов клеток, различающихся по размеру, форме, плотности цитоплазмы, величине и характеру расположения ядра и других органелл. В клетках периферической паренхимы были обнаружены отдельные пищеварительные вакуоли. Это свидетельствует о том, что они также способны к фагоцитозу наряду с центральным синцитием. Кроме того, среди клеток паренхимы *S. japonica* и *Amphiscolops sp.* разбросаны симбиотические одноклеточные зеленые водоросли.

Клетки центральной паренхимы выглядят однотипно – они довольно крупные, имеют овальную, вытянутую или амебонидную форму и часто образуют многочисленные отростки. Центральная область тела всегда имеет синцитиальное строение. В этом случае клеточные мембраны разрушаются, цитоплазма клеток объединяется, в результате чего синцитий представляет собой рыхлое скопление клеточных органоидов и пищеварительных вакуолей. Среди изученных нами видов такая организация пищеварительной системы характерна для *O. rubropunctata* и *Amphiscolops sp.*

По строению центральной паренхимы *S. japonica* отличается от других видов благодаря наличию у синцитиальной массы мышечной обкладки, в состав которой входят дорсо-вентральные мышцы паренхимы и, вероятно, мускулатура стенки тела. У *S. japonica* таким способом достигается большая степень интегрированности различных тканей – в частности, паренхимы и мускулатуры, чем у остальных видов. Ранее подобная мышечная выстилка была обнаружена у центральной пищеварительной полости *Actinoposthia beklemschevi* (Райкова, 1987).

Подводя итог, основные этапы в развитии паренхимы Acoela и способов пищеварения можно представить следующим образом. Паренхима Acoela, скорее всего, представляет собой видоизмененный фагоцитобласт фагоцителлообразного предка, питавшегося исключительно с помощью фагоцитоза (Иванов, Мамкаев, 1973). Однако с увеличением размеров тела и соответственно размеров поглощаемой добычи только внутриклеточный способ пищеварения стал малоэффективен. Не имеющие кишечника Acoela «решили» эту проблему оригинальным способом – путем развития центрального синцития. Это предположение подтверждается также отсутствием синцитиальных структур у одного из наиболее примитивных представителей Acoela – *Paratomella*

*rubra* (Smith, Tyler, 1985). В целом, уникальная организация пищеварительной системы Acoela представляет собой результат приспособления к питанию крупной добычей при полном отсутствии кишечника. Подобные примеры наводят на мысль, что эволюция – это не «целенаправленное» движение к прогрессу, а скорее преодоление морфологических ограничений – порой самыми необычными способами. С другой стороны, отсутствие у Acoela кишечника и способность паренхимы к фагоцитозу сближает их с фагоцителлой И.И. Мечникова. Это свидетельствует в пользу близости Acoela к предкам Bilateria, а не вторичного упрощения.

У исследованных видов в покровах было обнаружено шесть типов ресничных рецепторов, различающихся по количеству ресничек, наличию корешков и их форме, наличию микровилл и подбазального тела. Как и в эпидермальных клетках, реснички сенсилл устроены по классической формуле 9+2.

1. **Одноресничные сенсиллы с тонким корешком.** Рецепторный отросток несет одну ресничку с длинным тонким поперечно-исчерченным корешком. Микровиллы отсутствуют. Сенсиллы этого типа отмечены у *O. rubropunctata*. Они широко распространены в различных семействах Acoela (Попова, Мамкаев, 1987; Райкова, 1989; Todt, Tyler, 2007).

2. **Одноресничные сенсиллы с тонким корешком и микровиллами** имеют одну ресничку, от которой отходят короткие микровиллы. Корешок длинный, тонкий, поперечно-исчерченный. В базальной части корешка заметно вытянутое электронно-плотное тельце, возможно выполняющее дополнительную опорную функцию. Сенсиллы этого типа обнаружены у *O. rubropunctata* и описываются впервые. Предыдущими авторами они встречены не были.

3. **Одноресничные сенсиллы с толстым корешком.** Рецепторный отросток имеет одну ресничку, микровиллы не были обнаружены. Корешок реснички очень мощный, толстый, покрыт характерной тонкой исчерченностью. Сенсиллы этого типа отмечены у *O. rubropunctata* и *Amphiscolops sp.* Они были описаны различными авторами у разных видов Acoela (Попова, Мамкаев, 1987; Райкова, 1989; Todt, Tyler, 2007).

4. **Одноресничные сенсиллы без корешка** снабжены одной ресничкой, вокруг которой в два круга расположены микровиллы, причем внутренние длиннее внешних. Корешок отсутствует, вместо него имеется электронно-плотное подбазальное тело. Сенсиллы этого типа присутствуют у *S. japonica*. Благодаря наличию двух кругов микровилл они сходны с ресничными рецепторами *Actinoposthia beklemschevi*, *Anaperus biaculeatus*, *Aphanostoma virescens* (Райкова, 1989) и *Isodiametra pulchra* (Pfistermüller, Tyler, 2002) и отличаются от *Haploposthia ipisthorchis*, где отсутствует внутренний круг микровилл (Райкова, 1989).

5. **Многоресничные сенсиллы с прямыми ресничками** несут венчик длинных прямых ресничек, лишенных корешков и микровилл. Немного ниже уровня поверхности расположено очень крупное подбазальное тело, имеющее вид электронно-плотного цилиндра. Многоресничные сенсиллы с прямыми ресничками обнаружены у *Amphiscolops sp.*

6. **Многоресничные сенсиллы со скрученными ресничками.** Рецепторный отросток снабжен пучком спирально скрученных ресничек, имеющих наклон к центру. Корешки ресничек отсутствуют. В цитоплазме имеется крупное электронно-плотное подбазальное тело в форме «ласточного гнезда». Сенсиллы этого типа обнаружены у *O. rubropunctata*.

Рецепторы двух последних типов отличаются от многоресничных сенсилл других видов Acoela. В первую очередь, их реснички лишены корешков, в обоих случаях их заменяет одно очень крупное подбазальное тело. Второе отличие заключается в том, что сенсиллы этих видов не связаны с секреторными клетками и, следовательно, не образуют сенсорно-железистых органов, в отличие от рецепторов, описанных Н.В. Поповой, Ю.В. Мамкаевым (1987) и О.И. Райковой (1989).

Три типа сенсорных образований (одноресничные сенсиллы с тонким корешком и микровиллами, многоресничные сенсиллы с подбазальным телом и прямыми ресничками и многоресничные сенсиллы со скрученными ресничками) описываются у Acoela впервые.

Таким образом, в ходе данного исследования были обнаружены новые прогрессивные черты организации Acoela. К ним относятся

появление центрального синцития с мышечной обкладкой, дифференцировка мускулатуры на гладкую и косоисчерченную, усиление наружного каркаса из корешков ресничек за счет подстилающих вакуолей и наличие трех ранее не описанных типов сенсилл. По всей вероятности, эти особенности свидетельствуют в пользу прогрессивного эволюционного развития этой группы беспозвоночных, а не вторичного упрощения.

### Список литературы

- Иванов А.В., Мамкаев Ю.В. Ресничные черви (Turbellaria), их происхождение и эволюция. Л.: «Наука», 1973. 221 с.
- Ливанов Н.А. Пути эволюции животного мира (анализ организации главных типов многоклеточных животных). М.: «Советская наука», 1955. 400 с.
- Малахов В.В. Происхождение билатерально-симметричных животных (Bilateria) // Журнал общей биологии. 2004. Т. 65. № 5. С. 371–388.
- Попова Н.В., Мамкаев Ю.В. О типах сенсилл у бескишечных турбеллярий // Тр. Зоол. Ин-та АН СССР. 1987. Т. 167. С. 85–89.

Райкова О.И. Ультраструктурная организация пищеварительной системы бескишечной турбеллярии *Actinoposthia beketmischevi* Mamkaev // Тр. Зоол. Ин-та АН СССР. 1987. Т. 167. С. 72–78.

Райкова О.И. Ультраструктура нервной системы и органов чувств бескишечных турбеллярий // Тр. Зоол. Ин-та АН СССР. 1989б. Т. 195. С. 36–46.

Baguna J., Riutort M. The dawn of bilaterian animals: the case of acoelomorph flatworms // Bioessays. 2004. Vol. 26. P. 1046–1057.

Ehlers U. Das Phylogenetische System der Plathelminthes. Stuttgart, New York: Gustav Fischer Verlag, 1985. 317 s.

Pfistermuller R., Tyler S. Correlation of fluorescence and electron microscopy of F-actin-containing sensory cells in the epidermis of *Convoluta pulchra* (Platyhelminthes: Acoela) // Acta Zoologica. 2002. Vol. 83. P. 15–24.

Smith J.P.S., Tyler S. The acoel turbellarians: kingpins of metazoan evolution or a specialized offshoot? // Origins and relationships of lower invertebrates. Oxford, 1985. P. 123–142.

Todt C., Tyler S. Ciliary receptors associated with the mouth and pharynx of Acoela (Acoelomorpha): a comparative ultrastructural study // Acta Zoologica. 2007. Vol. 8. P. 41–58.

## ЭКСТЕНСИВНОСТЬ ИНВАЗИИ ЭКТОПАРАЗИТАМИ КУР В ХОЗЯЙСТВАХ РАЗЛИЧНОГО ТИПА СОДЕРЖАНИЯ И МЕТОДЫ БОРЬБЫ С НИМИ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА

М.Н. Заморня<sup>1</sup>, Д.К. Ерхан<sup>1</sup>, С.Ф. Руссу<sup>1</sup>, П.П. Павалюк<sup>2</sup>, Г.М. Чилипик<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Институт зоологии Академии наук Республики Молдова,

<sup>2</sup> Институт физиологии и санокреатологии Академии наук Республики Молдова, Кишинэу, Молдова

mariazamornea@yahoo.com

### THE EXTENSIVITY OF ECTOPARASITE INVASION IN CHICKENS AND COMBATING MEASURES APPLIED IN POULTRY UNITS WITH DIFFERENT MAINTANANCE MODELS FROM THE REPUBLIC OF MOLDOVA

M. Zamornea<sup>1</sup>, D. Erhan<sup>1</sup>, S. Rusu<sup>1</sup>, P. Pavaluic<sup>2</sup>, G. Cilipic<sup>1</sup>

<sup>1</sup> The Institute of Zoology, Academy of Sciences of Moldova,

<sup>2</sup> The Institute of Physiology and Sanocreatology of the Republic of Moldova,

Chisinau, Republic of Moldova

mariazamornea@yahoo.com

The extensivity of invasion in the poultry complexes was established: biting lice – in 49,0% of cases, fleas – in 21,0%, gamasid mites – in 42,0%; in poultry farms: biting lice – in 85,0% of cases, fleas – in 26,0%, gamasid mites – in 59,0%; in individual households: biting lice – up to 100% of cases, fleas – in 39,0% and gamasid mites – in 92,0% of cases. The antiparasitic effectiveness of vegetal extract *Ectogalimol* has been tested and its 3% infusion proved to have a high level of therapeutic effectiveness (100%) against different types of ectoparasites.

Известно, что на современном этапе численный состав животных (на популяционном уровне) и животных-хозяев (на индивидуальном уровне) инфицированы не только одним видом паразитов. Эктопаразиты у птиц распространены в большинстве птицеводческих хозяйств, независимо от системы содержания – интенсивной, полунтенсивной или традиционной (Iqbal et al., 2003; Лункашу и др., 2008).

Смешанные инвазии (микстинвазии) приводит к снижению продуктивности животных. Больше 90% скотобойных конфискаций происходят по причине паразитозов (Дубинина, 1955; Акбаев и др., 2000).

Хорошо известна противопаразитарная эффективность различных импортных препаратов химической природы, которые являются токсичными для животного организма, а их применение приводит к необходимости длительного периода времени для выведения из организма (Kinz, Kemp, 1994).

Множество работ посвящены проблеме устойчивости паразитов к акарицидам и инсектицидам. Лекарственные растения долго оставались постоянным источником препаратов используемых в лечении паразитарных болезней (Kinz, Kemp, 1994; Лункашу и др., 2008).

В последние годы всё чаще используют растительные препараты при лечении паразитозов. Например, было предложено использование настоев и экстрактов из растений в профилактике и лечении эктопаразитозов (пухоеды, блохи и гамазовые клещи) у домашних птиц. Известен тот факт, что некоторые фитонциды обладают отталкивающим действием. В качестве источника таких веществ, с акарицидным и инсектицидным эффектом, известны растения: тополь, ольха, липа, гвоздика, черемша, перец и др. Известны и другие растения, которые используются в народной

практике для борьбы с насекомыми: полынь, ромашка лекарственная и др. (Дубинина, 1955; Акбаев и др., 2000; Iqbal et al., 2003; Лункашу и др., 2008).

Целью исследований было установление степени заражения кур эктопаразитами в хозяйствах с различными типами содержания. Одновременно было протестирована эффективность препарата растительного происхождения Эктогалимола (экстракт из надземных высушенных частей ромашки (*Pyretrum cinerariifolium* Trev.)).

### Материалы и методы

Паразитологические исследования были проведены в лаборатории Паразитологии и Гельминтологии Института зоологии Академии Наук Молдовы в период 2009–2010 гг. на 60 цыплятах расы Адлер Серебристая в возрасте 3 месяцев. Перед опытом цыплята содержались в традиционной системе с неограниченным доступом к источникам пищи из внешней среды, получая в пищу семена различных злаков.

Птицы были помещены в отдельные клетки. Таким образом, были созданы – контрольная группа и группы, которые в дальнейшем были подвержены противопаразитарной обработке. Пухоеды были собраны с птиц согласно новому методу, который является более информативным, так как паразиты снимались с живых птиц (7). Количественный и качественный сбор эктопаразитов в различных стадиях развития достигает 100,0% в сравнении с классическим методом сбора с мёртвых птиц, во время сбора которого паразиты покидают хозяев (14).

Собранный материал впоследствии был исследован с помощью лупы МБС-9 (об. ×4) и микроскопа МБИ-3 (об. ×10). При противопаразитарной терапии был использован новый препарат растительного происхождения Эктогалимол, в различных концентраци-

**Таблица 1.** Заражение кур эктопаразитами в хозяйствах с различным типом содержания

Таксоны	Комплекс		Ферма		Индивидуальное хозяйство	
	ЭИ, %	ИИ, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз.	ЭИ, %	ИИ, экз.
Пухоеды						
<i>Chelopistes meleagridis</i> (L., 1758)	0	0	0	0	1,0	2–7
<i>Cuclotogaster heterographus</i> (Nitz., 1866)	0	0	5,0	4–13	2,0	5,0
<i>Eomenacanthus stramineus</i> (Nitz., 1818)	20,0	12–86	35,0	600–700	62,5	54–925
<i>Goniocotes gallinae</i> (De Geer, 1778)	8,0	6–30	17,0	180–250	12,0	7–367
<i>G. maculatus</i> (Tasch., 1882)	0	0	1,0	5–10	1,0	3,0
<i>Goniodes dissimilis</i> (Nitzsch, 1818)	3,0	2–9	8,0	5–17	3,0	3–12
<i>Lipeurus caponis</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	0	1,0	1–10
<i>Menopon gallinae</i> (Linnaeus, 1758)	15,0	2–19	15,0	230–335	14,5	22–567
<i>Menacanthus cornutus</i> (Schom., 1913)	3,0	4–6	3,0	7–12	2,0	16–316
<i>M. pallidulus</i> (Neum., 1912)	0	0	1,0	4,0	1,0	2–4
Блохи						
<i>Ceratophylus gallinae</i> (Schrank)	14,0	3–24	17,0	29–41	27,0	9–68
<i>C. hirundinis</i> (Curtis)	7,0	2–7	9,0	5–12	12,0	5–13
Гамазовые клещи						
<i>Dermanyssus gallinae</i> (Redi)	33,0	9–42	47,0	20–64	72,0	20–78
<i>D. hirundinis</i> (Herm.)	9,0	4–17	12,0	10–34	20,0	5–34

**Таблица 2.** Эффективность препарата Эктогалимол

Nr. группы	К-во птиц	Концентрация препарата, %	Эффективность препарата после использования, (%)			
			2 часа	12 часов	24 часа	72 часа
I	10	контроль	–	–	–	–
II	10	1	0	10	30	40
III	10	2	30	40	60	70
IV	10	3	90	100	100	100
V	10	4	100	100	100	100
VI	10	5	100	100	100	100

ях, полученный сотрудниками Лаборатории паразитологии и гельминтологии Института зоологии Академии Наук Молдовы в сотрудничестве с Центром Биологических Передовых Технологий Института Генетики и Физиологии Растений Академии Наук Молдовы путем синтеза.

**Результаты исследований**

Одной из задач исследований в 2009–2010 гг. было установление степени заражения кур эктопаразитами в хозяйствах с различными типами содержания (табл. 1). В результате проведенных исследований выявили экстенсивность инвазии в комплексах (пухоедами – 49,0%, блохами – 21,0%, гамазовыми клещами – 42,0%), на птицефабриках (пухоедами – 85,0%, блохами – 26,0%, гамазовыми клещами – 59,0%) и в индивидуальных хозяйствах (пухоедами – до 100%, блохами – 39,0% и гамазовыми клещами – в 92,0% случаях).

Одновременно, тестировалась и эффективность препарата растительного происхождения – Эктогалимол в различных концентрациях против пухоедов, блох и гамазовых клещей на домашних птицах *in vivo*, в сравнении с контролем (дистиллированная вода).

Для реализации этой цели были созданы 6 групп, по 10 экземпляров в каждой группе, цыплят породы Адлер Серебристая в возрасте 3 месяцев спонтанно заражённые пухоедами (*Cuclotogaster heterographus*, *Eomenacanthus stramineus*, *Goniocotes gallinae*, *G. maculatus*, *Goniodes dissimilis*, *Lipeurus caponis*, *Menopon galli-*

*nae*, *Menacanthus cornutus*, *M. pallidulus*), блохами (*Ceratophylus gallinae*, *C. hirundinis*) и гамазовыми клещами (*Dermanyssus gallinae*, *D. hirundinis*).

Были использованы для исследования водные растворы Эктогалимола в концентрации 1%, 2%, 3%, 4% и 5%.

Группа I – контроль (заражённая, необработанная); группа II – заражённая, обработанная 1%-ным раствором; группа III – заражённая, обработанная 2%-ным раствором; группа IV – заражённая, обработанная 3%-ным раствором; группа V – заражённая, обработанная 4%-ным раствором; группа VI – заражённая, обработанная 5%-ным раствором. Применение препарата Эктогалимол производилось путём распыления на каждую птицу по 50 мл. Эффективность препарата, администрированный в различных дозах, было определено через 2, 12, 24 и 72 часа после обработки. Полученные результаты приведены в таблице 2.

Результаты проведенных исследований показывают 40%-ную и 70%-ную эффективность протестированного препарата Эктогалимол в группах I и II, а в группах IV, V и VI был установлен максимальный терапевтический эффект – 100%. Так как препарат Эктогалимол в концентрации 3%, 4% и 5% обладает одним и тем же терапевтическим эффектом – 100%, рекомендуем его в концентрации 3%.

При проведении исследования в направлении установления антипаразитарного эффекта растительного экстракта Эктогалимол установлено, что в группах IV, V и VI где был использован 3,0%-й препарат Эктогалимол выявлена высокая терапевтическая эффективность у кур против различных видов эктопаразитов: *Cuclotogaster heterographus*, *Eomenacanthus stramineus*, *Goniocotes gallinae*, *G. maculatus*, *Goniodes dissimilis*, *Lipeurus caponis*, *Menopon gallinae*, *Menacanthus cornutus*, *M. pallidulus* – пухоеды; *Ceratophylus gallinae*, *C. hirundinis* – блохи и *Dermanyssus gallinae*, *D. hirundinis* – гамазовые клещи. Клиническое состояние кур после обработки улучшилось, повысился аппетит.

Таким образом, в результате применения 3%-ного препарата Эктогалимол, согласно предложенному методу, произошло значительное уменьшение экстенсивности инвазии почти на 100%.

Для лечения кур от эктопаразитов используется метод распыления в два приёма с интервалом в 14 дней, в дозе 50 мл на одну птицу, исходя из специфических особенностей биологического цикла различных групп эктопаразитов. В профилактических целях рекомендуется применение препарата в один приём, то, что обеспечивает их выздоровление и предупреждение заражения.

**Выводы**

1. Была установлена экстенсивность инвазии на комплексах: пухоедами – 49,0% случаев, блохами – 21,0%, гамазовыми клещами – 42,0%; на птицефабриках: пухоедами – 85,0%, блохами – 26,0%, гамазовыми клещами – 59,0%, а в индивидуальных хозяйствах: пухоедами – до 100%, блохами – 39,0% и гамазовыми клещами – 92,0% случаев.

2. Было установлено что 3%-ный препарат Эктогалимол обладает максимальным терапевтическим эффектом (100%) против различных видов пухоедов, блох и гамазовых клещей.

3. Для уничтожения эктопаразитов у кур используется метод распыления в два приёма с интервалом 14 дней, в дозе 50 мл на одну птицу. В профилактических целях рекомендуется применение препарата в один приём, то что обеспечивает их выздоровление и предупреждение заражения.

**Список литературы**

Акбаев М.Ш. и др. Паразитология и инвазионные болезни животных. М. Колос, 2000, с. 603–606, 694–696.  
 Дубинина М. Паразитологическое исследование птиц. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1955. 157 с.  
 Лункашу М.И., Ерхан Д.К., Русу С.Ф., Заморня М.Н. «Пухоеды (*insecta: Mallophaga*) домашних и диких птиц Молдавии и западных областей Украины». Chisinau: Tipograf. ASM, 2008. 376 p.  
 Iqbal, Z., Akhtar, M.S., Sindhu, Z.D., Khan, M.N., Jabbar, A., Herbal Dewormers in Livestock – A Traditional Therapy. Int. J. Agri. Biol. 5 (2): 2003. P. 199–206.  
 Kinz S., Kemp D. Insecticides and acaricides: resistance and environmental impact. In: «Ectoparasites of animals and control methods». Revue scientifique et technique de l'office International des Epizooties. Paris, 1994. P. 1249–1286.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ТРЕМАТОД РОДА *DIPLOSTOMUM* NORDMANN, 1832 У РЫБ ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ

В.М. Иванов, К.В. Литвинов

Астраханский биосферный заповедник, Астрахань, Россия  
abnr@bk.ruTHE DISTRIBUTION OF TREMATODES OF THE GENUS *DIPLOSTOMUM* NORDMANN, 1832 IN FISHES OF THE VOLGA DELTA

V.M. Ivanov, K.V. Litvinov

Astrakhan Biosphere Reserve, Astrakhan, Russia

After years of parasitological studies in the Volga delta 10 species of the genus metacercariae *Diplostomum*, parasitizing in 33 species of fish were found. Metacercariae *D. chromatophorum* registered in 12, *D. gobiurum* – 2, *D. helveticum* – in 8, *D. huronense* – in 10, *D. mergi* – in 3, *D. nordmanni* – in 2, *D. pungitii* – in 1, *D. rutili* – in 2, *D. spathaceum* – for 22, *D. volvens* – in 3 species of fish. The most diverse fauna of metacercariae in cyprinids diplostomid.

Виды рода *Diplostomum* являются одной из самых многочисленных групп трематод в дельте Волги. Этому способствуют благоприятные для гельминтов экологические условия региона и широкий круг хозяев разных категорий (промежуточных, дополнительных, дефинитивных), обуславливающие успешную циркуляцию инвазии. Если мариты диплостомид паразитируют в кишечнике дефинитивных хозяев и имеют связь с внешней средой, то метациркулярии рода *Diplostomum* локализируются в замкнутых полостях (глаза рыб), что требует гибели хозяина для продолжения жизненного цикла трематод. Такое паразитирование вызывает различные формы диплостомозов и может быть причиной гибели рыб (Шигин, 1986; Судариков и др., 2002 и др.). Поскольку лечение рыб практически невозможно, крайне важными следует признать меры профилактики, для чего необходимы сведения о видовом составе паразитов и их хозяев.

Паразитологические работы проводили в дельте Волги в 1976–2011 гг. Материал для исследований получен от 4348 экз. рыб 33 видов, 7 отрядов, 9 семейств.

При сборе и обработке материала использованы традиционные методики (Быховская-Павловская, 1985; Судариков и др., 2006). В тексте использованы показатели экстенсивности инвазии (ЭИ %), интенсивности инвазии (ИИ, экз.) и индекса обилия (ИО).

В Палеарктике выявлены метациркулярии 18 видов трематод рода *Diplostomum*, на территории европейской части России – 15 видов (Судариков и др., 2002). В настоящем обзоре приведены сведения о метациркулярии этого рода, обнаруженных в дельте Волги.

*Diplostomum chromatophorum* (Brown, 1931) Schigin, 1986: жерех (ЭИ 17,4%, ИИ 1–5 экз., ИО 0,41), лещ (ЭИ 10,6%, ИИ 1–8 экз., ИО 0,37), вобла (ЭИ 17,3%, ИИ 1–18 экз., ИО 0,89), синец (ЭИ 5,6%, ИИ 1–4 экз., ИО 0,14), плотва (ЭИ 6,5%, ИИ 1–2 экз., ИО 0,12), щука (ЭИ 48,9%, ИИ 1–15 экз., ИО 2,62), речной окунь (ЭИ 7,5%, ИИ 1–4 экз., ИО 0,016), судак (ЭИ 4,7%, ИИ 1–3 экз., ИО 0,09), бычок-головач (ЭИ 7,1%, ИИ 1–2 экз., ИО 0,10), бычок-кругляк (ЭИ 4,8%, ИИ 1–2 экз., ИО 0,07), каспийский пузанок (ЭИ 1,9%, ИИ 3 экз., ИО 0,05), волжская сельдь (ЭИ 2,7%, ИИ 2 экз., ИО 0,05).

*D. gobiurum* Schigin, 1965: бычок-головач (ЭИ 28,6%, ИИ 4–18 экз., ИО 2,78), малая южная колюшка (ЭИ 5,1%, ИИ 2–5 экз., ИО 0,17).

*D. helveticum* (Dubois, 1929) Schigin, 1977: жерех (ЭИ 23,9%, ИИ 1–22 экз., ИО 1,15), язь (ЭИ 9,1%, ИИ 1–4 экз., ИО 0,22), белоглазка (ЭИ 7,4%, ИИ 1–8 экз., ИО 0,33), лещ (ЭИ 53,0%, ИИ 1–44 экз., ИО 5,15), густера (ЭИ 2,0%, ИИ 1–5 экз., ИО 0,05), красноперка (ЭИ 10,3%, ИИ 1–11 экз., ИИ 1–2 экз., ИО 0,11), вобла (ЭИ 2,8%, ИИ 1–4 экз., ИО 0,05), щука (ЭИ 28,4%, ИИ 2–10 экз., ИО 1,14).

*D. huronense* (La Rue, 1927) Hughes, 1929: густера (ЭИ 2,2%, ИИ 2–13 экз., ИО 0,14), красноперка (ЭИ 6,3%, ИИ 1–8 экз., ИО 0,19), вобла (ЭИ 10,6%, ИИ 1–18 экз., ИО 0,50), белый амур (ЭИ 5,9%, ИИ 2 экз., ИИ 2 экз., ИИ 2 экз.), золотой карась (ЭИ 4,0%, ИИ 1–2 экз., ИО 0,06), серебряный карась (ЭИ 5,1%, ИИ 1–4 экз., ИО 0,12), речной окунь (ЭИ 42,8%, ИИ 1–450 экз., ИО 3,55), бычок-гонец (ЭИ 12,1%, ИИ 2–5 экз., ИО 0,33), бычок-кругляк (ЭИ 28,6%, ИИ 1–8 экз., ИО 0,9), рыбы-игла (ЭИ 5,1%, ИИ 1–3 экз., ИО 0,10).

*D. mergi* Dubois, 1932: вобла (ЭИ 1,4%, ИИ 1–3 экз., ИО 0,01), лещ (ЭИ 6,6%, ИИ 1–4 экз., ИО 0,19), белый толстолобик (ЭИ 9,1%, ИИ 2 экз., ИО 0,18).

*D. nordmanni* Schigin et Scharipov, 1986: лещ (ЭИ 4,6%, ИИ 1–3 экз., ИО 0,09), красноперка (ЭИ 1,0%, ИИ 1–2 экз., ИО 0,01).

*D. pungitii* (Schigin, 1965) Schigin, 1996: малая южная колюшка (ЭИ 5,1%, ИИ 1–2 экз., ИО 0,07).

*D. rutili* (Razmashkin, 1969): лещ (ЭИ 10,6%, ИИ 1–19 экз., ИО 0,58), язь (ЭИ 4,5%, ИИ 1 экз., ИО 0,04).

*D. spathaceum* (Rudolphi, 1809) Braun 1893: густера (ЭИ 64,9%, ИИ 2–337 экз., ИО 4,54), красноперка (ЭИ 46,4%, ИИ 1–135 экз., ИО 1,47), вобла (ЭИ 52,5%, ИИ 1–31 экз., ИО 2,48), линь (ЭИ 10,4%, ИИ 1–5 экз., ИО 0,41), серебряный карась (ЭИ 2,3%, ИИ 1–8 экз., ИО 0,07), уклея (ЭИ 11,2%, ИИ 1–11 экз., ИО 0,40), сазан (ЭИ 21,1%, ИИ 1–12 экз., ИО 1,10), лещ (ЭИ 53,6%, ИИ 1–450 экз., ИО 15,89), чехонь (ЭИ 8,1%, ИИ 1–10 экз., ИО 0,40), щиповка (ЭИ 3,1%, ИИ 2 экз., ИО 0,06), щука (ЭИ 36,4%, ИИ 4–22 экз., ИО 3,14), речной окунь (ЭИ 30,5%, ИИ 1–9 экз., ИО 1,21), судак (ЭИ 26,4%, ИИ 1–7 экз., ИО 1,13), берш (ЭИ 4,8%, ИИ 1–3 экз., ИО 0,09), сом (ЭИ 3,6%, ИИ 1–2 экз., ИО 0,05), бычок-гонец (ЭИ 6,1%, ИИ 1–3 экз., ИО 0,15), бычок-кругляк (ЭИ 4,8%, ИИ 1–2 экз., ИО 0,07), бычок-цуцик (ЭИ 3,3%, ИИ 2 экз., ИО 0,06), бычок-головач (ЭИ 3,6%, ИИ 1 экз., ИО 0,03), каспийский пузанок (ЭИ 5,8%, ИИ 1–4 экз., ИО 0,13), волжская сельдь (ЭИ 5,4%, ИИ 1–7 экз., ИО 0,21), сельдь-черноспинка (ЭИ 7,1%, ИИ 5 экз., ИО 0,35).

*D. volvens* Nordmann, 1832: речной окунь (ЭИ 10,5%, ИИ 1–30 экз., ИО 1,33), судак (ЭИ 29,2%, ИИ 1–54 экз., ИО 3,36), берш (ЭИ 19,0%, ИИ 1–17 экз., ИО 1,71), ёрш (ЭИ 3,8%, ИИ 3 экз., ИО 0,11).

Таким образом, в результате длительных паразитологических исследований в дельте Волги обнаружены метациркулярии 10 видов, вызывающих диплостомозы рыб. Основными распространителями инвазионного начала являются ржанкообразные (семейство Laridae), реже веслоногие, аистообразные и соколообразные птицы (Иванов, 2003). Промежуточными хозяевами служат моллюски рода *Lymnaea*.

У обнаруженных видов трематод следует отметить разный характер специфичности. Метациркулярии *D. volvens* зарегистрированы только у окуневых, *D. pungitii* – у колюшковых рыб; виды *D. mergi*, *D. nordmanni* и *D. rutili* – только у карповых рыб. Вид *D. gobiurum* найден у бычковых и колюшковых, *D. helveticum* – у карповых и щуковых рыб.

Наибольшее распространение в изучаемом регионе свойственно трем видам трематод: метациркулярии *D. spathaceum* отмечены у 10 видов карповых, 4 видов бычковых, 3 видов окуневых, 3 видов сельдевых, 1 вида сомовых и 1 вида щуковых рыб; *D. huronense* – у 6 видов карповых, 2 видов бычковых, 1 вида окуневых и 1 вида игловых рыб; *D. chromatophorum* – у 5 видов карповых, 2 видов окуневых, 2 видов бычковых, 2 видов сельдевых и 1 вида щуковых рыб.

В отношении разнообразия фауны метациркулярий рода *Diplostomum* можно выделить карповых рыб, у которых обнаружены метациркулярии 7 видов. У бычковых рыб найдено 4 вида, окуневых и щуковых по 3 вида, у сельдевых и колюшковых – по 2 вида, у сомовых и игловых – по 1 виду диплостомид.

## Список литературы

Быховская-Павловская И.Е. Паразитологическое исследование рыб. Л.: Наука, 1985. 108 с.

Иванов В.М. Мониторинг, структурные изменения и экологические особенности трематофауны позвоночных животных дельты Волги и Северного Каспия (фауна, систематика, биология, экология, патогенное значение): Автореф. дис. ... доктора биол. наук. М., 2003. 48 с.

Судариков В.Е., Шигин А.А., Курочкин Ю.В., Ломакин В.В., Стенько Р.П., Юрлова Н.И. Метацеркарии трематод – паразиты гидробионтов России.

Т. 1. Метацеркарии трематод – паразиты пресноводных гидробионтов Центральной России. М.: Наука, 2002. 297 с.

Судариков В.Е., Ломакин В.В., Атаев А.М., Семёнова Н.Н. Метацеркарии трематод – паразиты гидробионтов России. Т. 2. Метацеркарии трематод – паразиты рыб Каспийского моря. М.: Наука, 2006. 183 с.

Шигин А.А. Трематоды фауны СССР, Род *Diplostomum*. Метацеркарии. М.: Наука, 1986. 253 с.

## ОПЫТ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ СООБЩЕСТВ НАПОЧВЕННЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЗАПОВЕДНОЙ ТЕРРИТОРИИ

**Е.В. Игнатенко**

ФГБУ Зейский государственный природный заповедник, г. Зeya, Россия

tukuringra@mail.ru

### BY THE METHOD OF ASSESSMENT OF THE INVERTEBRATE COMMUNITIES OF SOIL CONSERVATION AREA

**E. V. Ignatenko**

FSBU Zeya State Nature Reserve, the Zeya, Russia

The article describes a modified method of accounting mesofauna of invertebrates using edaphic pitfall trapping. The estimation of resources and diversity terraneous invertebrates inside the ground layer of mesofauna on orders level in forest ecosystems of the southern taiga in the Amur region, Zeya Reserve.

Можно предположить, что состояние экосистем охраняемых природных территорий достаточно стабильное и может служить эталоном (контролем) при проведении сравнения с другими сходными в биотопическом плане участками, имеющими разную степень антропогенного воздействия.

До настоящего времени нет общепринятой методики оценки состояния (мониторинга) природных сообществ беспозвоночных. Имеющиеся методики чрезвычайно специфичны, громоздки и требуют значительных затрат труда и средств, или сложного технического оснащения. А проведение мониторинговых исследований беспозвоночных с использованием канавок, заборчиков, почвенных раскопок на заповедной территории противоречит правилам её сохранности. В условиях Зейского заповедника расположенного на хребте Тукурингра (Амурская область), склоны которого покрыты очень тонким слоем почвы на валунно-галечниковых грунтах, установка канавок и тому подобного весьма затруднительны. К тому же имеются участки вечной мерзлоты. В своей работе мы сделали попытку модифицировать методики применяемые другими авторами при исследовании почвенной мезофауны и педобионтов (Гиляров, 1965; Кудрин, 1971; Грюнталь, 1982; и др.) в частности, использования фиксатора, статистической обработки данных.

Идея использования почвенных ловушек Барбера возникла при исследовании влияния водохранилища на беспозвоночных. Изучались сходные биотопы, расположенные на берегах Амурских водохранилищ: «зрелого» (Зейское) и «молодого» (Бурейское). Была применена стандартная методика с использованием стаканов, заглублённых по горлышко вровень с почвой, диаметр входного отверстия 6,5 см. Ловушки располагали в одну линию через 5 м, помечая колышками, количество стаканов не менее 50 для увеличения достоверности сборов. В качестве стаканов использовали разрезанные пополам литровые пластиковые бутылки. В течение сезона ловушки открывали 1–2 раза, каждый раз на двое суток (в наших условиях приемлемы июль и первая половина августа) – 100 ловушко/суток для упрощения расчётов. Ловушки на 1,5–2 см заполняли 5–5,5% раствором уксусной кислоты. В течение всего года ловушки были закрыты верхней частью бутылки или просто перевернуты вверх дном – таким образом углубления в почве не забиваются опадом, не замываются дождями и не приходится через год прилагать немалые усилия для возобновления работы учетной линии. Временами медведи нарушают стаканы, выкапывая и прокусывая их, поэтому всегда хорошо иметь их запас.

Попавших в почвенные стаканы беспозвоночных отфильтровывали на месте через мелкое сито в широкогорлую 0,5 л пластиковую бутылку, пробы фиксировали в жидкости Удемманса. Разбор проб и определение сборов до отряда, расчет количественных показателей производили в камеральных условиях.

Как правило, эта методика с приманкой или без неё используется для выявления динамической плотности насекомых в расчете «экземпляров на 1 ловушко/сутки», качественных сборов паукообразных или жуков. Мы пошли дальше, рассуждая, что в заглублённые в почву стаканы будут падать случайным образом педобионты разных размеров, и их качественный на макротаксономическом уровне и количественный анализы можно использовать как оценки состояния экосистемы. Для оценки макротаксономического богатства (индекс Маргалефа  $d^{od}$ ) и разнообразия ( $H^{od}$ ) напочвенной мезофауны в лесных экосистемах заповедника мы использовали методику расчетов, применённую В.М. Емецем для почвенной мезофауны (2008).

$$d^{od} = (S^{od} - 1) / \lg N,$$

где  $S^{od}$  – число выявленных отрядов крупных беспозвоночных (от 3 мм и более) попавших в почвенные стаканы одной линии (приравнено к одной пробе),  $N$  – общее число крупных беспозвоночных попавших в почвенные стаканы одной линии;

$$H^{od} = -\sum n_i / N \cdot \lg (n_i / N),$$

где  $n_i$  – число особей  $i$ -го отряда крупных беспозвоночных попавших в почвенные стаканы одной линии (одна проба),  $N$  – общее число крупных беспозвоночных попавших в почвенные стаканы одной линии.

Учёты ежегодно проводили примерно в одни и те же сроки. Получая суммарные данные группового разнообразия на уровне отрядов из сборов, для каждого учетного маршрута рассчитывали индексы макротаксономического богатства и разнообразия по участкам и среднее для заповедника. Как правило, в августе показатели индексов таксономического богатства и разнообразия беспозвоночных оказывались выше, чем в июле или оставались приблизительно на одном уровне.

В качестве примера покажем часть полученного результата (таблица 1), общего для нескольких учётных участков берёзово-лиственничного леса, поэтому некоторые ячейки, расположенные в таблице напротив отрядов не заполнены. Звёздочками помечены ногохвостки: одинарной (\*) – размер превышает 2 мм (более 100 шт.), двойной (\*\*\*) – много ногохвосток размером 1 мм, цифрами – крупнее 3 мм.

Ежегодно получали значения индексов для участков и усреднённые для территории заповедника. В таблице 2 приведены результаты (индексы макротаксономического богатства и разнообразия) последних лет работы с 2009 по 2011 г. Значения индексов менялись в зависимости от совокупных микро- и макроклиматических условий. Например, в последнее десятилетие существует тенденция роста среднегодовой температуры. Очевиден рост средних для заповедника показателей индексов таксономического богатства и разнообразия.

**Таблица 1.** Макротаксономическое богатство и разнообразие мезофауны беспозвоночных животных в Зейском заповеднике в 2011 г.

N	Группы мезофауны (классы, отряды)	р. Мотовая, склон		р. Мотовая, долина	
		июль	август	июль	август
<b>I кл. Duplepoda – Двупарноногие</b>					
1	отр. Polydesmida – Многоножки				
2	отр. Juliformia – Кивсяки	4	5		4
<b>II кл. Chilopoda – Губоногие</b>					
3	отр. Scolopendromorpha – Сколопендр.		4	11	4
4	отр. Lithobiomorpha – Костянки	2			7
5	отр. Geophilomorpha – Землянки		2		1
<b>III кл. Arachnoidea – Паукообразные</b>					
6	отр. Acariformes – Акариновые клещи			29	
7	отр. Opiliones – Сенокосцы		7	7	16
8	отр. Aranei – Пауки	33	11	70	61
<b>IV кл. Insecta – Насекомые</b>					
9	отр. Collembola – Ногохвостки	19**	8*	10**	6*
10	отр. Trichoptera – Ручейники				
11	отр. Coleoptera – Жуки	196	179	113	63
12	отр. Diptera – Двукрылые	3	6	10	3
13	отр. Hymenoptera – Перепончатокрылые	41	42	176	175
14	отр. Lepidoptera – Чешуекрылые	2		1	
15	отр. Orthoptera – Прямокрылые				
16	отр. Hemiptera – Клопы	3	27		3
17	отр. Homoptera – Равнокрылые			2	
Всего беспозвоночных, экз.		<b>284</b>	<b>283</b>	<b>419</b>	<b>337</b>
Всего отрядов		<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
Индекс макротаксоном. богатства $d_{od}$		<b>3,669</b>	<b>3,670</b>	<b>3,432</b>	<b>3,956</b>
Индекс макротаксоном. разнообразия $H_{od}$		<b>0,572</b>	<b>0,668</b>	<b>0,649</b>	<b>0,743</b>

**Таблица 2.** Значения макротаксономических индексов богатства и разнообразия беспозвоночных животных в Зейском заповеднике в 2009–2011 гг.

Учетные площадки	Дата	Год					
		2009		2010		2011	
		$d_{od}$	$H_{od}$	$d_{od}$	$H_{od}$	$d_{od}$	$H_{od}$
Н. Чимчан, склон сопки	июль	2,169	0,568	4,478	0,665	4,270	0,751
	август	2,120	0,481	4,955	0,688	3,702	0,439
Н. Чимчан, долина реки	июль	4,141	0,764	3,281	0,526	3,519	0,559
	август	4,431	0,635	4,743	0,639	3,659	0,711
Мотовая, склон	июль	2,635	0,512	4,344	0,68	3,669	0,572
	август	3,567	0,538	5,035	0,638	3,670	0,668
Мотовая, долина реки	июль	3,060	0,560	3,208	0,529	3,432	0,649
	август	3,883	0,560	3,643	0,577	3,956	0,743
Б. Эракингра, долина реки	июль	3,996	0,606	4,546	0,566	3,584	0,579
	август	3,664	0,587	5,215	0,675	3,738	0,621
к. «20-й», пологий склон	июль	3,008	0,558	3,438	0,57	4,710	0,611
	август						
Среднее для всех участков		3,334	0,59	4,262	0,614	3,792	0,627

Анализируя результаты, полученные с разных точек заповедника, для которых характерны различные условия (склон, долина реки, участок после селя, др.), но сходные биотопы, мы можем высказать предположение, что индекс богатства значительно ниже 0,4 будет характерен для нарушенных биотопов. Если значение индекса будет выше 0,55, то его можно считать нормальным для нетронутых антропогенным влиянием лесных участков южной тайги.

Интересно будет сравнить полученный нами результат с данными по совершенно иным биотопам (например, широколиственный лес, разнотравный луг, увлажнённые луга и т. д.), в том числе затронутым хозяйственной деятельностью, пожарами.

#### Список литературы

- Григаль С.Ю. К методике количественного учета жулиц (Coleoptera, Carabidae) // Энтомологическое обозрение. 1982. № 1 (61). С. 201–205.
- Гилларов М.С. Зоологический метод диагностики почв. М.: Наука, 1965. 278 с.
- Емец В.М. Полевая практика «Экология животных». Оценка макротаксономического разнообразия комплексов крупных почвенных беспозвоночных на заповедных лесных территориях: пособие для специалистов заповедников и студентов естественно-географических факультетов педагогических университетов. Воронеж: ВГПУ, 2008. 79 с.
- Кудрин А.И. Об усовершенствовании учётов численности способом исчерпывания при помощи ловушек // Зоол. журн., 1971. № 9 (50). С. 1388–1400.

## КОМПЕНСАЦИОННЫЙ РОСТ РОГОВОЙ КАТУШКИ *PLANORBARIUS CORNEUS* L. (GASTROPODA, PLANORBIDAE)

Е.Ф. Кирик, А.А. Зотин

Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, г. Москва, Россия  
aazotin@mail.ru

## COMPENSATIONAL GROWTH OF THE GREAT RAMSHORN SNAIL *PLANORBARIUS CORNEUS* L. (GASTROPODA, PLANORBIDAE)

E.F. Kirik, A.A. Zotin

Koltzov's Institute of Developmental Biology RAS, Vavilov Str. 26, 119334 Moscow, Russia

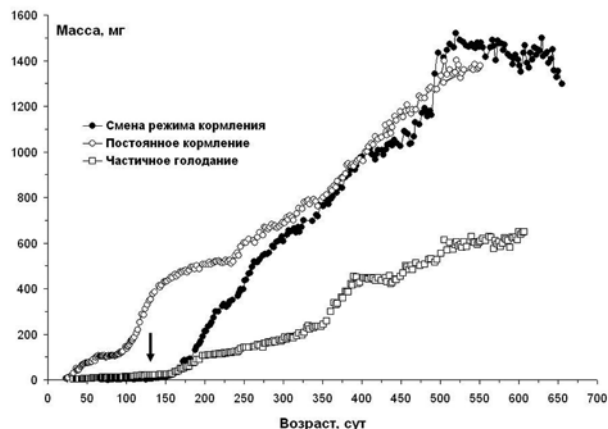
We studied the growth of the great ramshorn snail *Planorbarius corneus* L. in the altering environmental conditions, namely feeding pattern and population density. Partially starving animals grow slower and reach a smaller body mass than those which receive food ad libitum. Partially starving animals show the compensational growth after they start receiving food constantly. Their growth curve tends to become similar to that of the animals fed constantly from hatching. Relatively young snails kept in groups also show compensational growth when environmental conditions (population density) change due to one or more animals die. Relatively old snails don't demonstrate compensational growth.

Рост, как один из основных процессов, происходящих в онтогенезе животных, находится под строгим контролем со стороны организма и его протекание регулируется в зависимости от состояния организма и условий внешней среды. Одним из следствий регуляции роста, по-видимому, можно считать, так называемый, компенсационный рост организмов, под которым понимается ускорение процессов роста (увеличения размеров и массы тела) при снятии действия фактора, угнетавшего эти процессы в течение

некоторого периода онтогенеза. Компенсационный рост обнаружен у многих видов животных и, по мнению ряда авторов (Мина, Клевезаль, 1976; Зотин, Зотина, 1993), является следствием гомеореза (Уоддингтон, 1964) (канализованности) индивидуального развития.

Несмотря на большое число работ, посвященных исследованию компенсации роста, выяснение вопроса о механизмах этого явления нуждается в дальнейших исследованиях. В настоящей работе





**Рис. 1.** Рост роговой катушки при разных режимах кормления. По оси ординат – среднее значение массы тела животных. Стрелкой отмечен момент перевода животных с частичного голодания на постоянное кормление (черные кружки).

приводятся данные о наличии явления компенсационного роста у пресноводных брюхоногих моллюсков *Planorbarius corneus*.

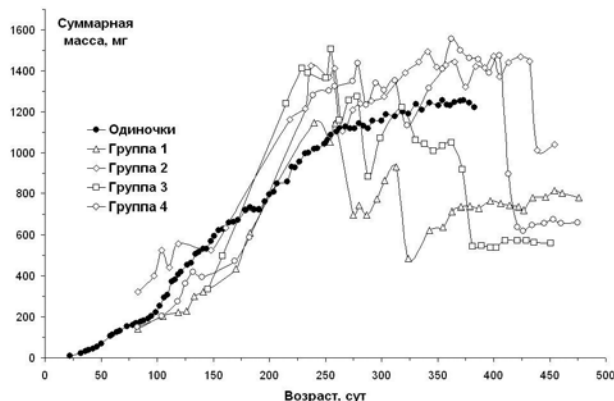
Животных получали путем разведения в лабораторной аквакультуре. Вылупившихся ювенильных моллюсков содержали в пластиковых стаканчиках с отстоянной аэрированной водопроводной водой в объеме 50 мл при постоянной температуре 25°C. Кормом служили листья одуванчика *Taraxacum officinale*. Остальные условия содержания и интервал между измерениями массы зависели от цели эксперимента.

Для оценки влияния режима кормления животных содержали поодиночке. Измерение массы тела (с раковинной) каждой особи проводили с точностью 1 мг 3 раза в нед, начиная с момента вылупления и вплоть до естественной гибели животных. Воду и остатки корма меняли одновременно с проведением измерений. Было проведено 3 серии опытов, различающихся по режиму кормления: 1. Постоянное кормление; 2. Частичное голодание (корм попеременно добавляли или убирали при смене воды). 3. Частичное голодание (как в пункте 2) в течение первых 130 сут. после вылупления и затем – постоянное кормление (как в пункте 1). В каждой серии опытов использовано 10 моллюсков.

Для оценки влияния совместного содержания моллюсков на их рост животных культивировали в разных по численности группах в режиме постоянного кормления. Всего было исследовано 4 группы с первоначальной численностью 8, 10, 25 и 36 экземпляра в одной культуре. Измеряли суммарную массу моллюсков в группе, начиная с 82 сут после вылупления и вплоть до гибели всех моллюсков с интервалом 1 раз в нед.

Показано, что рост роговой катушки при постоянных условиях среды идет по стандартной S-образной кривой. Кривые роста при разных режимах кормления различаются по конечной достигаемой массе. При постоянном кормлении максимально достигаемая масса в среднем составляет около 1400 мг. В условиях частичного голодания моллюски растут медленнее и достигают меньшей максимальной массы (приблизительно 600 мг). При смене режима кормления наблюдается типичный компенсационный рост: приблизительно через 60 сут. после перевода на постоянное кормление животные начинают расти быстрее, чем при голодании, и кривая постепенно приближается к кривой роста, характерной для животных, которые постоянно получали корм на протяжении всего постэмбрионального онтогенеза (рис. 1).

На рис. 2 приведены данные по изменению суммарной массы роговых катушек при содержании животных в разных по численности группах.



**Рис. 2.** Рост роговой катушки при разной плотности культивирования. По оси ординат – суммарная масса животных в культуре. Исходная численность моллюсков: группа 1 – 36 особей; группа 2 – 10 особей; группа 3 – 8 особей; группа 4 – 25 особей.

Из рисунка видно, что первоначально суммарная масса во всех группах изменяется приблизительно по той же кривой, что и масса одиночных моллюсков (при постоянном кормлении). Конечная достигаемая масса составляет приблизительно 1300–1500 мг.

По мере культивирования часть моллюсков в группах гибнет, что приводит к изменению условий обитания выживших животных. При этом наблюдается уменьшение общей массы популяции, которое тем значительнее, чем больше средняя масса моллюсков.

Дальнейший рост суммарной массы зависит от ее значения на момент падения. В том случае если ее величина превышает 700 мг, наблюдается компенсационный рост и суммарная кривая роста вновь приближается к стандартной кривой. В случае, если суммарная масса оказывается ниже 700 мг, компенсации роста не происходит, траектория роста меняется таким образом, что достигаемая суммарная масса составляет приблизительно 600–800 мг.

О том, что способность к компенсационному росту зависит от достигнутой массы указывали другие авторы (Мина, Клевезаль, 1976).

В нашей предыдущей работе (Зотин, Кирик, 2011) было показано, что суммарная масса популяций, состоящих из одновозрастных животных, приблизительно постоянна. Представленные результаты показывают, что постоянство массы обеспечивается за счет компенсации роста. С возрастом способность к компенсационному росту, по-видимому, утрачивается.

Само явление компенсации роста связано, скорее всего, с устойчивостью развития животных (гомеорезом) (Уоддингтон, 1964). Полученные нами данные свидетельствуют в пользу того, что траекторий гомеореза может быть не одна, а несколько. В частности, для роста в разных условиях обитания животных кривые гомеореза могут различаться по конечной достигаемой массе.

Работа осуществлена при финансовой поддержке Президиума РАН (программы «Биоразнообразие» и «Организация научных экспедиций и содержание научных стационаров»).

#### Список литературы

- Зотин А.И., Зотина Р.С. Феноменологическая теория развития, роста и старения организма. М.: «Наука», 1993. 364 с.  
 Кирик Е.Ф., Зотин А.А. Зависимость размеров роговой катушки *Planorbarius corneus* L. (Gastropoda, Pulmonata) от плотности популяции // Изв. РАН. Сер. биол. 2011. 6. 764–768.  
 Мина М.В., Клевезаль Г.А. Рост животных. М.: «Наука», 1976.  
 Уоддингтон К. Морфогенез и генетика, пер. с англ. М.: «Мир», 1964.

## ПРОВЕДЕНИЕ НАБЛЮДЕНИЙ ЗА ГНЕЗДОВЫМ ПОВЕДЕНИЕМ ОДИНОЧНЫХ ПЧЕЛ (HYMENOPTERA: APOIDEA)

**Л.И. Кобзарь**

Полесский природный заповедник, с. Селезовка, Украина  
lina\_kobzar@mail.ru

### OBSERVING NESTING BEHAVIOR OF SOLITARY BEES

**L.I. Kobzar**

Poleski nature reserve, Selezovka, Ukraine

Bees are a good object for ethological studies because of their large numbers, ability to coexist with humans, stereotyped behavior. Their drawbacks include small body size and high speed of movement. For observations on the bees, usual ethological methods and criteria for the classification of behavioral units (functional, structural) can be used. Using a structural criterion is preferred because its results are more objective. Very promising is combinatorial-hierarchical principle of classification, which allows to systematize the information on the structure of the nesting behavior and to describe its organization in full.

Пчелы (надсемейство Apoidea) – распространенная и многочисленная группа насекомых. Изучение их гнездового поведения весьма важно, т. к. его изменения способствуют адаптивной радиации, сопровождают переход от одиночного к социальному образу жизни. Описания строения поведенческих цепей – ценный материал для сравнительной этиологии, они также используются при изучении характеристик физиологических механизмов поведения (см. Хайнд, 1975; Панов, 1978, 2005).

Гнездовая биология пчел является предметом научных исследований достаточно давно, однако, по-прежнему остается неизвестной для большинства видов (Радченко, Песенко, 1994). При изучении гнездовой биологии поведению не уделяется достаточного внимания, его описания фрагментарны. Часто они сделаны с использованием функционального критерия, т. е. укладываются только результаты поведения, его структура остается «в тени» (см. Levin, 1966; Радченко, 1989; Neff, Simpson, 1991, 1997; Мариновская, 1995; Романьков, Романькова, 1998).

Кроме того, как и поведение животных в целом (Панов, 1978), гнездовое поведение одиночных пчел имеет иерархическую организацию. Оно включает единицы различной степени сложности и характеризуется упорядоченностью связей между ними по вертикали. При создании описаний гнездового поведения не выделяются комплексы различных иерархических рангов. Внимание исследователей концентрируется на строении движений сбора, укладки и транспортировки грузов, которые по сложности соответствуют комплексам фиксированных действий (fixed action patterns). Строение более высокоорганизованных поведенческих цепей практически не изучено (см. Klostermeyer, Gerber, 1969; Phillips, Klostermeyer, 1978; Песенко, 1982; Frochlich, 1983; Vinson, Frankie, 1999; Лопатин, 2003).

Мы считаем, что за последние 40–50 лет, описания строения гнездового поведения пчел качественного развития не претерпели, т. е. остались разрозненными и бессистемными. Указанная ситуация вызвана неразработанностью методических подходов. Поэтому цель данной работы – выбор методик наблюдения, подходящих для изучения структурной организации гнездового поведения пчел.

#### Одиночные пчелы как объект этологических наблюдений

Одиночные пчелы являются удачным объектом наблюдений благодаря широкому распространению, многочисленности, доступности и способности образовывать гнездовые агрегации. Они устраивают гнезда на полях, грунтовых дорогах, в стенах разнообразных сооружений (Радченко, Песенко, 1994; Малышев, 1931). Кроме того, одиночные пчелы поселяются в искусственных гнездах (Michener, Brothers, 1971; Bell et al., 1974; Песенко, 1982; Frochlich, 1983; Романьков, Романькова 1998; Иванов и др., 2009; Лопатин, 2003), что облегчает проведение наблюдений.

На примере *Megachile circumcincta* (Kirby) показано, что гнездовое поведение одиночных пчел включает многократные повторы сходных по структуре поведенческих цепей и системы цикличес-

кого типа, имеющие стереотипное строение (Кобзарь, 2010). Это позволяет легко ввести условные обозначения для различных поведенческих единиц, что упрощает ведение записей во время наблюдений.

К недостаткам одиночных пчел, как объекта этологических исследований, относится небольшой размер тела и высокая скорость движений. Поэтому, для изучения их поведения может потребоваться фотосъемка. В некоторых случаях поиск гнезд и их скоплений также представляет проблему (Малишев, 1931), как и определение видовой принадлежности пчел в естественных условиях. Достаточно сложно также проводить наблюдения внутри гнезда, с этой целью разработаны специальные методы (см. Michener, Brothers, 1971; Песенко, 1982; Frochlich, 1983; Радченко, Песенко, 1994; Иванов и др., 2009).

#### Методы проведения наблюдений

Методы изучения поведения бывают непосредственные и опосредованные. Так, некоторые сведения о поведении пчел можно получить, изучая их гнезда, т. е. опосредованным путем (см. Радченко, 1989; Романьков, Романькова, 1998; Vinson, Frankie, 1999; Лопатин, 2002; Иванова, Фатерыга, 2007). При непосредственном наблюдении в центре внимания исследователя оказывается сама пчела и главной задачей становится описание ее действий.

Для распределения внимания во времени применяются метод «сплошного протоколирования» и метод регистрации отдельных поведенческих проявлений (Попов, Ильченко, 1990). При «сплошном протоколировании» с помощью условных обозначений фиксируются, например, движения сбора, укладки и транспортировки грузов и их последовательности (Кобзарь, 2010). **Метод регистрации отдельных поведенческих проявлений** часто применяется, когда исследователя интересует только частота и продолжительность каких-либо поведенческих актов, например, влетов в гнездо и вылетов из него (см. Klostermeyer, Gerber, 1969; Иванов, 2005).

Для распределения внимания в пространстве применяются метод тотального наблюдения и метод фокальной группы (Попов, Ильченко, 1990). Тотальное наблюдение может использоваться на небольших скоплениях гнезд, при этом описывается поведение всех активных пчел. **Метод фокальной группы** применяется, если пчел, доступных для наблюдения, слишком много (см. Радченко, 1981).

Перед проведением наблюдений необходимо четко определить, по каким критериям будут выделяться поведенческие единицы, которые фиксируются в записях.

#### Критерии классификации поведенческих последовательностей

Поведенческие единицы можно классифицировать по таким основным критериям: 1) причина (происхождение, внешний стимул или физиологический фактор, вызвавший поведение); 2) функция (следствие); 3) структура (Хайнд, 1975; Панов, 1983). Во время полевых наблюдений за пчелами наиболее часто применяют структурный и функциональный критерии, которые дополняют друг

друга. При использовании функционального критерия описывается, что делает пчела, а при использовании структурного – указывается, как она это делает.

**1. Функциональный критерий** позволяет сравнительно легко объяснить и описать поведение, вероятно, поэтому он используется наиболее часто. Классифицируя поведенческие единицы по последствиям, ученые пренебрегают их строением, хотя структурные и функциональные описания поведения не всегда идентичны. Во-первых, сходные функционально единицы могут иметь неодинаковое строение. Так, во время сбора пыльцы пчелы используют различные движения (Мухин, 1980), стенки ячеек они обрабатывают тремя способами (Радченко, Песенко, 1994). Во-вторых, сходные по структуре движения пчел могут выполнять различные функции. Например, транспортировка разнообразных грузов осуществляется при помощи мандибул (Радченко, Песенко, 1994).

Кроме того, представления о функциях поведения являются гипотезами, которые, как правило, не проверяются в ходе исследования. Поэтому использование функционального критерия может приводить к субъективности описаний поведения (Радченко, Песенко, 1994; Панов, 2005), привносимой еще на этапе сбора материала. Показано, что в поведении пчел присутствуют дисфункциональные единицы (Романьков, Романькова, 1998). Эти единицы вообще не могут быть классифицированы по последствиям (Панов, 1983).

Очевидно, что использование только функционального критерия не позволяет создать полные описания поведения, пригодные для межвидовых сравнений и изучения характеристик физиологических механизмов. Поэтому, применение структурного критерия классификации является более целесообразным.

**2. Структурный критерий** выделения поведенческих единиц обеспечивает создание более объективных описаний, т. к., в отличие от функции, строение поведения можно наблюдать непосредственно. Поэтому, указанные описания могут использоваться, например, для сравнительного анализа гнездового поведения разных видов пчел (см. Мухин, 1980).

Наиболее существенные недостатки структурного критерия классификации – большой объем и громоздкость результатов (Хайнд, 1975). Для систематизации получаемых данных был предложен комбинаторно-иерархический принцип (Панов, 1978), позволяющий описывать поведение с различной степенью точности. Суть указанной методики в дроблении поведенческого потока на нескольких соподчиненных уровнях, которое осуществляется еще во время наблюдений. При этом последовательности низших уровней организации служат структурными единицами цепей вышестоящих уровней.

Комбинаторно-иерархический принцип был использован при изучении поведения ряда видов животных (Панов, 1978; Резникова и др., 2009). Его применение позволило нам создать полное описание строения гнездового поведения одиночной пчелы на пяти соподчиненных уровнях (Кобзарь, 2010). Поэтому, мы считаем, что использование указанного принципа описания весьма перспективно при проведении наблюдений за гнездовым поведением одиночных пчел.

### Список литературы

Иванов С.П., Фатерыга А.В. Параллелизмы в развитии гнездостроительных инстинктов одиночных пчел и ос (Hymenoptera: Megachilidae, Megachilinae; Vespidae, Eumeninae) // Исследования по перепончатокрылым насекомым. Сборник научных работ. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2007. – С. 205–217.

Иванов С.П., Фатерыга А.В., Жидков В.Ю. Использование гнезд-ловушек и ульев Фабра для изучения фауны и биологии гнездования одиночных видов ос и пчел (Hymenoptera: Aculeata) в Карадагском природном заповеднике // Карадаг – 2009: Сборник научных трудов, посвященный 95-летию Карадагской научной станции и 30-летию Карадагского природного заповедника Национальной академии наук Украины / ред. А. В. Гаевская, А. Л. Морозова. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2009. – С. 215–222.

Иванов С.П. Роль экзогенных и эндогенных факторов в детерминации летной активности пчел-мегахилид (Hymenoptera: Apoidea: Megachilidae) в Крыму // Ученые записки Таврического национального университета

им. В. И. Вернадского. Серия «Биология. Химия». – 2005, № 3 (18). – С. 48–60.

Кобзарь Л.И. Структурно-функциональная организация гнездового поведения *Megachile circumcincta* (Kirby) (Hymenoptera: Apoidea, Megachilidae) // Труды Русского энтомологического общества. С.-Петербург, 2010. – № 2 (81). – С. 121–127.

Лопатин А.В. Последовательность строительства субстратных стенок ячеек в гнездах *Seladonia subaurata* (Hymenoptera, Halictidae) // Зоол. журн. – 2003, № 12 (82). – С. 1462–1465.

Лопатин А.В. Гнездование пчелы *Seladonia subaurata* (Rossi) (Hymenoptera, Halictidae) в восточноевропейской лесостепи. // Энтомологическое обозрение. – 2002, в. 2 (81) – С. 298–311.

Малышев С.И. Наставление к собиранию и изучению гнезд пчел и некоторых других перепончатокрылых. Л.: Изд-во АН СССР, 1931. 81 с.

Мариковская Т.П. Гнездовая биология четырех видов осмий (Hymenoptera, Megachilidae, Osmiinae) из Средней Азии // Изв. НАН республики Казахстан. – 1995, № 2. – С. 24–29

Мариковская Т. П. Этологические особенности, структура гнезда и тенденция к становлению общественного образа жизни *Lihurgus cornutus* Fabr (Hymenoptera, Megachilidae) // Энтомолог. обзор. – 1991, в. 1 (70). – С. 70–80.

Мухин Ю.Г. Поведение пчелиных (Insecta, Apoidea) на цветках // Вестник зоологии. – 1980, № 2. – С. 36–41.

Панов Е.Н. Методологические проблемы в изучении коммуникации и социального поведения животных. // Итоги науки и техники. Зоология позвоночных. М., 1983. Т. 12

Панов Е.Н. Механизмы коммуникации у птиц // М: Наука, 1978. 306 с.

Панов Е.Н. Судьбы сравнительной этологии // Зоологический журнал. – 2005, № 1 (84) – С. 104–123.

Песенко Ю.А. Люцерновая пчела-листорез *Megachile rotundata* и ее разведение для опыления люцерны. Л.: Наука, 1982. 136 с.

Попов С.В., Ильченко О.Г. Методические рекомендации по этологическим наблюдениям за млекопитающими в неволе. М., 1990. 76 с.

Радченко В.Г. О гнездовании *Andrena nigroaenea* и *Lasioglossum xanthopus* (Hymenoptera, Andrenidae, Halictidae) на Юго-Востоке Украины // Вестник зоологии. – 1989, № 1. – С. 71–75.

Радченко В.Г. О суточной динамике численности пчелиных – опылителей люцерны // Эколого-морфологические особенности животных и среда их обитания. – К: Наук. думка, 1981. – С. 116–119.

Радченко В.Г., Песенко Ю.А. Биология пчел (Hymenoptera, Apoidea). ЗИН РАН.: С-Пб, 1994. 350 с.

Резникова Ж.И. и др. Оценка сложности поведенческих стереотипов на примере муравьев // Муравьи и защита леса: Материалы XIII Всероссийского мирмекологического симпозиума (Н. Новгород, 26–30 августа 2009 г.). Н. Новгород: Изд-во Нижегородского университета, 2009. – С. 127–131

Романьков А.В., Романькова Т.Г. О гнездовании пчелиных рода *Megachile* (Hymenoptera, Megachilidae) на юге Приморского края России. Сообщение 2 // Вестник зоологии – 1998, № 5-6. – С. 73–82.

Хайнд Р., Поведение животных. Синтез этологии и сравнительной психологии. М.: Мир, 1975. 856 с.

Bell W.J. et al. Social, stimulatory and motivational factors involved in intraspecific nest defense of a primitively eusocial halictine bee // J. comp. Physiol. – 1974, Vol. 93. – P. 173–181.

Frochlich D.R. On the nesting biology of *Osmia* (*Chenosmia*) *bruneri* (Hymenoptera: Megachilidae) // Journal of the Kansas Entomological Society. – 1983, № 2 (56). – P. 123–130.

Klostermeyer E.C., Gerber H.S. Nesting Behavior of *Megachile rotundata* (Hymenoptera: Megachilidae) Monitored with an Event Recorder. // *Annals of The Entomological Society of America*. – 1969, № 6 (62) – P. 1321–1325.

Levin M.D. Biological notes on *Osmia lignaria* and *Osmia californica* (Hymenoptera: Apoidea, Megachilidae) // Journal of the Kansas Entomological Society. – 1966, № 3 (39). – P. 524–535.

Michener C.D., Brothers D.J. A simplified observation nest for burrowing bees // Journal of the Kansas Entomological Society. – 1971, № 2 (44). – P. 236–239.

Neff J.L., Simpson B.B. Nest biology and mating behavior of *Megachile fortis* in Central Texas (Hymenoptera: Megachilidae) // Journal of the Kansas Entomological Society. – 1991, № 3 (64). – P. 324–336.

Neff J.L., Simpson B.B. Nesting and Foraging Behavior of *Andrena* (*Callandrena*) *rudbeckiae* Robertson (Hymenoptera: Apoidea: Andrenidae) in Texas // Journal of the Kansas Entomological Society. – 1997, № 2 (70). – P. 100–113.

Phillips Jod K., Klostermeyer E. C. Nesting behavior of *Osmia lignaria propinqua* Cresson (Hymenoptera: Megachilidae) // Journal of the Kansas Entomological Society. – 1978, № 1 (51). – P. 91–108.

Vinson S.B., Frankie G.W. Nesting Behavior of *Centris flavofasciata* (Hymenoptera: Apoidea) with Respect to the Source of the Cell Wall // Journal of the Kansas Entomological Society. – 1999, № 1 (72). – P. 46–59.

## О НЕКОТОРЫХ ПАУКАХ (ARANEI) РАВНИННОЙ ЧАСТИ СЕВЕРНОЙ ОСЕТИИ

Ю.Е. Комаров

Национальный парк «Алания», Владикавказ, Россия  
borodachyu.k@mail.ru

### ON CERTAIN SPIDERS (ARANEI) OF NORTH-OSSETIAN PLAIN

Yu. E. Komarov

National Park «Alania»

Encounters are described of several largest spiders of North Ossetia: *Argiope bruennichi* and *Argiope lobata*. Data on habitat distribution and population densities in steppe habitats are given for *Argiope bruennichi*. *Argiope lobata* is much rarer and the only site is described on North Ossetian Sloping Plain.

Фауна пауков (Aranei) Республики Северная Осетия-Алания как в низкогорной, так и в горной части практически не изучена, кроме отдельных горных местообитаний Цейского ущелья (1700–1780 м над ур. моря). Как правило, эти исследования носили эпизодический, разовый характер (Овчаренко, 1979, 1982). Постоянные работы, по изучению фауны Aranea в различных ландшафтах Осетии начаты только в 2011 г. и в настоящее время собранные материалы определяются специалистами.

В данном сообщении приводятся сведения о распространении двух видов пауков рода *Argiope*. Учёт пауков проводили на 50 м маршрутах по характерным местообитаниям, с шириной 1 м в каждую сторону от линии маршрута и рассчитывали плотность на 1 м<sup>2</sup>.

Аргиопа *Argiope bruennichi* (Scop., 1772). Это массовый на территории республики вид со средне-летней и осенней активностью (Фото 1). В предгорных и равнинных зонах Северной Осетии встречается повсеместно с разными количественными показателями. В уловах начинает попадаться на Терско-Кумской равнине со второй декады июля, последняя встреча датируется концом первой декады ноября на Осетинской наклонной равнине и южных склонах Сунженского хребта.

14.07.2011 г. на злаковом лугу севернее г. Ардон (460 м над ур. моря) в 200 м от северной оконечности города в районе городской ТБО при учёте численности травяных пауков, плотность населения данного вида составила 0,12 особей/м<sup>2</sup>.

27.07.2011 г. на днище одного из рыбопродуктивных прудов (135 м над ур. моря), заросших высокотравьем и осокой, в 1,5 км к югу от пос. Притеречный (Терско-Кумская равнина), в начале третьей декады июля 2009, 2010 и 2011 годов численность вида оставалась практически (140 м над ур. моря) одинаковой – 1,19, 1,21 и 1,19 особей/м<sup>2</sup>.

В глядичиевой лесополосе, заросшей высоким разнотравьем и злаками, в 3 км к северо-востоку от пос. Тельман (Моздокский район) на 50 м маршрута обнаружено 25 пауков или 0,5 особей/м<sup>2</sup>.

02.08.2011 г. была зарегистрирована самая максимальная высотная отметка распространения вида в горах – 1120 м над ур. моря. Аргиопа была отловлена на южной окраине пос. Нузал, в высокотравье, на левом борту Алагирского ущелья, на склоне восточной экспозиции, поросшем кустами барбариса. На 50 м маршрута плотность составила 0,01 особей/м<sup>2</sup>.

В августе, 13.09.2011 г. на разнотравных лугах в 200 м севернее г. Алагир (620 м над ур. моря), у объездной дороги вокруг города (с запада) отмечено 0,7 особей/м<sup>2</sup> этого вида.

24.09.2011 г. учтено 0,3 особей/м<sup>2</sup> аргиопы в зарослях цикория, растущего у просёлочной дороги вокруг кургана Штыр-абай, в 2 км к северу от сел. Брут (420 м над ур. моря). На самой же территории «водокачки», где регулярно проводится укос трав, пауков этого вида значительно меньше (0,01 особей/м<sup>2</sup>) и они строят свои теннета у стенок подсобных сооружений.

В целом, можно сказать, что аргиопа является нередким видом полевого высокотравья равнинных участков Северной Осетии. Свои ловчие сети пауки строят невысоко над землёй, они округлой формы, центр густо заплетён паутиными нитями и паук сидит, обычно, в центре этой сети. Потревоженный, быстро прячется в траве, к которой крепится сеть.

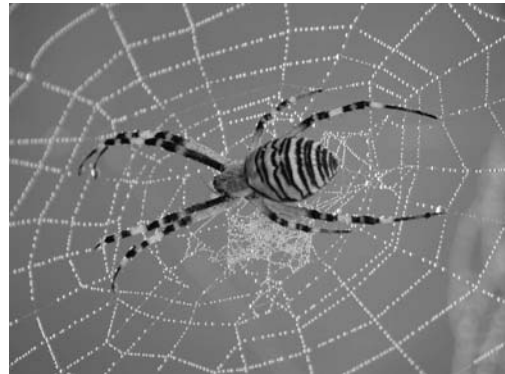


Фото 1. Аргиопа.



Фото 2. Дольчатая аргиопа.

Дольчатая аргиопа *Argiope lobata* (Pall., 1772). Говорить о численности вида в республике пока преждевременно. Так как найден он только в одном месте (самка), в предгорьях Сунженского хребта, на окне жилого дома «водокачки», в двух километрах севернее сел. Брут 24.09.2011 г. Другая встреча дольчатой аргиопы нами отмечена 29.07.2011 г. в сел. Андрей Курган Ставрополя. Самка вида устроила свою ловчую сеть в углу забора жилого дома (Фото 2).

Оба вида занесены в Красную книгу Тамбовской области (Лада, Соколов, 2005).

#### Список литературы

Лада Г.А., Соколов А.С. Красная книга Тамбовской области. Животные. Тамбов, 2005. С. 14–15.

Овчаренко В.И. Пауки семейств Gnaphosidae, Thomisidae, Lycosidae (Aranei) Большого Кавказа // Труды Зоологического ин-та АН СССР. Т. 85. Л., 1979. С. 39–53.

Овчаренко В.И. Систематический список пауков сем. Gnaphosidae (Aranei) европейской части СССР и Кавказа // Энтомологическое обозрение. Т. 61. № 4. М., 1982. С. 830–844.

## ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ О НАКОПЛЕНИИ РТУТИ В ОРГАНИЗМЕ КОНСУМЕНТОВ ВТОРОГО И ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКОВ, ОБИТАЮЩИХ В ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

В.А. Королева<sup>1</sup>, Ю.Г. Удоденко<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия

<sup>2</sup> Воронежская государственная лесотехническая академия, Воронеж, Россия

triumfar@mail.ru

### PRELIMINARY DATA OF MERCURY ACCUMULATION IN THE ORGANISM OF KONSUMERS OF THE SECOND AND THIRD ORDERS LIVING IN FOREST ECOSYSTEMS OF THE VORONEZH REGION.

V.A. Koroleva<sup>1</sup>, Y.G. Udodenko<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Voronezh State University, Voronezh, Russia

<sup>2</sup> Voronezh state forest academy, Voronezh, Russia

The concentration of mercury in spiders living in different biotopes has been investigated. In a group of free-living spiders, the average concentration of mercury varies in the limit from 0,098 to 0,193 mg/kg, in a group of net spiders from 0,080 to 0,110 mg/kg. The Results of the regression analysis revealed that the content of mercury in an organism of a free-living spiders didn't depend on the concentration of mercury in soil. In an organism of a net spider linear dependence of the content of mercury on its concentration in soil has been proved.

Исследования круговорота ртути в наземных экосистемах многочисленны и в основном они касаются накопления ртути в организмах позвоночных животных (Комов и др., 2010; Vuchetich et al., 2001). Среди наземных беспозвоночных животных такие исследования единичны и носят фрагментарный характер (Ганин, 2008; Rieder et al., 2011).

Особо охраняемые территории, на которых хозяйственная деятельность человека сведена к минимуму, где основным источником поступления ртути являются атмосферные осадки, можно рассматривать как фоновые территории с содержанием ртути близким к природным.

Основной теоретической предпосылкой в наших исследованиях была принята точка зрения о том, что накопление ртути в организме и ее концентрация будет тем выше, чем выше уровень консумента, в соответствии с законом пирамиды биомассы или пирамиды чисел Элтона.

В качестве консументов второго и третьего порядков были выделены пауки.

Целью работы является исследование накопления ртути в организме пауков, обитающих в разных экологических условиях, и являющихся консументами низкого уровня.

В связи с целью были поставлены задачи:

- 1) определить концентрацию ртути в организмах пауков, обитающих в разных экологических условиях;
- 2) установить возможные закономерности накопления ртути в организме пауков от концентрации ртути в почве.

#### Объекты и методы

Сбор материала проводился в июне 2010 г. на территории Воронежского государственного природного биосферного заповедника (ВГПБЗ). Для исследования были выбраны наиболее типичные выровненные участки расположенные на различных террасах р. Воронеж и Усмань в следующих биотопах: бор, дубрава, осинник, низинное болото. В каждом биотопе производился отлов аренофауны. Определение семейств и родов пауков производилось с помощью определителя (Тыщенко, 1971). Концентрации ртути в пауках определялись анализатором ртути РА-915+ с приставкой ПИРО-915. Математическая обработка полученных результатов проводилась в программе StatgraphicsPlus 5.1. При расчетах закономерностей накопления ртути в организмах пауков от ее содержания в почве использовались данные полученные в более ранних исследованиях (Удоденко и др., 2011).

#### Результаты исследования и обсуждения

На территории ВГПБЗ отобрано 304 экземпляра, принадлежащих к 10 семействам и 18 родам: семейство Salticidae, в том числе: род *Salticus*, род *Evarcha*, род *Yllenus*; семейство Thomisidae, в том числе: род *Xysticus*, род *Tibellus*, род *Misumena*; семейство Gnaphosidae, в том числе: род *Drassodes*, род *Haplodrassus*; семейство Linyphiidae, в том числе: род *Leptyphantes*, род *Linyphia*,

род *Centromerus*; семейство Tetragnathidae, в том числе: род *Pachygnata*, род *Tetragnata*; семейство Araneidae: род *Cyclosa*; семейство Lycosidae: род *Trochosa*; семейство Agelenidae: род *Cicurina*; семейство Theridiidae: род *Theridium*; семейство Nesticidae: род *Nesticus*.

В соответствии с эколого-этологической характеристикой выявленных семейств пауков на территории Воронежского заповедника выделены две группы:

- 1) бродячие охотники: семейство Salticidae, семейство Thomisidae, семейство Lycosidae, семейство Gnaphosidae; семейство Nesticidae;
- 2) тенетники: семейство Tetragnathidae, семейство Agelenidae, семейство Theridiidae, семейство Linyphiidae, семейство Araneidae.

Накопления ртути в организме пауков, принадлежащих к группе бродячих охотников и тенетников, показывает, что картина распределения средних показателей концентраций ртути у пауков из этих групп будет разной. В группе бродячих охотников, средние концентрации ртути варьируют в пределах от 0,098 до 0,193 мг/кг, в группе тенетных – 0,080–0,110 мг/кг (табл. 1).

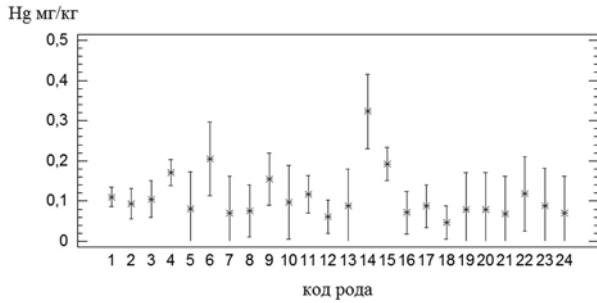
Диапазон значений концентрации ртути в организмах пауков на территории заповедника варьирует от 0,045 до 0,512 мг/кг. Повышенные значения концентрации ртути отмечены у пауков из родов: *Cicurina* (0,086–0,224 мг/кг); *Xysticus* (0,205 мг/кг); *Tibellus* (0,323 мг/кг); *Trochosa* (0,088–0,512 мг/кг) (рис. 1).

Результаты регрессионного анализа показали, что содержание ртути в организме бродячих пауков не зависит от концентрации ртути в почве ( $r = 0,1$ ,  $R^2 = 1,2\%$ ) (рис. 2). В организме тенетных пауков выявлена линейная зависимость содержания ртути от концентрации ртути ( $r = 0,5$ ,  $R^2 = 22,1\%$ ) (рис. 3).

В ходе исследования четырех биотопов на территории заповедника было выявлено, что бор характеризуется ксеромезофильными условиями, дубрава – мезофильными условиями, осинник и низинное болото – гигромезофильными условиями. Средние концентрации ртути по семействам пауков колеблются в различных биотопах: дубрава (0,089–0,121 мг/кг), бор (0,071–0,193 мг/кг), осинник

**Таблица 1.** Средние показатели концентрации ртути в организме пауков выявленных семейств в Воронежской области

Семейства пауков	Hg, мг/кг
Бродячие формы	
Salticidae	0,098
Gnaphosidae	0,124
Thomisidae	0,158
Lycosidae	0,193
Тенетные формы	
Linyphiidae	0,080
Theridiidae	0,110
Araneidae	0,079



**Рис. 1.** Содержание ртути (мг/кг) в организме выявленных родов пауков Воронежского заповедника.

Условные обозначения: 1 – *Salticus*; 2 – *Pachygnata*; 3 – *Drassodes*; 4 – *Haplodrassus*; 5 – *Sp1*; 6 – *Xysticus*; 7 – *Sp2*; 8 – *Yllenus*; 9 – *Cicurina*; 10 – *Leptyphantes*; 11 – *Theridium*; 12 – *Evarcha*; 13 – *Linyphia*; 14 – *Tibellus*; 15 – *Trochosa*; 16 – *Centromerus*; 17 – *Tetragnata*; 18 – *Misumena*; 19 – *Cyclosa*; 20 – *Sp3*; 21 – *Sp4*; 22 – *Sp5*; 23 – *Nesticus*; 24 – *Sp6*.

(0,052–0,097 мг/кг) и заболоченный участок (0,092–0,264 мг/кг). Содержание ртути в пауках, обитающих на низинном болоте выше, чем у пауков, обитающих в остальных изученных биотопах.

По всей видимости, повышенные концентрации ртути в пауках мезоигрофильных биотопов по сравнению с аналогичным показателем в пауках ксеромезофильных биотопов связаны с тем, что ртуть в более сухих условиях испаряется быстрее, чем во влажных. Вероятно, во влажных биотопах ртуть интенсивней связывается с органическим веществом, содержащим соединения серы (Skylberg et al., 2003). Низинное болото является мезоигрофильным биотопом, ртуть задерживается в среде дольше, в связи с этим, лучше аккумулируется живыми организмами и принимает более активное участие в биогенном круговороте.

### Выводы

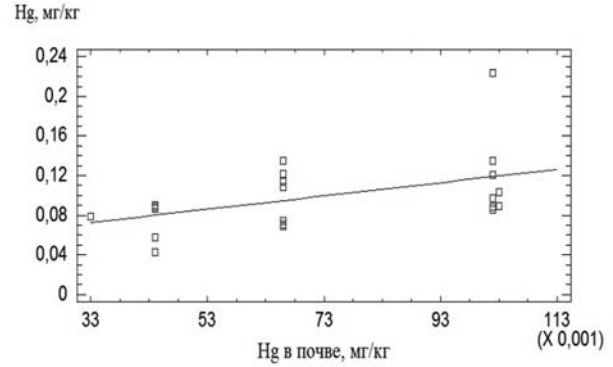
Результаты регрессионного анализа выявили, что содержание ртути в организме бродячих пауков не зависит от концентрации ртути в почве. В организме тенетных пауков выявлена линейная зависимость содержания ртути от ее концентрации почве.

Повышенные концентрации ртути в пауках мезоигрофильных биотопов по сравнению с ее содержанием в пауках ксеромезофильных биотопов связаны с тем, что ртуть в более сухих условиях испаряется быстрее, чем во влажных.

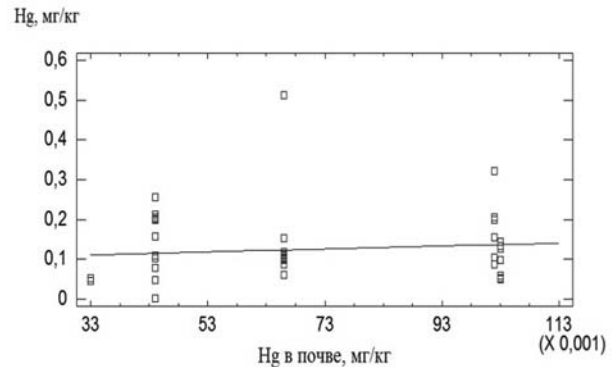
### Список литературы

Ганин Г.Н. Пороговый эффект у беспозвоночных при миграции тяжелых металлов в трофической цепи почва-педобийота // Вестник ДВО РАН, 2008. №1. С. 98–106

Комов В.Т., Гремячих В.А., Спаельников С.Ф., Удоденко Ю.Г. Содержание ртути в почвах и мелких млекопитающих различных биотопах Воронежского заповедника // Ртуть в биосфере: эколого-геохимические аспекты. Материалы международного симпозиума (Москва, 7–9 сентября 2010 г.). М.: ГЕОХИ РАН, 2010. С. 281–286



**Рис. 2.** Зависимость содержания ртути в организме бродячих пауков от концентрации ртути в почве в Воронежской области.



**Рис. 3.** Зависимость содержания ртути в организме тенетных пауков от концентрации ртути в почве в Воронежской области.

Тыщенко В.П. Определитель фауны пауков Европейской части СССР. Изд-во Наука, 1971. 281 с.

Удоденко Ю.Г., Девятова Т.А., Комов В.Т., Гремячих В.А., Трегубов О.В. Содержание ртути в почвах разных биотопов Воронежского заповедника // Проблемы региональной экологии. 2011. № 4. С. 105–110

Riederer Stephan, Brunner Ivano, Horvat Milena, Jacobs Anna, Frey Beat. Accumulation of mercury and methylmercury by mushrooms and earthworms from forest soils. // Environmental Pollution, 2011, vol. 159, 2011. P. 2861–2869.

Skylberg Ulf, Qian Jin, Frech Wolfgang, Xia Kang, Bleam William F. // Biogeochemistry. N 1. 2003. P. 53–76

Vucetich L. Mt J.A. Vucetich, L.B. Cleckner et al Mercury Concentration in Deer Mouse (*Peromyscus maniculatus*) Tissues from Isle Royale National Park // Environmental Pollution. 2001. V. 114. P. 113–118.

## ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННОЙ ДИНАМИКИ ПОПУЛЯЦИИ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ В ПОЙМЕННЫХ ПОЧВАХ НИЖНЕЙ ВОЛГИ

Т.А. Кошманова, М.В. Лозовская

Астраханский государственный университет, г. Астрахань, Россия  
tatyana\_koshmano@mail.ru

### THE FEATURES OF SEASONAL DYNAMICS OF POPULATION EARTHWORMS IN FLOODPLAIN SOILS LOWER VOLGA

T.A. Koshmanova, M.V. Lozovskaya

Astrakhan State University, Astrakhan, Russia  
tatyana\_koshmano@mail.ru

Earthworms living in the valley of the Volga river floodplain soils are capable of experiencing adverse seasonal fluctuations in humidity and periods of drought. The vital activity of lumbricids varies depending on the season and changing habitat conditions. The periods of activation and rest population have been observed. Discovered species of earthworms react differently to drought and flood. In all the samples the species *E. nordenskoldi* dominates by earthworm. In spring the population is more active than in autumn.

Материалом для настоящей работы послужили сборы авторов, выполненные путем маршрутных наблюдений в период 2008–2011 гг. на пойменных почвах долины нижнего течения р. Волга.

Исследования в основном затронули основную часть Волго-Ахтубинской поймы и дельты Волги, которая находится на территории Астраханской области. Пойменные почвы (луговые, ильменно-луговые, лугово-болотные) занимают большие площади исследуемой территории.

Климат района исследования оказывает прямое воздействие на почву, которое выражается в увлажнении, промачивании, нагревании и охлаждении. Климатические условия определяют приток солнечной энергии и количество осадков, а, следовательно, это отражается на процессах почвообразования.

Исследования проводили на следующих модельных участках:

- прирусловый вал;
- центральная пойма;
- притеррасная пойма.

На модельных участках за исследуемый период наблюдалось неравномерное распределение влажности. Это создало особый водный режим почвы, который чередовался с повышенным увлажнением почвы в период паводка и иссушением почвы в период засухи (Шеппель, 1986).

В период наших исследований во всех пробах, взятых в пойменных почвах модельных участков, отмечено наличие следующих видов дождевых червей: *Eisenia nordenskoldi* (Eisen, 1879), *Eisenia uralensis* (Malevii, 1950), *Lumbricus rubellus* (Hoffmeister, 1843), *Aporrectodea rosea* (Savigny, 1826).

Обнаруженные нами дождевые черви относятся к разным эколого-морфологическим группам (Перель, 1963): *Eisenia nordenskoldi* – к подстилочной; *Lumbricus rubellus* – представитель почвенной среднеярусной группы червей, которые в зависимости от условий выходят в верхние слои почвы и подстилку; *Eisenia uralensis*, *Aporrectodea rosea* представляют собой собственно почвенные нижнеярусные формы.

Сезонная динамика в популяции дождевых червей определяется сменой времен года, периодов активизации и покоя, сезонными колебаниями периодов увлажнения и засухи. Неблагоприятные сезонные изменения заставляют дождевых червей мигрировать в районы с лучшими условиями существования. Гидротермические условия на исследуемых участках влияют на популяционные демографические показатели. В сезонной динамике активности наблюдается два периода покоя (зимний и летний) и два периода активизации жизнедеятельности (весенне-летний и осенний).

Наши исследования показали, что в 2008, 2010 гг. в осенний период отмечено снижение численности дождевых червей по сравнению с весенним на всех модельных участках. Подобные явления отмечены в 2009 г. на участках центральной и притеррасной поймы, в 2011 г. – на участках центральной поймы и прируслового вала. Интересно отметить, что количество особей было сходным на участках прируслового вала в 2009 г. и притеррасной поймы

в 2011 г. Это может быть связано с переходом дождевых червей в состояние диапаузы, а также их миграцией и гибелью.

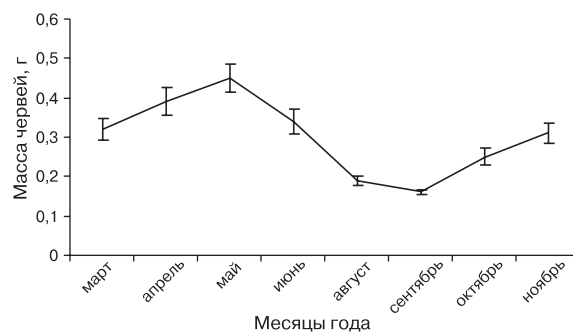
Небольшое количество червей осенью объясняется рядом причин, среди которых можно выделить жаркую засушливую погоду и высокую температуру воздуха летом. Особенно важным условием для жизнедеятельности дождевых червей является влажность почвы. Дождевые черви обладают кожным дыханием, поэтому не могут переносить длительного высыхания: их кожа сохраняет способность выполнять дыхательную функцию только во влажном состоянии (Бызова, 2007). Поэтому дождевые черви избегают такие места, где колебание степени влажности происходит быстро и резко, и где почва может высыхать на значительную глубину.

В апреле-июне популяция была активна. В летний период, судя по количеству обнаруженных особей, активность популяции снижается. Так как происходит быстрое подсыхание почвы и повышается температура воздуха. Но черви еще могут питаться органикой, сохраняющей влажность поверхностного слоя, и обеспечивать поддержание массы тела и водного запаса (Кудряшова, 2003).

С развитием засухи начинается период пониженной жизнедеятельности червей. По сравнению с весной, летом особи снизили живую массу и активность своего движения, приостановился рост особей и дождевые черви переходят в состояние летнего покоя.

С наступлением осени в пробах было отмечено снижение массы тела дождевых червей по сравнению с весенним периодом, в октябре-ноябре – ее повышение (рисунок). Это может быть связано с потерями влаги в засушливый период и восстановлением гидрированности по мере уменьшения среднесуточных температур и повышения влажности воздуха и почвы.

Период осенней активности дождевого червя короче весеннего. В сентябре, октябре в пробах черви почти отсутствовали, почва была сухой, лишь иногда встречались единичные особи, которые еще не активизировались. Выход из диапаузы происходил по мере промачивания почвы дождями. Но в 2010 году в связи с затянувшейся засухой в осенний период черви активизировались только после первых заморозков, когда восстановлению их гидрированно-



Изменение массы тела дождевых червей в разные сезоны года.

сти способствовала конденсация водяных паров, перемещающихся из нижних теплых горизонтов в верхние, охлажденные. К этому выводу нас привели литературные данные (Кудряшова, 2003).

Нами отмечено преобладание *E. nordenskoldi* во всех пробах в зависимости от сезона года. Так в на модельных участках прирассаной, центральной, прирусловой поймы в весенний и осенний периоды 2008–2011 гг. его численность составила от 50 до 63% от общей выборки. Численность представителя почвенной среднерусской группы червей – *L. rubellus*, составила от 18 до 32% от общей выборки. Численность *E. uralensis*, *A. rosea* – собственно почвенных нижнерусских форм, составила от 18 до 25% от общей выборки.

Преобладающая численность дождевого червя *E. nordenskoldi* во всех пробах весеннего и осеннего периода еще раз подтверждает мнение Г.И. Всеволодовой-Перель (1997), что этот вид обладает широким экологическим диапазоном и имеет ряд адаптивных возможностей, позволяющих заселять самые различные биотопы.

Таким образом, при оценке сезонной динамики популяции дождевых червей было установлено, что активность особей меняется

в зависимости от сезонных значений водного потенциала. Пойменные почвы долины р. Волга наиболее увлажнены в весенний и в начале летнего периода, а, следовательно, отмечается наибольшая численность и активность олигохет. Потеря воды в засушливое время года пагубно влияет на почвенных животных, а, следовательно, наблюдается снижение численности популяции дождевых червей в летне-осенний период. Изучение сезонной динамики дождевых червей показывает разнообразие экологических стратегий при переживании различных неблагоприятных условий – это две фазы активности и наличие длительной диапаузы.

#### Список литературы

- Бызова Ю.Б. Дыхание почвенных беспозвоночных. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2007. С. 43–89
- Всеволодова-Перель Т.С. Дождевые черви фауны России. М.: 1997.
- Кудряшева И.В. Изменение массы тела дождевых червей (Oligochaeta, Lumbricidae) в связи с особенностями их водной регуляции в почвах южной лесостепи // Зоологический журнал. М.: Наука 2003. Т. 82, № 5. С. 558–566.
- Перель Т.С. Распространение и закономерности распределения дождевых червей фауны СССР. М.: 1979.
- Шеппель П.А. Паводок и пойма. Волгоград, 1986. С. 3–42.

## ОСОБЕННОСТИ ИНЖИРНОЙ ОГНЕВКИ *CHOREUTIS (=SIMAETHIS) NEMORANA* НВ. НА АПШЕРОНСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ

Х.Ф. Кулиева

Бакинский государственный университет, Баку, Азербайджан

hokumabio@yahoo.com

### FEATURES OF THE FIG MOTH, *CHOREUTIS (=SIMAETHIS) NEMORANA* НВ. IN THE APSHERON PENINSULA

H.F. Kuliyyeva

Baku State University, Baku, Azerbaijan

The phenology and biological characteristics of the fig moth in the lowlands and foothills, as well as decadal dynamics of moth flight in the Apsheron peninsula have been subjected to research for the first time. It has been revealed that in the lowlands this pest develops in four incomplete and in the foothills of the three generations. It hibernates in the lowlands at the pupal stage and butterflies, while in the foothill only the pupas hibernate. It has been revealed that the maximum number of butterflies observed per decade during the development of third-generation of the fig moth – it is the longest phase in imaginal ontogenesis of the lowland population. Data concerning the dynamics of weight and intensity of the caterpillars feed intake indicate that although a sharp increase in mass occurs after 2nd moult (73.8%), the most harmful are the caterpillars of the IV age (85.9%).

Инжирная огневка *Choreutis nemorana* Нв. является специализированным вредителем. Имеются сведения о том, что данный вредитель в большей или в меньшей степени присутствует на всех сортах и гибридах инжира. Наиболее значительный ущерб наносят гусеницы II и III поколений. По имеющимся данным, инжирная огневка может зимовать на различных стадиях развития – взрослой гусеницы (Садовая карта «Вредители плодовых и ягодных культур», 2012), куколки (Мирзоева, 2010; Трикоз, 2011) и бабочки (Николаев, 2012).

В Азербайджане, в частности на Апшеронском полуострове, первые вспышки массового размножения инжирной огневки (2003–2004 гг.) совпали с вспышками тутовой огневки *Glyphodes pyralis* Walker – другого, очень близкого по характеру биоэкологических и морфофункциональных особенностей вида. Из-за схожести признаков повреждения кормового растения, имелись ошибочные определения видов, но очень скоро эта неточность была исправлена. Дело в том, что у этих видов огневок есть серьезные различия в трофических связях, активности лета бабочек, морфологических особенностях гусениц, способе «зашивания» паутиной согнутого листа.

Настоящая работа посвящена изучению фенологии, а также некоторых физиологических особенностей инжирной огневки в условиях Апшеронского полуострова.

#### Материал и методы исследования

Материалом для настоящих исследований послужили популяции инжирной огневки (инжирная моль-листовертка), развивающиеся на низменной (пос. Пиршаги-Герадиль) и предгорной (село Хызы) зоне Апшеронского полуострова.

Гусениц из единой кладки воспитывали до фазы имаго в садках на вервах (1,5–2 м пологом охваченный куст инжирного дерева), а также в специальных стеклянных емкостях, покрытых тонкой тканью или бумагой. Длительность развития гусениц учитывали с момента вылупления из яиц до окукливания, а куколок в часах от момента окукливания до выхода бабочки. За выходом бабочек наблюдали круглосуточно. Изменение массы и роста у гусениц и куколок определяли через каждые 3 дня – взвешивали на аналитических весах с точностью до 0,0001 г. На стадии имаго учитывали плодовитость (количество отложенных яиц).

Наблюдения за летом бабочек проводили по методике К.К. Фасулати (1971), а фенологию изучали по методике Н.В. Кожанчикова (1961). Для изучения фенологии данного вида в природе в период их появления отбирали модельные растения (ветвь или куст) устанавливали марлевые изоляторы. Опыт закладывали в трехкратной повторности. Периодичность учетов – 5–10 дней.

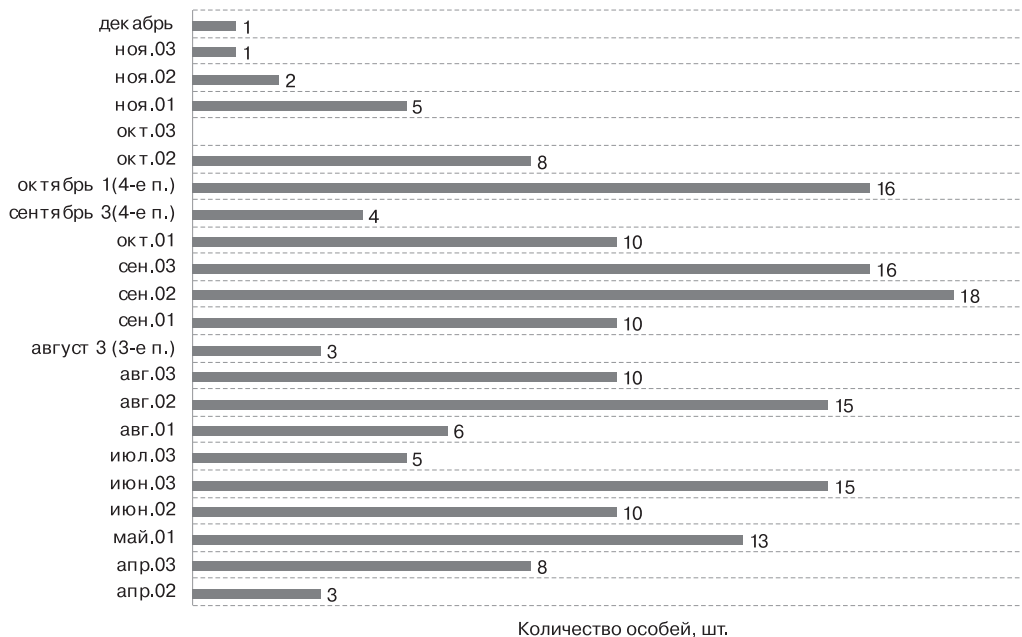
Бабочки инжирной огневки не летят на свет, поэтому динамика декадного лета имаго исследовали по встречаемости на модельных деревьях в ходе маршрутных учетов. Количество корма определяли по площади съеденного листа за сутки.

Весь цифровой материал обрабатывали вариационно-статистическим методом.

#### Результаты и обсуждение

Для понимания путей экологической адаптации вредителя к конкретным условиям того или иного региона важны данные по особенностям фенологии вида, которые также имеют большое практическое значение, так как позволяют прогнозировать состояние популяции. Нами была изучена фенология развития инжир-





Динамика встречаемости имаго инжирной огневки в природе.

ной огневки в условиях низменности и предгорья. Весенние процессы в исследуемых зонах начинаются с апреля. Начало этого сезона совпадает с переходом среднесуточной температуры воздуха через 13–17°C. Начиная с третьей декады октября (среднесуточная температура воздуха 19,3°C) отмечается похолодание и переход к осеннему периоду. Зима в низменной зоне Апшерона обычно малоснежная, часто без заморозков. Тогда как в предгорной зоне преобладают заморозки на почве и среднесуточная температура переходит через +5°C (табл. 1).

В результате фенологических наблюдений было установлено, что количество поколений инжирной огневки на Апшероне зависит от зоны распространения. В низменной части полуострова вылет имаго из зимующего материала происходит в последней декаде апреля и в первой декаде мая отмечаются первые кладки яиц (I поколение). Обычно бабочки откладывают яйца, размещая их по одному на листьях инжира. Каждая самка откладывает до 150–165 яиц. Развитие инжирной огневки как специализированного вредителя, прямо пропорционально зависит от фенофазы («появление листьев») инжира. Вылупление первых гусениц происходит во второй декаде мая (среднесуточная температура воздуха 19,3°C, влажность 50–55%, длина дня 14.4 ч). Только вылупившиеся гусеницы зеленовато-желтоватые, нежные, с заостренным концом, маленькой головкой и парными рядами черных точек вдоль тела. Гусеницы первого возраста (1 мм) питаются на нижней стороне листа, соскабливая его мякоть. Эти гусеницы бывают скрыты паутиным сплетением. Гусеницы третьего и четвертого возрастов переходят на верхнюю сторону листа, где продолжают свое развитие до окукливания. Единичные куколки отмечаются в третьей декаде мая. У данного вида гусеничная фаза очень растянутая, особенно в III поколении – с августа до второй декады сентября. Это объясняется растянутым периодом яйцекладки, в результате чего встречаются гусеницы разных возрастов.

Гусеницы пятого возраста очень подвижны, хорошо ползают и при опасности быстро спускаются на паутине на нижние листья, где и скрываются. Особенно сильно гусеницы заселяют одиночные деревья, растущие в частных садах или около дорог. Гусеницы-пронимфы переходят на неповрежденные листья и в них окукливаются, сгибая края листьев и соорудив внутри них кокон. Наиболее значительный ущерб наносят гусеницы II и III поколений. Они повреждают не только листья, но и плоды, питаются их мякотью. В результате плоды загнивают, деформируются и опадают.

Куколки инжирной огневки (6–7 мм) темно-коричневого цвета. Первые куколки формируются в третьей декаде мая при средне-

суточной температуре воздуха 26,4–27°C, влажности 60%. Лет единичных бабочек из этих куколок происходит во второй декаде июня.

Развитие II поколения начинается с 23.07, причем яйцекладка продолжается до третьей декады июля. В этот период среднесуточная температура воздуха достигает 30,4°C, влажность варьирует от 55 до 75%, длина дня соответствует 14,6–14.08 часов. Установившаяся в июле жара продолжалась до второй декады августа. Первые гусеницы второго поколения вылупились в начале первой декады июля и уже в конце второй декады были отмечены единичные окукливания. А именно, переход от возраста к возрасту происходил в течение 3–4 дней. Первые бабочки во втором поколении вылетели также в июле.

Развитие III поколения началось с первой декады августа (01–02.08). Высокая температура (34,5°C) и влажность (60–80%) способствовало интенсивному росту и развитию фаз в онтогенезе данного вредителя. В результате чего в первой же декаде августа были зафиксированы почти все фазы развития. Весь период развития третьего поколения в условиях низменности составил всего 28–30 дней.

Четвертое поколение инжирной огневки начинает свое развитие с конца первой декады сентября, когда среднесуточная температура воздуха соответствовало 24,5–25,2°C, влажность – 40–65%, длина светового дня стала короче – 12.28–11.41 часов. Поэтому в этот период одновременно были отмечены бабочки, как третьего, так и четвертого поколений (третья декада сентября). Отличительной особенностью бабочек в IV поколении было то, что они не откладывали яйца. Хотя были очень активны, питались до второй декады ноября, затем стали малоподвижными (неделями могли без движения располагаться на относительно уже сухих листьях). Ноябрьские куколки, а также бабочки, вылетевшие в конце сентября и начале октября, остаются на зимовку.

Было установлено, что инжирная огневка в условиях предгорья развивается в 3-х поколениях. Бабочки третьего поколения не откладывают яйца, они погибают. Предгорная популяция инжирной огневки зимует на стадии куколки.

На рисунке представлена общая динамика встречаемости имаго инжирной огневки по декадам (низменная зона).

Как видно из диаграммы наименьшее число имаго отмечается в период единичного лета из куколок. Максимальное количество бабочек на декаду было зарегистрировано во время развития третьего поколения – самая длительная имагинальная фаза в развитии низменной популяции данного вредителя.

Обычно бабочки инжирной огневки не летят на свет, их можно обнаружить только в дневные часы суток. Данные, касающиеся физиологических особенностей вредителя, указывают на то, что наиболее интенсивное нарастание массы у гусениц (на 73,8%) отмечается после второй линьки (3-й возраст). Надо отметить, что в период развития одна взрослая гусеница способна повредить 4–5 листа инжира, и хотя наиболее вредоносными являются гусеницы четвертого возраста, увеличение веса в пятом возрасте не превышает 14,9%. После окукливания также отмечается небольшое нарастание веса особи после метаморфоза – всего 6,5%.

Надо отметить, что для инжирной огневки свойствен малый процент гибели особей. Обычно гусеницы погибают во время линьки во взрослые возраста (5,5%), куколки же погибают в процессе метаморфоза (2,8%).

Период вредоносности взрослых гусениц инжирной огневки (II и III поколения) совпадает с периодом формирования плодов, питаются их мякотью, они вызывают деформацию и загнивание. Бытует мнение о том, что такие культуры как инжир, хурма, гранат и другие субтропические культуры практически не повреждаются вредителями, поэтому не нуждаются в ежегодной комплексной системе защитных мероприятий, как это требуют другие плодовые деревья. Но инжирная огневка относится к наиболее серьез-

ным вредителям инжира – до сегодняшнего дня востребованной и ценной культуры. Поэтому в настоящее время особенно актуальны вопросы по выявлению фенологических и эколого-физиологических особенностей инжирной огневки, в частности в различных зонах их развития. Практически доказано, что инжирная огневка в отдельные годы на Апшероне может сильно вредить этой культуре, а своевременный прогноз на основе климатических параметров и данных по фенологии и биологии вида поможет избежать потерь урожая инжира, улучшить состояние декоративного растения парков и снизить экономические затраты на борьбу с этим вредителем.

#### Список литературы

- Кожанчиков И.В. Методы исследования экологии насекомых. М.: Изд. Выс.шк., 1961.
- Мирзоева С.А. Разработка интегрированных систем защиты граната и инжира от вредителей. Автореф. канд. дис., Ташкент, 2010. 22 с.
- Николаев В. Инжир. Растениеводство, М., 2012.
- Садовая карта «Вредители плодовых и ягодных культур»: Моль-листозвертка смоковная (инжирная огневка) *Simaethis nemorana* Hb., 2012.
- Трикоз Н.Н. Вредители инжира в Крыму // Никитинский Ботанический сад, 2011.
- Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. М., 1971, 424 с.

## СТРОЕНИЕ КОПУЛЯТИВНОГО АППАРАТА КАК КРИТЕРИЙ ДЛЯ ВИДОВОЙ ДИАГНОСТИКИ МОЛЛЮСКОВ СЕМЕЙСТВА BITHYNIIDAE GRAY, 1857 (GASTROPODA, PECTINIBRANCHIA)

Е.А. Лазуткина<sup>1</sup>, С.И. Андреева<sup>1</sup>, Н.И. Андреев<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Омская государственная медицинская академия, Омск, Россия

<sup>2</sup> Омский государственный университет путей сообщения, Омск, Россия

ecolaz@rambler.ru, nik\_andreyev@mail.ru

## THE STRUCTURE OF THE COPULATORY ORGANS AS A TOOL FOR TAXONOMIC IDENTIFICATION OF SNAILS OF THE FAMILY BITHYNIIDAE GRAY, 1857 (GASTROPODA, PECTINIBRANCHIA)

E. A. Lazutkina<sup>1</sup>, S. I. Andreeva<sup>1</sup>, N. I. Andreev<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Omsk State Medical Academy, Omsk, Russia

<sup>2</sup> Omsk State Transport University, Omsk, Russia

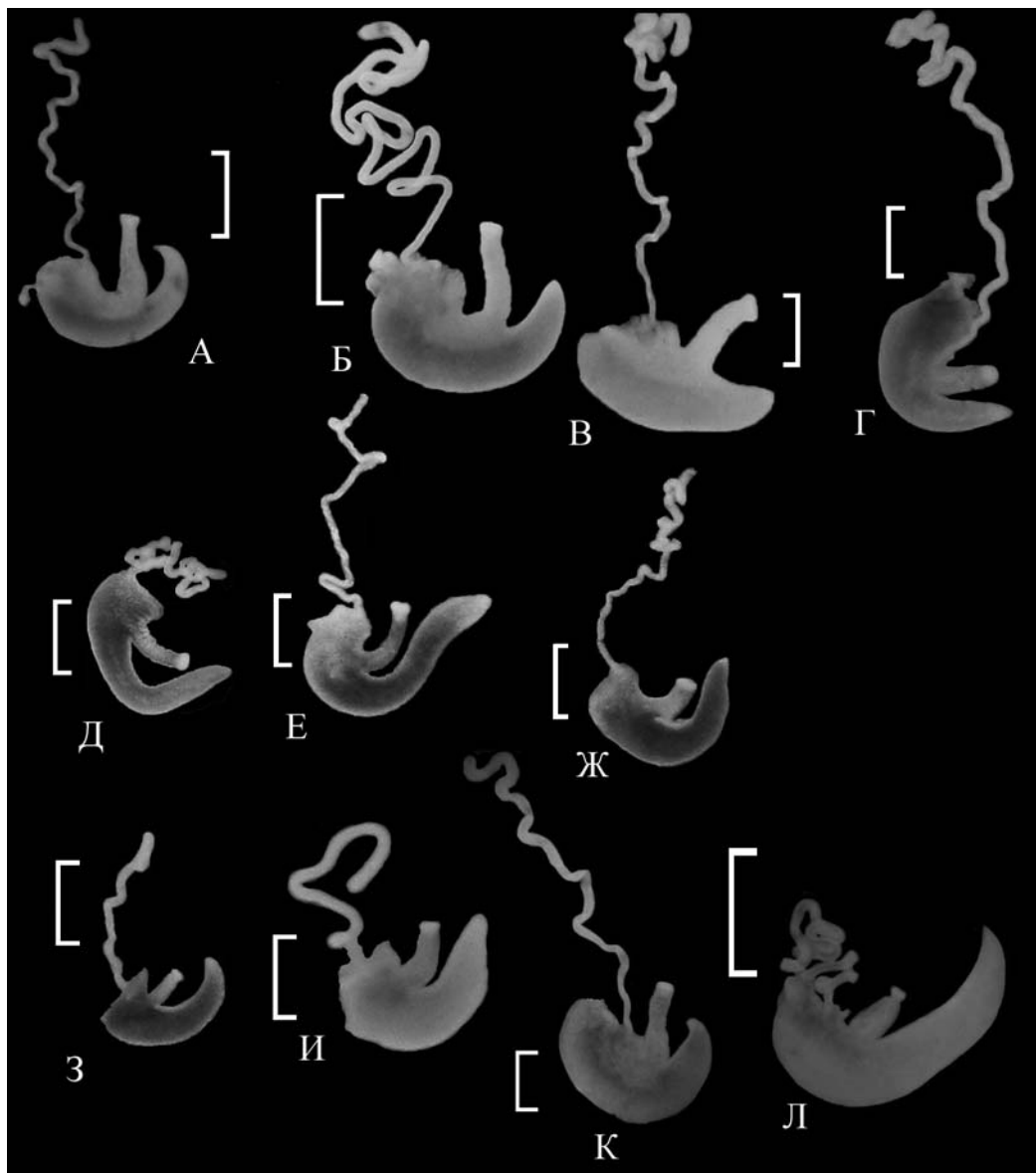
The article contains some data on structure of the copulatory organs of 11 Western Siberian species of snails belonging to the family Bithyniidae. The possibility of using the morphology of the copulatory organ as a tool for taxonomic identification of bithyniid snails is discussed. The specific peculiarities of copulatory organs of different genera of the family (*Bithynia*, *Opisthorchophorus*, *Paraelona*, *Boreoelona*, *Digyracidum*) are provided as well as intrageneric differences in penis morphology. Photos of copulatory apparatuses of males of bithyniid snails from the Western Siberian waterbodies are given.

Видовая диагностика моллюсков семейства Bithyniidae на протяжении большей части XX века была достаточно простой даже для неспециалистов в области малакологии. Четкие критерии (форма раковины, глубина шва, выпуклость оборотов, форма устья) между двумя известными на тот период времени и, как считалось, широко распространенными в водоемах Европы и Западной Сибири видами *Bithynia leachi* (Sheppard, 1823) и *B. tentaculata* (L., 1758) позволяли систематику быть абсолютно уверенным в правильности определения видов семейства. Дробление политипического *B. leachi* в конце 1960-х годов (Старобогатов, Стрелецкая, 1967), последовавшие позже изменения систематики Bithyniidae (Beriozkina et al., 1995), а также информация о расширении ареалов отдельных видов, описание новых для Западной Сибири и новых для науки видов (Андреева, Старобогатов, 2001; Андреева, Лазуткина, 2003; Лазуткина et al., 2009; Лазуткина и др., 2011) и зачастую совместное обитание видов в водоеме из-за сходства требований моллюсков этого семейства к условиям обитания чрезвычайно затруднили видовую диагностику Bithyniidae. Участие моллюсков семейства Bithyniidae в циркуляции описторхоза на территории Обь-Иртышского очага и, в связи с этим, необходимость определения видов до применения специальных паразитологических методов, в частности, компрессорного метода, требуют введения дополнительных критериев для уточнения видовой диагностики. Таким критерием, по нашему мнению, является морфология копулятивного аппарата моллюсков семейства Bithyniidae, так

как в строении этого органа обнаружены отличия не только между видами разных родов, но и видами внутри одного рода.

Материалом для статьи послужили собственные сборы моллюсков, выполненные в 2001-2011 гг. из водоемов различных районов Западной Сибири, преимущественно Омской и Тюменской областей, а также сборы, хранящиеся в Музее водных моллюсков Сибири при Омском государственном педагогическом университете. Общий объем материала составил более 2000 экз., анатомировано 804 экз. моллюсков. Из водоемов Западной Сибири и Урала известно (Андреева, Абакумова, 2003; Андреева и др., 2005, 2006; Лазуткина et al., 2009; Лазуткина и др., 2011) 11 видов моллюсков из пяти родов семейства Bithyniidae: *Bithynia curta* Garnier in Picard, 1840; *B. producta* (Moquin-Tandon, 1855); *B. tentaculata*; *B. decipiens* Millet, 1843; *Opisthorchophorus baudonianus* (Gassiez, 1859); *O. troscheli* (Paasch, 1842); *O. abacumovae* Andreeva et Starobogatov, 2001; *Paraelona socialis* (Westerlund, 1886); *P. milachevitchi* Beriozkina et Starobogatov in Anistratenko et Stadnichenko, 1995; *Boreoelona sibirica* (West, 1886); *Digyracidum bourguignati* (Paladilhe, 1869), хорошо отличимых между собой по строению полового аппарата самцов.

У моллюсков рода *Bithynia* (*B. tentaculata*, *B. decipiens*, *B. producta*, *B. curta*) penis серповидной формы; довольно массивный, пальцевидный отросток (фиксаторный орган) расположен примерно посередине пениса. Ширина пениса неодинакова на его протяжении: массивное, широкое основание, зауженный дисталь-



Копулятивные аппараты моллюсков семейства Bithyniidae из водоемов Западной Сибири: А – *Bithynia tentaculata*, Б – *B. decipiens*, В – *B. curta*, Г – *B. producta*; Д – *Opisthorchophorus troschellii*; Е – *O. baudonianus*; Ж – *O. abacumovae*; З – *Paraelona socialis*; И – *P. milachevitchi*; К – *Digyrclidum bourguignati*; Л – *Boreoelona sibirica*.

ный конец, незначительно изогнутый и закругленный на внутреннюю сторону. Длина пальцевидного отростка примерно в два раза превышает ширину пениса в месте его прикрепления (Рис. А-Г). У *B. producta*, в отличие от остальных видов рода, пальцевидный отросток пениса довольно короткий – его длина равна части пениса от места прикрепления пальцевидного отростка до закругленного дистального конца; у *B. tentaculata*, *B. decipiens*, *B. curta* длина пальцевидного отростка значительно превышает это расстояние (см. рис. Г). У *B. curta* пенис самый массивный среди видов этого рода, дистальный конец практически не изгибается и лишь слегка заострен (см. рис. В). Для *B. tentaculata* и *B. decipiens* характерна более «изящная» форма пениса – орган вытянут, длина пальцевидного отростка значительно превышает ширину пениса в месте его прикрепления, у *B. decipiens* дистальная часть слегка изгибается и незначительно заострена, у *B. tentaculata* дистальный конец заострен и значительно загибается на внутреннюю сторону (см. рис А, Б).

У моллюсков рода *Opisthorchophorus* (*O. baudonianus*, *O. troschellii*, *O. abacumovae*) пенис длинный узкий серповидный, тонкий, практически одинаковой ширины на всем протяжении. Дис-

тальный конец пениса заострен, сильно вытянут и изогнут. Расположенный в нижней трети органа пальцевидный отросток тонкий, его длина у *O. troschellii* и *O. baudonianus* более чем в 4 раза превышает его ширину; у *O. abacumovae* пальцевидный отросток шире и короче (Рис. Д, Е, Ж). Копулятивные аппараты *O. troschellii* и *O. baudonianus* морфологически различаются довольно слабо, но эти виды хорошо отличаются по строению раковины.

У моллюсков рода *Paraelona* (*P. socialis*, *P. milachevitchi*) пенис серповидной формы, морфологически сходен с копулятивным аппаратом моллюсков рода *Bithynia*, но моллюски хорошо различимы конхологически. Пенис имеет удлиненную дистальную часть, которая заострена и изогнута. Пальцевидный отросток располагается в нижней трети органа, его длина примерно в 3 раза превышает его ширину. У *P. socialis* фиксаторный вырост пениса короче, чем у *P. milachevitchi*, а часть органа, находящаяся над фиксаторным выростом вытянута и слегка загибается на внутреннюю сторону (Рис. З, И).

У *Digyrclidum bourguignati* пенис серповидный, массивный, утолщенный в области пальцевидного отростка, заострен к дистально-

му концу, который может быть загнут внутрь. Пальцевидный отросток располагается ближе к дистальному концу (верхняя треть органа) и по высоте примерно равен ширине пениса в проксимальной его части (Рис. К). Пенис *D. bourguignati* морфологически наиболее сходен с копулятивным аппаратом *Bithynia curta*, отличающийся от последнего большей массивностью и заостренным дистальным концом.

У *Voreoelona sibirica* пенис также серповидной формы, длинный, лентовидный, примерно одинаковой толщины на всем протяжении, но отчетливо заостренный ближе к дистальному концу (см. рис. И). Пальцевидный отросток сравнительно мал по отношению к общей длине пениса и располагается у основания пениса. Пенис *V. sibirica* наиболее сходен с пенисами самцов из рода *Opisthorchophorus* (см. рис. Л), при этом у *V. sibirica* пенис несколько длиннее, и пальцевидный отросток пениса значительно короче относительно размеров всего органа. У представителей рода *Bithynia* s.str. пенис иной формы – гораздо более массивный и короткий, чем у видов рода *Opisthorchophorus* и *Voreoelona sibirica*.

Таким образом, копулятивные аппараты сибирских видов моллюсков семейства Bithyniidae имеют морфологические отличия не только у представителей разных родов, но и у видов одного рода, вследствие чего особенности морфологии пенисов могут быть использованы для видовой диагностики моллюсков данного семейства.

## Список литературы

- Андреева С.И., Лазуткина Е.А. Моллюски рода *Paraelona* из водоемов Западно-Сибирской равнины (Gastropoda, Pectinibranchia, Bithyniidae) // *Ruthenica*. 2003. V. 13. № 2. С. 139–140.
- Андреева С.И., Долгин В.Н., Лазуткина Е.А. Новые находки моллюсков семейства Bithyniidae (Gastropoda, Pectinibranchia) Западной Сибири // *Проблемы гидробиологии Сибири*. Томск: Дельтаплан, 2005. С. 10–15.
- Андреева С.И., Долгин В.Н., Лазуткина Е.А. Что понимается под *Bithynia inflata* (Hansen, 1845) в водоемах Западной Сибири // *Вестник Томского ГПУ*. Томск. 2006. Вып. 6 (57). Серия: естественные и точные науки. С. 164–165.
- Андреева С.И., Старобогатов Я.И. Новый вид рода *Opisthorchophorus* (Gastropoda, Pectinibranchia, Bithyniidae) из Западной Сибири // *Ruthenica*. 2001. Т. 11. № 1. С. 77–78.
- Лазуткина Е.А., Андреева С.И., Андреев Н.И. Находки *Digyracidum bourguignati* (Paladii, 1869) в водоемах Западной Сибири и Урала // *Омский научный вестник*. Серия. Ресурсы Земли. Человек. 2011. №1 (104). С. 217–220.
- Старобогатов Я.И., Стрелецкая Э.А. Состав и зоогеографическая характеристика пресноводной малакофауны Восточной Сибири и севера Дальнего Востока // *Моллюски и их роль в биоценозах и формировании фауны*. Л.: Наука. 1967. С. 221–268.
- Berizokina G. V., Levina O. V., Starobogatov Ja. I. Revision of Bithyniidae from European Russia and Ukraine // *Ruthenica*. 1995. V. 5. P. 27–38.
- Lazutkina E., Andreev N., Andreeva S., Gloer P., Vinarski M. On the taxonomic state of *Bithynia troschelii* var. *sibirica* Westerlund, 1886, a Siberian endemic bithyniid snail (Gastropoda: Bithyniidae) // *Mollusca*. 2009. V. 27. № 2. P. 113–122.

## ФАУНИСТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ ЖУЖЕЛИЦ ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

И.П. Лебяжинская

Государственный природный заповедник «Приволжская лесостепь», Пенза, Россия  
zapoved\_PLStep@mail.ru

### BIODIVERSITY AND COMMUNITIES STRUCTURE OF CARABID BEETLES (COLEOPTERA, CARABIDAE) IN MIXED FARMLAND-WOODLAND LANDSCAPE IN MIDDLE VOLGA REGION

I.P. Lebyazhinskaya

State Natural Reserve « Privolzhskaya Lesostep », Penza

The distribution of carabid and cicindelid (Coleoptera: Carabidae) beetles in 12 distinct habitats was examined by pitfall trapping over 14 months for two years. A total of 9 758 individuals from 131 species 39 families were trapped. Cluster analysis of the quantitative characteristics of the beetles communities in different habitats allowed to identify four groups of biotopes, characterized by varying degrees of anthropogenic stress and various environmental factors predominate.

Общепризнано, что различные показатели сообществ жуужелиц отражают различные свойства фитоценозов и вполне могут быть использованы в зоологической диагностике. Показатели численности населения жуужелиц характеризуют богатство почв элементами питания, что тесно связано с продуктивностью фитоценозов; видовое разнообразие сообществ жуужелиц отражает степень однородности биотопов; экологический состав населения жуужелиц связан с влажностью, механическим составом почв, со степенью освещенности, что зависит от характера рельефа, уровня грунтовых вод и связано с характером почвообразования и типом насаждения; спектр жизненных форм жуужелиц отражает освоенность ярусов наземного покрова, характер и степень его развития (Фектистов, 1979).

Сбор материала проводился в течение двух лет с апреля по ноябрь в Шемьшейском районе Пензенской области. Для сбора жуужелиц были использованы стандартные ловушки Барбера. Система семейства Carabidae приводится по О.Л. Крыжановскому с соавторами (Kryzhanovskij et al., 1995). При анализе материалов использована система жизненных форм И.Х. Шаровой (1981). Общий объем учетов составил 20 600 ловушко-суток (л-с). В целом по району отловлено 9 758 экземпляров жуужелиц 131 видов 39 родов. Средняя обильность составила 47.4 экземпляра на 100 л-с.

Обследовано 12 природно-антропогенных местообитаний Шемьшейского района Пензенской области с различной степенью антропогенной нагрузки:

А. Картофельное поле, расположенное на территории пос. Шемьшейка.

Б. Карьер песчаный, зарастающий травой (подрост ивы; напочвенный покров: пырей обыкновенный, пижма обыкновенная, вероника, клевер луговой, полынь горькая, тысячелистник обыкновенный, ромашка). В настоящее время не используется.

В. Залежь с подростом сосны и березы. Возраст сосны 5–10 лет. Много открытого пространства. Напочвенный покров: пижма обыкновенная, клевер луговой, тысячелистник обыкновенный, ромашка, пырей обыкновенный.

Г. Пойменный луг, сенокосный. Рядом расположен вторичный березовый лес. Напочвенный покров: медуница лекарственная, вероника, клевер луговой, мятлик луговой, коостер, лапчатка.

Д. Озимое поле пшеницы. Линия поставлена по краю поля.

Е. Суходольный луг, по краю которого растут береза, клен. Напочвенный покров состоит из злаково-разнотравного мелкотравья, чередующегося с незадерненными прогалинами. Антропогенная нагрузка выражается в виде выпаса крупного рогатого скота (КРС).

Ж и Ж1. Культуры сосны (возраст 35–40 лет), под пологом подрост черемухи обыкновенной, рябины обыкновенной; напочвенный покров: кипрей узколистный, пырей обыкновенный. Антропогенная нагрузка – периодический прогон КРС, рекреационная нагрузка.

З. Пойменный луг, берег зарастающего озера. Линия поставлена на поляне во вторичном кленовом лесу. Рекреационная антропогенная нагрузка.

И. Широколиственный лес, расположенный возле берега реки (состав древесности: дуб, береза повислая, липа сердцевидная; подлесок: черемуха обыкновенная; напочвенный покров: пырей обыкновенный, ландыш майский, полынь горькая, полынь обыкновенная, крапива, клевер луговой, пустырник). Рекреационная антропогенная нагрузка.

К. Залежь (напочвенный покров: тысячелистник обыкновенный, цикорий, полынь горькая и полынь обыкновенная, подорожник большой, пижма обыкновенная, зверобой продырявленный, клевер луговой, льнянка, вьюнок полевой, расторопша). Расположена на расстоянии 400 м от биотопа Д (озимое поле). Антропогенная нагрузка – выпас КРС.

Л. Широколиственный лес, опушка. Состав древесности: лещина обыкновенная, липа сердцевидная, дуб черешчатый. Рекреационная антропогенная нагрузка.

М. Залежь, возрастом 5–7 лет. Граничит с пойменным лугом. Напочвенный покров: полынь горькая и обыкновенная, тысячелистник обыкновенный, пижма обыкновенная, расторопша. Антропогенная нагрузка – периодический выпас КРС.

Н. Вторичный лес, временный водоем. Состав древесности: клен, дуб обыкновенный, липа сердцевидная. Рекреационная антропогенная нагрузка и нагрузка в виде выпаса КРС.

О. Пойменный луг, берег реки. Антропогенная нагрузка – рекреационная и выпас КРС.

П. Залежь. Напочвенный покров: одуванчик лекарственный, пижма обыкновенная, полынь горькая, клевер луговой, вероника, медуница, тысячелистник обыкновенный, подорожник.

Выявленная фауна жужелиц Шемьшейского района составляет 30% фауны Среднего Поволжья. В Шемьшейском районе представлены все виды родов *Oodes* и *Calathus*, а также родов *Panagaeus*, *Oxypselaphus*, *Leistus*, *Callistus*, *Broscus*, *Anchomenus*. Наиболее разнообразно представлены рода *Harpalus* (23 вида), *Amara* (19), *Pterostichus* (10). Видами-доминантами являются *Calathus erratus* (13%) и *Poecilus lepidus* (11%). Субдоминанты *Poecilus versicolor* (9%), *Harpalus rufipes* (8%), *Harpalus politus* (6%), *Harpalus affinis* (6%). К видам, представленным единственным экземпляром, относятся *Curtonotus gebleri* Dejean, 1831 (второе место находки в области и в Среднем Поволжье в целом), *Clivina collaris* Herbst, 1784, *Dromius quadrimaculatus* Linnaeus, 1758 (впервые обнаружены в области), *Pterostichus macer* Marsham, 1802, *Agonum thoreyi* Dejean, 1828, *Callistus lunatus* Fabricius, 1775, *Lebia cruxminor* Linnaeus, 1758, *Lebia cyanocephala* Linnaeus, 1758 – редкие виды региона, *Cicindela maritime* Dejean, 1822, *Notiophilus aquaticus* Linnaeus, 1758, *Loricera pilicornis* (Fabricius, 1775), *Bembidion argenteolum* (Ahrens, 1812), *B. assimile* Gyllenhal, 1810, *Pterostichus minor* Gyllenhal, 1827, *Bradycellus caucasicus* Chaudoir, 1846, *Panagaeus cruxmajor* Linnaeus, 1758, *Chlaenius nigricornis* Fabricius, 1787, *Leistus terminatus* Hellwig in Panzer, 1793, *Amara montivaga* Sturm, 1825 – редкие виды в Шемьшейском районе.

Основу населения жужелиц составляют транспалеарктические виды, полизональные (36% общей численности, 20 видов) и неморальные (9% и 12 видов). Широко представлены виды европео-сибирского комплекса (29%) и западно-палеарктического (14%). Голарктический комплекс представлен 6 видами (4%), а европейский 13 (2%).

**Изменение численности, видового и доминирующего состава населения жужелиц.** Наиболее высоким показателем численности характеризуется население жужелиц озимого поля, причем высокие значения этого показателя были обусловлены в основном высокой уловистостью двух видов *Poecilus lepidus* Leske, 1785 и *Calathus erratus* C.R.Sahlberg, 1827. Наибольшие показатели средней уловистости жужелиц отмечены на озимом поле (Д), залежи (К) и в широколиственном лесу (И). Наибольшими показа-

телями видового обилия характеризовались сообщества жужелиц озимого поля (Д), широколиственного леса (И), и пойменного луга (З). Наиболее низкие показатели видового разнообразия отмечены в населении жужелиц культур сосны (Ж, Ж1) и залежи (П); наиболее низкая численность – в биотопах культуры сосны (Ж, Ж1), залежи (В), суходольного луга (Е). Один вид *Calathus erratus* представлен во всех биотопах, за исключением вторичного леса, причем в нескольких (карьер (Б), залежи (В, К, М), озимое поле (Д), суходольный луг (Е), широколиственный лес(И)) является доминантом.

#### **Изменение экологической структуры сообществ жужелиц.**

По соотношению трофических групп наиболее лесной характер населения жужелиц отмечен в биотопах: культуры сосны (Ж, Ж1), широколиственный лес (Л), вторичный лес (Н), здесь отмечена самая высокая доля общей численности лесных видов. Значительно влияние лесной группы также в населении жужелиц пойменного луга (З, Г), и залежи (П). Степной характер населения жужелиц отмечен в карьере (Б), суходольном лугу (Е), пойменном лугу (О) и широколиственном лесу (И).

#### **Изменение морфо-экологической структуры сообществ жужелиц.**

Наиболее высокая доля миксофитофагов в населении жужелиц отмечена на картофельном поле (А), карьере (Б), суходольном лугу (Е) и пойменном лугу (О), что свидетельствует о степном характере данных местообитаний. Присутствие в биотопах картофельное поле (А), залежи (К, П), широколиственный лес (Л) эпигеобионтов летающих указывает на их ксерофильность. На более ксерофильный характер различных вариантов биотопов указывает также и высокая доля в населении жужелиц стратобионтов-скважников, которые служат маркерами степного характера сообществ. Так, доля этой группы значительна в биотопах: картофельное поле (А), карьер (Б), суходольный луг (Е), залежи (К, П), широколиственный лес (Л). Преобладание в сообществах жужелиц в биотопах залежь (В), культуры сосны (Ж, Ж1), пойменный луг (З), широколиственный лес (Л) и вторичный лес (Н) стратобионтов подстилочного-почвенных свидетельствует о лесном характере этих местообитаний.

Анализ количественных характеристик населения жужелиц различных биотопов Шемьшейского района с помощью кластерного анализа позволило выделить 4 группы биотопов, характеризующихся разной степенью антропогенной нагрузки и различными преобладающими факторами среды:

1. Биотопы вторичный лес (Н), культура сосны (Ж, Ж1) – лесные мезофильные биотопы с незначительной степенью антропогенной нагрузки.

2. Биотопы карьер (Б), залежь (В), суходольный луг (Е) – ксерофильные биотопы; степень антропогенной нагрузки значительна.

3. Биотопы озимое поле (Д), широколиственный лес (И), залежь (К), залежь (М) – умеренно увлажненные биотопы, преобразованные деятельностью человека с преобладанием луговой группы факторов.

4. Биотопы пойменный луг (Г), пойменный луг (З) – мезофильные луга с некоторой степенью заболоченности, антропогенная нагрузка незначительна.

Биотопы картофельное поле (А), широколиственный лес (Л), пойменный луг (О) сходны с биотопами групп 3 и 4. Отличие связано с некоторой степенью ксерофильности. Биотоп залежь (П) значительно отличается от всех остальных биотопов.

#### **Список литературы**

Феоктистов В.Ф. Комплексы жужелиц в фитоценологических рядах Мордовского заповедника. // Фауна и экология беспозвоночных. М., 1979. С. 43–52

Шарова И.Х. Жизненные формы жужелиц (Coleoptera, Carabidae). М.: Наука, 1981. 359 с.

Kryzhanovskij O.L., Belousov LA., Kabak I.1., Kataev B.M. et al. A checklist of the ground-beetles of Russia and adjacent lands (Insecta, Coleoptera, Carabidae). Sofia-Moscow: Pensoft Publishers, 1995. 272 p.

## МЕТАЦЕРКАРИИ ОПИСТОРХИИД У КАРПОВЫХ РЫБ В ДЕЛЬТЕ ВОЛГИ

К.В. Литвинов, В.М. Иванов

Астраханский биосферный заповедник, Астрахань, Россия [abnr@astranet.ru](mailto:abnr@astranet.ru)

### METACERCARIAE OPISTORCHIID IN CYPRINIDS IN THE VOLGA DELTA

K.V. Litvinov, V.M. Ivanov,

Astrakhan Biosphere Reserve, Astrakhan, Russia

As a result helminthological studies of fish in the Volga delta found 4 species of trematode metacercariae family Opisthorchiidae. The Type of *Opisthorchis felineus* was found in 7 species of cyprinids, *Pseudamphistomum truncatum* – in 10 species, *Metorchis xanthosomus* – from 12 species, *Metorchis bilis* – in 8 species. Widespread opistorchiid caused by favorable conditions and a high number of hosts trematodes in different categories.

Изучение описторхиид ведется достаточно много времени, однако до полного решения проблемы, по-видимому, далеко. Это связано с совокупностью эколого-биологических, медико-ветеринарных, социальных и других задач, которые возбудители заболеваний ставят перед исследователями. В данной публикации предпринята попытка выяснения видового состава метацеркарий трематод семейства Opisthorchiidae Braun, 1901 в дельте Волги и получение сведений о зараженности ими рыб, являющихся дополнительными (вторыми промежуточными) хозяевами в жизненном цикле трематод.

Сбор паразитологических данных проводили в различных участках дельты Волги в 1976–2011 гг. Исследования основаны на собственном материале от вскрытий 2824 экз. карповых рыб 17 видов. Методики работы традиционные. В тексте использованы показатели экстенсивности инвазии (ЭИ, %), интенсивности инвазии (ИИ, экз.) и индекса обилия (ИО).

Жизненный цикл описторхиид осуществляется по триксенному типу. Рыбы, служащие дополнительным (вторым промежуточным) хозяином, являются обязательным участником в циклах развития трематод семейства Opisthorchiidae. По разным сведениям промежуточными хозяевами описторхиид служат более 30 видов карповых рыб (Мясоедов, 1971).

Метацеркарии *Opisthorchis felineus* (Rivolta, 1844) Blanchard, 1895 обнаружены нами у воблы (ЭИ 3,7%, ИИ 1–35 экз., ИО 0,42), леща (ЭИ 3,3%, ИИ 1–44 экз., ИО 0,47), красноперки (ЭИ 3,35, ИИ 1–12, ИО 0,05), уклей (ЭИ 2,7%, ИИ 1–7 экз., ИО 0,11), густеры (ЭИ 2,5%, ИИ 1–10 экз., ИО 0,72), синца (ЭИ 1,9%, ИИ 3 экз., ИО 0,05), серебряного карася (ЭИ 1,4%, ИИ 1–3 экз., ИО 0,02).

Дополнительными хозяевами *Pseudamphistomum truncatum* (Rudolphi, 1819) Luhe, 1908 зарегистрированы: красноперка (ЭИ 10,8%, ИИ 1–29 экз., ИО 0,71), уклей (ЭИ 8,0%, ИИ 1–8 экз., ИО 0,27), вобла (ЭИ 4,3%, ИИ 1–118 экз., ИО 0,86), лещ (ЭИ 4,0%, ИИ 1–37 экз., ИО 0,46), чехонь (ЭИ 3,7%, ИИ 1–20 экз., ИО 0,59), густера (ЭИ 3,6%, ИИ 1–14 экз., ИО 0,15), язь (ЭИ 3,1%, ИИ 2 экз., ИО 0,06), жерех (ЭИ 2,2%, ИИ 3 экз., ИО 0,06), синец (ЭИ 1,9%, ИИ 5 экз., ИО 0,09), серебряный карась (ЭИ 1,9%, ИИ 1–3 экз., ИО 0,03).

Метацеркарии *Metorchis bilis* (Braun, 1790) Odening, 1962 найдены у леща (ЭИ 35,1%, ИИ 1–64 экз., ИО 2,19), воблы (ЭИ 34,7%, ИИ 1–12 экз., ИО 1,30), красноперки (ЭИ 15,3%, ИИ 1–23 экз., ИО 0,75), уклей (ЭИ 14,4%, ИИ 1–15 экз., ИО 0,61), язя (ЭИ 9,4%, ИИ 1–6 экз., ИО 0,31), густеры (ЭИ 4,9%, ИИ 1–33 экз., ИО 0,25), синца (ЭИ 3,7%, ИИ 2–4 экз., ИО 0,11), серебряного карася (ЭИ 1,45%, ИИ 1–2 экз., ИО 0,01).

Метацеркарии *Metorchis xanthosomus* (Creplin, 1846) Braun, 1902 встречены у уклей (ЭИ 40,9%, ИИ 1–14 экз., ИО 1,12), крас-

ноперки (ЭИ 21,1%, ИИ 1–43 экз., ИО 1,85), леща (ЭИ 18,5%, ИИ 1–30 экз., ИО 1,19), воблы (ЭИ 3,1%, ИИ 1–15 экз., ИО 0,13), плотвы (ЭИ 3,2%, ИИ 2 экз., ИО 0,06), белоглазки (ЭИ 2,7%, ИИ 1 экз., ИО 0,02), жереха (ЭИ 2,2%, ИИ 3 экз., ИО 0,06), густеры (ЭИ 1,5%, ИИ 2–25 экз., ИО 0,09), линя (ЭИ 2,1%, ИИ 2 экз., ИО 0,04), серебряного карася (ЭИ 1,95%, ИИ 1–3 экз., ИО 0,03), золотого карася (ЭИ 1,8%, ИИ 2 экз., ИО 0,03), сазана (ЭИ 1,6%, ИИ 4 экз., ИО 0,03).

Гельминтологические исследования показывают, что семейство Opisthorchiidae представлено в дельте Волги тремя родами и четырьмя видами.

Существование, развитие и распространение описторхиид определяется благоприятными экологическими условиями, характером биоценологических связей в элементах ландшафта и оптимальными гидролого-климатическими условиями, обеспечивающими успешную циркуляцию возбудителей заболевания. Высокая вероятность контакта звеньев цепи в жизненном цикле описторхиид обусловлена высокой численностью хозяев трематод всех рангов – промежуточных, дополнительных и дефинитивных.

В заражении рыб участвуют моллюски родов *Codiella* и *Bithynia*, численность которых достигает 200 экз./м<sup>2</sup> (Заблоцкий, 1971). Основными источниками инвазии служат плотоядные млекопитающие (Иванов и др., 2007).

Таким образом, в дельте Волги зарегистрировано метацеркарии 4 видов описторхиид. Метацеркарии *P. truncatum* найдены у 10 видов рыб с максимальной степенью инвазии у красноперки и уклей, *O. felineus* – у 7 видов с незначительной зараженностью, *M. xanthosomus* и 12 видов с наибольшими показателями инвазии у уклей, красноперки и леща, *M. bilis* – у 8 видов с высокой степенью зараженности у леща и воблы. Распространению описторхиид в изучаемом регионе способствуют благоприятные природные условия, высокая численность и разнообразие хозяев разных категорий.

### Список литературы

Заблоцкий В.И. Биология трематод *Gastrodiscoides hominis* и *Pseudamphistomum truncatum* – паразитов диких и домашних животных дельты Волги: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1971. 19 с.

Иванов В.М., Семёнова Н.Н., Литвинов В.П., Калмыков А.П., Паршина О.Ю. Описторхииды рыб, птиц и млекопитающих в дельте Волги и Северном Каспии // Материалы междунар. научно-практ. конф., посвящ. 75-летию Астрахан. гос. ун-та. Ч. 2. Астрахань: Изд. дом «Астраханский университет», 2007. С. 284–285.

Мясоедов В.С. Географическое распространение метацеркарий *Opisthorchis felineus* (Rivolta, 1884) // Болезни и паразиты Ледовитоморской провинции (в пределах СССР): тез. докл. Тюмень, 1971. С. 38–40.

## ДВУКРЫЛЫЕ (DIPTERA, BRACHYCERA) СРЕДНЕ-ВОЛЖСКОГО КОМПЛЕКСНОГО БИОСФЕРНОГО РЕЗЕРВАТА

И.В. Любвина

Жигулевский государственный природный заповедник им. И.И. Спрыгина, Жигулевск, Россия

lyubvina58@mail.ru

### THE DIPTERA (BRACHYCERA) OF SREDNE-VOLZHISKY COMPLEX BIOSPHERE RESERVE

I.V. Lyubvina

I.I. Sprygin Zhiguli State Natural Reserve, Zhigulevsk, Russia

The revealed Diptera complex includes 1085 species of 451 genera and 64 families. The palaearctic (53,6%) and European (25,7%) species predominate in the list, they are mostly forest, edge-forest and meadow species (63,3%). The great importance of reserve is shown for preservation of 118 rare Diptera species.

На заседании комитета МАБ ЮНЕСКО в Париже (23–25.10.2006 г.) было принято решение о присвоении Самарской Луке и прилегающим территориям Самарской области статуса биосферного резервата.

В состав Средне-Волжского комплексного биосферного резервата вошли две природоохранные организации, расположенные на территории Самарской Луки: Жигулевский государственный природный заповедник им. И.И. Спрыгина и национальный парк «Самарская Лука», а также участки со статусом «памятников природы»: Рачейский и Муранский боры и пригородные сосновые леса г. Тольятти.

Природные комплексы, вошедшие в состав резервата, разнообразны и уникальны. Самарская Лука, расположенная на стыке лесостепной и степной природных зон, имеет обширные лесные массивы: дубово-липовые и липовые в центре плато и смешанные в горной части. На вершинах гор встречаются остепненные сосновые боры, остепненные нагорные дубравы и каменные степи, межгорные долины и плато занимают суходольные луга и луговые степи, в пойме обычные ивняки, осокорники и пойменные луга.

Рачейский бор расположен на платообразных склонах Приволжской возвышенности в Сызранском районе области и представляет собой своеобразный лесной комплекс с мшистыми сосняками, черничниками, клюквенными болотами, заболоченными березняками и другими сообществами северного леса. Муранский бор – лесной массив в Шигонском районе области, расположен на всхолмленной древней надпойменной террасе р. Усы и представлен сосновыми и сосново-широколиственными лесами. На открытых песчаных буграх преобладают фитоценозы с лесостепными видами. (Реестр..., 2010).

Целью настоящей работы было обобщение имеющихся сведений (Кадастр..., 2007; Любвина, 2011), дополнение их новыми находками и анализ биологического разнообразия фауны короткоусых двукрылых Средне-Волжского комплексного биосферного резервата в целом. Для сбора полевого материала были использованы стандартные методики – отлов насекомых кошением энтомологическим сачком по травостою и кустарникам и ручной сбор.

Выявленный на данный момент комплекс двукрылых представлен 17 семействами, 102 родами и 290 видами прямошовных короткоусых двукрылых (подотряд Brachycera Orthorrhapha), а также 47 семействами, 349 родами и 795 видами круглошовных короткоусых, или высших двукрылых (подотряд Cyclorrhapha). В целом разнообразие фаунистического комплекса короткоусых двукрылых Средне-Волжского биосферного резервата составляет 1085 видов из 451 рода 64 семейств.

Наибольшее число видов среди прямошовных двукрылых выявлено в семействах: Asilidae (57 видов – 5,3% от всех выявленных видов), Dolichopodidae (55 видов – 5,1%), Hybotidae и Empididae (по 36 видов – 3,3%), Bombyliidae (31 вид – 2,9%), Tabanidae (26 видов – 2,4%), Stratiomyidae и Therevidae (по 16 видов – 1,5%). Среди круглошовных короткоусых двукрылых наибольшим разнообразием отличаются семейства: Syrphidae (180 видов – 16,6% от всех выявленных видов), Tachinidae (122 вида – 11,2%), Tephritidae (83 вида – 7,6%), Chloropidae (42 вида – 3,9%), Muscidae (34 вида –

3,1%), Lauxaniidae (30 видов – 2,8%), Sarcophagidae (29 видов – 2,7%), Conopidae (27 видов – 2,5%), Calliphoridae (26 видов – 2,4%), Sciomyzidae и Anthomyiidae (по 20 видов – 1,8%), Sepsidae и Ephydriidae (по 16 видов – 1,5%).

Доли других семейств составляли менее 1,5% в каждом случае, а 16 семейств в наших сборах (25% от всего состава двукрылых) оказались представлены только одним видом каждое: Xylophagidae, Xylomyidae, Acroceridae, Phthiriidae, Atelestidae, Micropezidae, Tanypezidae, Megamerinidae, Platystomatidae, Milichiidae, Sphaeroceridae, Diastatidae, Rhinophoridae, Oestridae, Hypodermatidae и Gasterophilidae.

Из родов двукрылых наиболее представленными оказались: *Cheilosia* – 32 вида, *Platypalpus* – 17 видов, *Rhamphomyia*, *Urophora* и *Tephritis* – по 16 видов, *Empis* – 15 видов, *Dolichopus* – 14 видов, *Thereva* – 12, *Bombylius* – 11 видов, *Dioctria* и *Meromyza* – по 10 видов, *Hybomitra*, *Sapromyza*, *Sepsis*, *Chlorops* и *Drosophila* – по 8 видов.

Среди двукрылых резервата значительная доля семейств в наших сборах представлена только одним родом (24 семейства – 37,5%): Xylomyidae, Acroceridae, Scenopinidae, Atelestidae, Micropezidae, Platystomatidae, Pallopteridae, Anthomyiidae, Asteiidae, Milichiidae, Trixoscelididae, Sphaeroceridae, Diastatidae, Rhinophoridae, Oestridae, Hypodermatidae и Gasterophilidae. Семейства: Xylophagidae, Tanypezidae, Leptogastridae, Phthiriidae, Lonchopteridae, Megamerinidae и Fanniidae в европейской фауне представлены всего одним родом каждое.

Ядро местной фауны двукрылых составляют палеаркты (53,6% от всех выявленных видов), от самых широких (транспалеаркты 27,0%), до более узких, ареалы которых включают лишь некоторую часть Палеарктики (западно-центральнопалеарктические виды – 17,2%, западные палеаркты – 7,7%). Значительную долю в фауне двукрылых резервата занимают европейские виды (25,7%). Виды двукрылых с обширными паллириональными ареалами, охватывающими несколько географических районов, составляют 17,9% выявленного состава. Это космополиты, голаркты и палеаркты, чьи ареалы захватывают также тропические области. Виды средиземноморско – скифского и средиземноморско – туранского зоогеографических комплексов можно отнести к узкоареальным, их суммарная доля составляет всего 2,8% (*Chrysops caecutiens ludens* Lw. (Tabanidae), *Neomochtherus perplexus* Beck. и *Stenopogon sabaudus* F. (Asilidae), *Platypygus bellus* Lw. и *Spogostylum aethiops* F. (Bombyliidae), *Cheilosia sareptana* Beck. (Syrphidae), *Urophora jaculata* Rd. (Tephritidae)). Среди двукрылых исследуемого региона значительна доля видов с дизъюнктивными ареалами: среди голарктов это европейско – американские виды (18 видов – 16,3%) – *Bicellaria spuria* Fl., *Ocydromia glabricula* Fl., *Trichina clavipes* Mg. (Hybotidae) и другие, а среди транспалеарктов – амфиевразийские неморальные виды (38 видов – 13,0%) – *Rhagio annulatus* Degeer (Rhagionidae), *Platypalpus fuscicornis* Ztt. (Hybotidae), *Rhamphomyia anomalina* Ztt. (Empididae), *Dolichopus latilimbatus* Mcq. (Dolichopodidae).

Таким образом, среди короткоусых двукрылых резервата отмечено преобладание видов с широкими ареалами (паллириональ-

ные и палеарктические), которые вместе составляют 71,5% фауны. На втором месте находятся европейские (неморальные) виды (25,7%). Меньшую долю составляют узкоареальные, в основном степные виды (2,8%). Именно лесные европейские и южные степные виды определяют специфику диптерофауны резервата.

Наличие обширных лесных массивов способствует наиболее широкому распространению здесь комплекса лесных и опушечных видов, которые составляют 22,1% и 21,3% соответственно от общего списка выявленных видов короткоусых двукрылых. Обитатели различных луговых сообществ составляют 19,9% от всех отмеченных нами видов двукрылых. В целом лесные, опушечные и луговые виды составляют подавляющее большинство (63,3%) диптерофауны резервата. Эти виды относятся к мезофилам (51,5%) и мезогигрофилам (19,6%), они доминируют в данных природных сообществах.

Обитатели ксерофитных сообществ, представленных лесостепными, лугово-степными и степными участками, составили в сборах 22,9%. Среди представителей лесостепных биотопов, составляющих 6,0%, преобладают виды из сем. Asilidae, Bombyliidae и Tachinidae. Двукрылые лугово-степных биотопов составили 11,2% и представлены в большинстве видами из сем. Bombyliidae, Syrphidae и Copropidae. Обитателями преимущественно степных биотопов оказались всего 62 вида (5,7%). По отношению к режиму увлажнения сухолюбивые виды составили 21,8% от всех видов двукрылых, отмеченных нами на территории резервата. Из них 16,5% составили мезоксерофилы и 5,3% – ксерофилы.

Доля эврибионтных и синантропных видов двукрылых в нашем списке оказалась невысокой (3,3 и 4,0% соответственно), что подчеркивает относительную сохранность территории резервата и незначительную степень антропогенной трансформации обследованных участков. Основное ядро этих комплексов представлено видами из сем. Muscidae, Syrphidae, Tachinidae, Calliphoridae, Sarcophagidae и Sepsidae.

Развитие ряда видов короткоусых двукрылых на личиночной стадии проходит в водной среде, мы выделили их в особую группу околводных двукрылых, которые составили 6,5%, а по отношению к режиму увлажнения все они являются гигрофилами. Представлена эта группа в основном видами из сем. Syrphidae, Tabanidae, Sciomyzidae и Dolichopodidae.

Таким образом, проведенный анализ показал смешанный состав фауны короткоусых двукрылых резервата. Он может быть охарактеризован как неморальный с некоторым влиянием степной фауны. Лидирующая роль в фауне *Врачусега* принадлежит лесным, лугово-лесным и луговым мезофилам. Также значительно присутствие в составе фауны короткоусых двукрылых мезоксерофильных степных элементов – лугово-степных и лесостепных, что связано с пограничным положением территории резервата на стыке лесостепной и степной природных зон.

Средне-Волжский биосферный резерват имеет большое значение для сохранения редких видов. На его территории отмечены три вида короткоусых двукрылых, включенных в Красную книгу Самарской области (2009): львинка – клителлярия чепрачная

(*Clitellaria ephippium* F.), ктырь – ляфрия сибирская (*Laphria sibirica* Lehr) и сирфида – спиломия маниката (*Spilomyia manicata* Rd.). Кроме них в комплекс редких двукрылых мы включили еще 115 видов (из 21 семейства), обитающих на территории резервата, которые либо являются редкими по всему ареалу (Syrphidae: *Brachyopa bicolor* Fll., *Chalcosyrphus eumerus* Lw., *Cheiliosia angustigenis* Beck., *Microdon mutabilis* L.; Tachinidae: *Frontina laeta* Mg., *Klugia marginata* Mg., *Microphthalma europaea* Egger), либо находятся у границы ареала (Asilidae: *Dysmachus bimucronatus* Lw., *Laphria sibirica* Lehr, *Stenopogon callosus* Pallas in Wd.; Bombyliidae: *Bombylius sticticus* Boisduval, *Dagestania pusilla* Paramonov; Dolichopodidae: *Medetera petrophiloides* Parent; Tachinidae: *Besseria lateritia* Mg.), обитают в реликтовых биотопах (Asilidae: *Antiphrisson elachypteryx* Lw., *Stenopogon callosus* Pallas in Wd., *S. macilentus* Lw., *S. sabaudus* F.; Bombyliidae: *Exoprosopa stupida* Rossi, *Platypygus bellus* Lw.; Heleomyzidae: *Oecothoea longipes* Gorodkov; Calobatidae: *Compsobata cibaria* L., *Rainieria calceata* Fll.), либо имеют узкие ареалы: *Sciapus frater* Parent (Dolichopodidae); *Cheiliosia schnabli* Beck., *Myolepta luteola* Gmelin и *Spilomyia manicata* Rd. (Syrphidae); *Conops scutellatus* Mg. (Conopidae); *Urophora Kiritschenkoi* Zaitzev (Tephritidae); *Pelidnoptera nigripennis* F. и *Trypetolimnia rossica* Mayer (Sciomyzidae); *Scoliocentra amplicornis* Czerny и *Oecothoea longipes* Gorodkov (Heleomyzidae); *Sitarea lurida rossica* Hendel и *Urophora christophi* Lw. (Tephritidae); *Loewia phaeoptera* Mg. (Tachinidae).

Выявленный нами на территории биосферного резервата комплекс короткоусых двукрылых отличается богатым видовым и таксономическим разнообразием, наличием в его составе элементов различных природных зон, богатством экологических группировок и значительным числом обитающих здесь редких видов. Учитывая повсеместное увеличение антропогенного пресса на природные объекты, создание Средне-Волжского комплексного биосферного резервата в Самарской области оказалось весьма актуальным и своевременным. Это должно послужить повышению природоохранного статуса территории, обеспечить реальную сохранность всего уникального природного комплекса и способствовать разворачиванию широких и разносторонних исследований природных объектов на территориях, составляющих данный резерват.

### Список литературы

- Кадастр беспозвоночных животных Самарской Луки: учебное пособие / под ред. Г.С. Розенберга. – Самара: ООО «Офорт», 2007. 471 с.
- Красная книга Самарской области: в 2 т. / Т. 2. Редкие виды животных. / Под ред. чл.-корр. РАН Г.С. Розенберга и проф. С.В. Саксонова. – Тольятти: «Кассандра», 2009. 332 с.
- Любвина И.В. Двукрылые (Diptera) Рачейского и Муранского боров Самарской области // Вестник Волжского ун-та им. В.Н. Татищева. Серия Экология. Вып. 12. Тольятти, 2011. с. 63-67.
- Реестр особо охраняемых природных территорий регионального значения Самарской области / Министерство природопользования, лесного хозяйства и охраны окружающей среды Самарской области. Сост. А.С. Паженов. – Самара: «Экотон», 2010. 259 с.



**РОЛЬ ДВУКРЫЛЫХ В ХОРТОБИИ ЭКОТОННЫХ СООБЩЕСТВ САМАРСКОЙ ЛУКИ****И.В. Любвина**

Жигулевский государственный природный заповедник

им. И.И. Спрыгина, Жигулевск, Россия

lyubvina58@mail.ru

**ON THE ROLE OF DIPTERA IN ECOTONE COMMUNITIES HORTOBIUM OF SAMARSKAYA LUKA****I.V. Lyubvina**

I.I. Sprygin Zhiguli State Natural Reserve, Zhigulevsk, Russia

The analysis of composition, density and seasonal dynamics of hortobium invertebrate population of Samarskaya Luka forest-edge plant communities is given. The leading role of Diptera in hortobium creation and functioning is shown. The background group of Diptera families (Chloropidae, Agromyzidae, Anthomyiidae и Tephritidae) is revealed in ecotone communities' hortobium population.

Самарская Лука – это участок правобережья Волги в её среднем течении окруженный волжской излучиной, площадью свыше 1,5 тыс. км<sup>2</sup>. Район исследований является пограничным на стыке лесостепной и степной зон, однако в центре и горной части Самарской Луки расположены обширные лесные массивы. Опушечные растительные сообщества, представленные разнотравно-злаковыми лугами и лугово-степными ассоциациями, являются экотонными сообществами на Самарской Луке. Исследование их осуществлялось нами с мая по сентябрь с 1986 по 2005 годы методом «кошения» по травяному ярусу и кустарникам. Всего обработано 124 пробы по 25 взмахам сачком, определялись состав и плотность беспозвоночных на единицу площади (1 м<sup>2</sup>).

В среднем за период наблюдения плотность населения беспозвоночных хортобия составила 21,6 экз./м<sup>2</sup>. В его составе преобладают двукрылые (21,3% или 4,6 экз./м<sup>2</sup>), перепончатокрылые (16,2% – 3,5 экз./м<sup>2</sup>), полужесткокрылые (13,9% – 3,0 экз./м<sup>2</sup>) и равнокрылые (13,0% – 2,8 экз./м<sup>2</sup>). В равных долях представлены коллемболы и трипсы (по 8,8% или 1,9 экз./м<sup>2</sup>), несколько меньше – клещи (6,5% – 1,4 экз./м<sup>2</sup>). Менее заметны в хортобии другие систематические группы беспозвоночных, плотность их не превышает 1 экз./м<sup>2</sup> или 5%.

Общая плотность населения беспозвоночных травостоя на протяжении вегетационного периода изменяется значительно: в первой половине мая она минимальна (3,1 экз./м<sup>2</sup>), в начале июля возрастает до максимума (50,4 экз./м<sup>2</sup>), а к концу августа вновь снижается до 6,2 экз./м<sup>2</sup>. Таким образом, для динамики численности населения хортобионтных беспозвоночных опушечных лугов характерно наличие одного пика, который формируется за счет высокой плотности большинства систематических групп беспозвоночных, особенно двукрылых, полужесткокрылых, перепончатокрылых, трипсов, равнокрылых и коллембол.

Численность двукрылых в начале сезона минимальна (1,5 экз./м<sup>2</sup>), но постепенно возрастает, образуя два пика – в начале июня (6,4 экз./м<sup>2</sup>) и июля (9,5 экз./м<sup>2</sup>), а к концу августа снижается до минимума (1,3 экз./м<sup>2</sup>). Доля двукрылых в комплексе хортобионтов на протяжении вегетационного периода значительно колеблется. В мае двукрылые в среднем составляют более 47% населения хортобия. Затем их доля заметно снижается из-за увеличения численности других групп беспозвоночных. Минимальное участие двукрылых (от 15,1 до 17,7%) в составе хортобия опушек приходится на середину лета (конец июня – конец июля), и совпадает с максимальной общей плотностью всего населения хортобия. К концу сезона роль двукрылых в сложении хортобия опять повышается, и к концу августа они составляют пятую часть всего населения травостоя опушечных лугов.

Таким образом, в начале и в конце сезона двукрылые играют ведущую роль в группировке хортобионтных беспозвоночных, это одна из наиболее экологически пластичных групп с широким спектром типов питания, позволяющим находить источники пищи в неблагоприятные периоды (весна, осень). В формировании пика общей численности беспозвоночных в начале июля относительная доля двукрылых снижается (в этот период они уже не являются ведущей группой), хотя плотность их в этот период максимальна.

Двукрылые присутствуют в составе хортобия опушечных лугов на протяжении всего вегетационного периода. Среди них доли представителей Nematocera (45,5%) и Brachycera (54,5%) в целом за сезон различаются незначительно, но в течение вегетационного периода отмечается заметное доминирование представителей короткоусых двукрылых (рис. 1), которые представлены 40 семействами.

В мае доля Nematocera по числу особей составляет более трети всего комплекса двукрылых (37,3% или 0,9 экз./м<sup>2</sup>). Короткоусые представлены 18 семействами, ведущую роль играют семейства Anthomyiidae (17,0% от всех Diptera данного периода наблюдения), Agromyzidae (15,4%), Empididae (8,3%), Chloropidae (5,8%), Syrphidae (3,7%) и Tachinidae (1,7%).

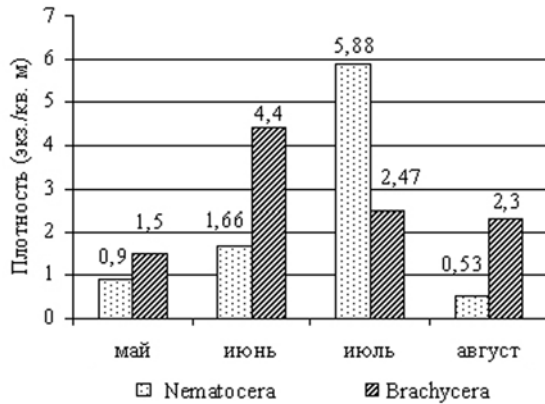
В июне Nematocera составляют 27,4% всего комплекса двукрылых (или 1,66 экз./м<sup>2</sup>). Короткоусые представлены 33 семействами, из них доля Chloropidae составляет 38,8% от всех двукрылых данного периода, доля семейств Agromyzidae, Trixoscelididae, Anthomyiidae, Dolichopodidae, Rhinophoridae, Ephydridae, Chamaemyiidae, Lauxaniidae и Hybotidae вместе составляет 26,1%. Вероятно, максимальное систематическое разнообразие короткоусых двукрылых в июне связано с максимальным цветением травостоя, привлекающим имаго видов из различных семейств двукрылых.

В июле доля Nematocera в хортобии значительно возрастает (70,4% или 5,88 экз./м<sup>2</sup>). Из 24 семейств Brachycera, отмечаемых в этот период, наиболее представлены Chloropidae, которые составляют 17,6% от всех Diptera данного периода, Pipunculidae (2,5%) и Agromyzidae (1,8%).

В конце сезона доля Nematocera заметно снижается (18,7% или 0,53 экз./м<sup>2</sup>). Короткоусые двукрылые представлены 24 семействами, из них 11 играют заметную роль в сложении хортобия опушечных лугов. Подавляющее большинство Brachycera являются представителями сем. Chloropidae (40,3% от всех Diptera данного периода), значительно меньше доля Agromyzidae (6,7%) и Tephritidae (6,0%). Остальные 8 семейств составляют от 3,9% до 1,8% населения двукрылых данного сообщества. Вероятно, значительное повышение доли Chloropidae во второй половине лета связано с выходом имаго у видов, развивающихся на злаках. Именно в этот период на опушечных разнотравных лугах происходит отмирание эфемероидных и однолетних видов растений и в составе травостоя по массе, наряду со сложноцветными, преобладают злаки (Андреев, 1985).

Представители Brachycera на протяжении всего сезона составляют большую часть комплекса двукрылых опушечных разнотравных лугов – от 62,7% (1,5 экз./м<sup>2</sup>) в мае, 72,6% (4,4 экз./м<sup>2</sup>) в июне, до 81,3% (2,3 экз./м<sup>2</sup>) в августе. Доля Nematocera наиболее значимой оказывается в июле – 70,4% (рисунок). В целом за сезон доля участия короткоусых двукрылых в составе комплекса опушечных лугов оказывается несколько выше.

На протяжении всего вегетационного периода в хортобии опушечных разнотравных лугов отмечаются представители 14 семейств Brachycera. Из них наиболее многочисленны Chloropidae (26,0% от всех Diptera в среднем за весь вегетационный период),



Динамика плотности хортобионтных двукрылых опушечных разнотравных лугов Самарской Луки (экз./кв. м)

Agromyzidae (6,3%), Anthomyiidae (3,5%), Tephritidae (1,6%) и Muscidae (1,4%). В период с мая по июнь в составе хортобии отмечается значительное участие видов из семейства Empididae (1,4%). Представители других семейств отмечаются на опушечных лугах на протяжении более короткого периода.

На протяжении всего вегетационного периода в хортобии опушечных лугов среди Brachycera преобладают фитофаги, составляя в среднем 70,0% всего разнообразия короткоусых двукрылых (таблица). Второе место занимают хищники (12,7%), наибольшая доля которых отмечалась в начале вегетационного периода (в мае – 21,8%). Паразитические виды составляют в целом незначительную долю (6,4%), но в отдельные периоды (в июле – 12,1%) она даже превышает долю хищников (9,3%) за счет высокой численности видов из сем. Pipunculidae. Доля прочих групп, куда вошли представители семейств с преобладанием смешанных типов питания, а также сапрофагии, копро- и некрофагии, имела наибольший показатель к концу сезона (17,5%) (табл. 1).

Таким образом, в хортобии опушечных лугов выявлена фоновая группа семейств (Chloropidae, Agromyzidae, Anthomyiidae и Tephritidae), представители которой встречаются в пробах с на-

Представленность трофических групп Brachycera в хортобии опушечных разнотравных лугов Самарской Луки (%)

Трофические группы	Период наблюдения				
	май	июнь	июль	август	среднее
Фитофаги	65,3	70,7	73,4	69,0	70,0
Хищники	21,8	12,5	9,3	10,5	12,7
Паразиты	5,4	4,8	12,1	3,1	6,4
Прочие	7,5	12,0	5,2	17,5	10,9
Всего	100	100	100	100	100

чала мая до конца августа и составляют вместе 37,4% всего населения двукрылых данного сообщества. Они связаны с травостоем в имагинальной и личиночной стадиях жизненного цикла и являются типичными фитофагами травянистых растений. Другая группа более изменчива, в её состав периодически включаются представители остальных 26 семейств. Среди них преобладают хищники и паразиты на личиночной стадии развития (Empididae, Micropezidae, Therevidae, Conopidae, Bombyliidae, Pipunculidae), а также сапрофаги и виды со смешанным типом питания (Tabanidae, Otitidae, Stratiomyidae и Trixoscelidae).

В целом, для населения хортобионтных беспозвоночных опушечных лугов, в период с мая по август (включительно) нами выявлено наличие одного пика численности в июле, который формируется за счет высокой плотности большинства систематических групп беспозвоночных, и двух пиков (в начале июня и июля) – для двукрылых. В течение вегетационного периода отмечается заметное доминирование в хортобии представителей короткоусых двукрылых, доля Nematocera наиболее значимой оказывается в июле. На протяжении всего вегетационного периода в хортобии опушечных лугов среди Brachycera преобладают фитофаги, составляя фоновую группу семейств.

Таким образом, двукрылые входят в состав населения хортобии экотонных сообществ как один из основных слагающих его элементов и играют ведущую роль в его функционировании. Именно двукрылые определяют характер динамики численности всего комплекса беспозвоночных травянистого яруса в сообществах опушечных разнотравных лугов Самарской Луки.

#### Список литературы

Андреев Н.Г. Луговедение. М.: Агропромиздат, 1985. 255 с.

## ОСВОЕНИЕ ЛИСТОВОЙ ПЛАСТИНКИ НАСЕКОМЫМИ–ФИЛЛОФАГАМИ

И.Ю. Лялина, О.В. Трофимова

Московский государственный областной университет, Москва, Россия

biohim601@yandex.ru

### DEVELOPMENT OF LEAF INSECT-PHYLLOPHAGES

I.Y. Lyalina, O.V. Trofimova

Moscow State Regional University, Moscow, Russia

The research considers seasonal changes in foliage damage caused by dendrobiontmyi phyllophages in green areas, their relationship with host plants, sets an average rate of leaf surface mastering.

Городские зеленые насаждения, в силу их постоянного ослабленного состояния, создают благоприятные условия для развития дендробионтов.

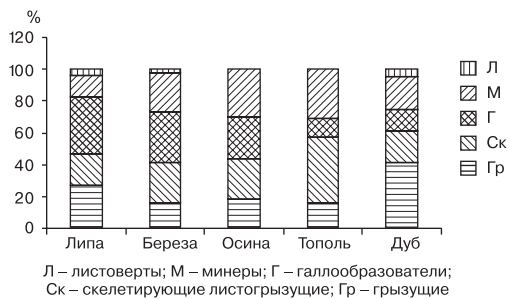
В течение 2010 г. нами обследовались городские посадки северного Подмосковья.

В ходе работы изучались общие закономерности динамики численности популяций насекомых – филлофагов, особенности их тесных связей с кормовыми растениями, реакции и формирование устойчивости растений к вредителям.

Изучение поврежденности и динамики изъятия листовой поверхности членистоногими филлофагами проводилось по известной методике, применяемой рядом исследователей и модифицированной специалистами кафедры экологии и защиты леса МГУЛ (Белова и др., 1994).

В процессе изучения уровня и динамики сезонного повреждения листы древесных пород дендробионтными филлофагами в различных зеленых насаждениях северного Подмосковья нами анализировались следующие показатели:

1. Средняя доля освоения листовой поверхности, затронутой определенным типом повреждения или видом вредителя – показатель, зависящий от уровня численности определенных видов или групп филлофагов и характеризующий их долю участия в потреблении листы. Этот показатель рассчитывался отдельно для каждой породы деревьев; для каждой даты сборов – для изучения динамики освоения листы различными экологическими группами и отдельными видами филлофагов; для каждой категории зеленых насаждений – для изучения изменения поврежденности листы филлофагами в зависимости от сезона. Доля освоенной ли-



**Рис. 1.** Доля каждой экологической группы филофагов в повреждении древесных пород.

стовой поверхности ( $d_i$ , %) определялась для каждого типа повреждения, для определенного периода наблюдений и вида растения (береза повислая, дуб черешчатый, тополь бальзамический и осина). Суммарная доля освоенной (изъятой) листовой поверхности ( $D$ , %) определялась как сумма долей изъятой листовой поверхности разными видами членистоногих ( $d_i$ ) по наносимым ими повреждениям:

$$D = \sum d_i,$$

где  $d_i$  в свою очередь, определялась как произведение общей поврежденности листьев ( $N$ , %) на поврежденность листьев данным видом или типом повреждения ( $n_i$ , %) и на средневзвешенную долю изъятия листовой поверхности данным видом: ( $V_i$ , %):

$$d_i = N \times n_i \times V_i.$$

Для каждого вида древесных растений в результате получали общую сумму съеденной или поврежденной массы листьев по датам учета.

2. Велась замеры и учеты изменений площади листовой пластинки в течение вегетационного периода.

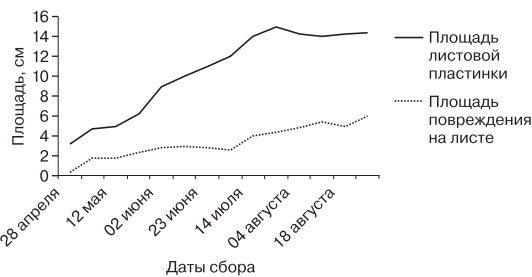
Таким образом, в ходе полевых работ собран материал по изменению линейных размеров листовой пластинки, численности филофагов, площади, наносимых ими повреждений. Наиболее распространенными типами повреждений листьев были грубое объедание, скелетирование, минирование и галлообразование (рис. 1).

Из рис. 1 видно, что грызущими повреждался в наибольшей степени дуб. Группа скелетирующих в наибольшей степени повреждала тополь. Галлообразователи чаще встречались на липе (36%) и березе (32%). Минеры предпочитали тополь и осину. Листоверты встречались только на липе, березе и дубе и доля их участия в повреждении невелика и составляет от 2 до 5%.

Интегральным показателем, способным дать объективную оценку активности насекомых-филофагов при весьма незначительном изъятии кормового ресурса, может служить доля и площадь освоенной ими листовой поверхности. Листья любого вида растений как кормовой ресурс не остаются постоянными в течение вегетационного сезона.

Следы деятельности филофагов в 2010 г. уже отмечались в третьей декаде апреля (тли, клещи). Ранее появление филофагов связано с теплой весной и интенсивным наращиванием зеленой массы. В это время средняя площадь листовой поверхности, к примеру на березе, составляла  $3,2 \text{ см}^2$ , а средняя площадь поврежденной поверхности достигла  $0,4 \text{ см}^2$ , или 12,5% от средней площади листа (рис. 2).

Как видно из графиков (рис. 2, 3), в середине сезона наблюдается небольшое снижение около  $0,4 \text{ см}^2$  площади повреждения на



**Рис. 2.** Сезонная динамика изменения площади листовой пластинки и площади повреждения листа на березе (2010 г.).



**Рис. 3.** Доля освоения листовой поверхности в течение вегетационного периода.

фоне увеличения листовой пластинки. Это снижение средней доли листовой поверхности, освоенной минерами и галлообразователями, в разгар лета связано с тем, что гусеницы большинства видов весеннего поколения минеров окукливается к началу июля. В конце июля – августе на боковых побегах появляется листва и начинается питание гусениц летней генерации минирующих видов, причем развиваются они значительно дольше, чем гусеницы весенней генерации и заканчивают свое развитие только к началу листопада деревьев, что соответствует литературным данным (Сураппаева, 1996). Листья любого вида растений как кормовой ресурс не остаются постоянными в течение вегетационного сезона, в этот момент наблюдается изменение химизма листа.

По показателям совместного освоения листьев деревьев насекомыми различных эколого-трофических групп можно оценить текущее состояние зеленых насаждений.

Эти закономерности взаимодействия насекомых-потребителей с ресурсами – листьями возможно использовать в практических целях для энтомомониторинга состояния зеленых насаждений городов.

### Список литературы

Белова Н.К., Галасьева Т.В., Куликова Е.Г., Шарапа Т.В. Вредители растений // Метод. указ. М., МГУЛ, 1994.  
Кривошеина Н.П. Современные представления о насекомых – дендробионтах городских экосистем // Дендробионтные насекомые зеленых насаждений г. Москвы. М: Наука, 1992.  
Сураппаева В.М. Состав и структура филофагов городских лесов Москвы и динамика их популяций: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук / В. М. Сураппаева. М.: МГУЛ, 1996.

## СОСТАВ И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА КОМПЛЕКСА ЖУКОВ-ДОЛГОНОСИКОВ (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE) В ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

Н.В. Малеванчук, А.И. Молдован, Н.В. Мунтяну

Институт Зоологии Академии Наук Молдовы, Кишинэу, Республика Молдова  
natalia\_v\_munteanu@yahoo.com

### COMPOSITION AND SPATIAL STRUCTURE OF WEEVIL SPECIES COMPLEX (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE) IN DECIDUOUS FORESTS OF THE CENTRAL PART OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA

N.V. Malevanciu, A.I. Moldovan, N.V. Munteanu

Institute of Zoology of ASM, Chisinau, Republic of Moldova

This work represents a study of composition and spatial structure of weevils (Coleoptera, Curculionidae) in deciduous forests of the central part of the Republic of Moldova. We revealed 32 species of weevils belonging to 19 genera. The greatest numbers of species and individuals were sampled from the understory, a total of 24 species belong to 15 genera. The midstory layer consists of 5 species from 3 genera and 9 species belonging to 7 genera sampled from the canopy strata. Dominance (D), constancy (C) and index of ecological significance (W) were also calculated.

Изучение растительных и животных сообществ в лесах является вековой традицией в экологии, но, тем не менее, на карте глобального лесного разнообразия остаются белые пятна. На базе многочисленных исследований влажных тропических лесов, было выявлено, что насекомые лесного полога вносят основной вклад в формирование глобального биоразнообразия (Ozanne et al., 2003). Исследования в области вертикального распределения организмов в умеренных широколиственных лесах Центральной Европы долгое время игнорировались. Опубликовано было лишь небольшое количество работ относительно определенных видов членистоногих (Stork, 2001). Более четкое понимание стратификации членистоногих лесных сообществ позволит определить таксоны, зависящие от структуры растительного покрова, и условия, при которых сообщества развиваются на разных уровнях фитоценоза (Русси, 2008).

В центральной части Республики Молдова расположены хорошо сохранившиеся широколиственные леса средневропейского типа, исследование которых, представляет огромный экономический и научный интерес. Основная цель работы заключалась в выявлении видового состава и изучении особенностей вертикального распределения жуков-долгоносиков (Coleoptera, Curculionidae) в широколиственных лесах Республики Молдова.

#### Материалы и методы

Сборы материала проводились в 2011 г. в центральной части Республики Молдова на территории заповедника «Кодры» (N47°7'58" E28°23'9"), в лесной зоне. Были обследованы села Каприяна (N47°7'3" E28°30'16"), Стежэрень (N47°6'22" E28°24'59") и Кондрица (N47°3'24" E28°34'7"). С нижних и средних ярусов сбор насекомых производился сачком, а с кроны деревьев – посредством световых ловушек (Basset et al., 1997). Руководством в процессе установления видовой принадлежности исследуемых жесткокрылых послужили фундаментальные работы и сводки (Caldara, 1990; Dieckmann, 1977; Alonso-Zarazaga, Lyal, 1999) а также коллекционные материалы Института Зоологии АНМ. Изучение материала проводилось с использованием микроскопа МБС-10. На основе собранного материала были подсчитаны некоторые синэкологические индексы, такие как, доминирование (D), встречаемость (C) и индекс экологического значения (W).

Центрально-молдавская возвышенность занимает площадь равную 545 тыс. га. Растительность представлена в основном буком (*Fagus sylvatica*), дубом скальным (*Quercus petraea*) и дубом черешчатым (*Q. robur*). Дуб черешчатый занимает средний и верхний ярусы, а бук, растет, главным образом, в верхнем ярусе, достигая в высоту 20–25 м. Помимо перечисленных видов растений в верхнем ярусе встречается граб (*Carpinus betulus*), ясень (*Fraxinus excelsior*), липа (*Tilia tomentosa*), клен остролистный (*Acer platanoides*), клен явор (*A. pseudoplatanus*), черешня (*Cerasus avium*) и вяз (*Ulmus carpiniifolia*). На среднем уровне растут рябина (*Sorbus torminalis*), клен полевой (*A. campestre*), груша дикая (*Pyrus pyraeaster*) и лесная яблоня (*Malus sylvestris*)

(Postolache, 1995). Флористическая композиция среднего яруса зависит также от степени плотности крон деревьев верхнего уровня. Таким образом, наиболее встречаемыми являются кизил (*Cornus mas*), лещина (*Corylus avellana*), боярышник (*Crataegus curvisepala*, *C. monogyna*), бересклет европейский (*Euonymus europaea*, *E. verucosa*), свидина (*Swida sanguinea*) и калина (*Viburnum latana*). Травянистый покров богат центрально-европейскими и средиземноморскими видами: осоковые (*Carex brevicollis*, *C. pilosa*), сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria*), яснотка зеленчуковая (*Galeobdolon luteum*), черемша (*Allium ursinum*), перловник (*Melica uniflora*), ежа (*Dactylis glomerata*) и плющ (*Hedera helix*) (Гейдеман, 1978). Широколиственные леса Кодр выступают как самостоятельно географически и экологически очерченный тип лесной растительности, который на севере граничит с сухими дубравами, а на юге – с гемиксерофильными лесами.

#### Результаты и обсуждения

В результате проведенных исследований было выявлено 32 вида жуков долгоносиков семейства Curculionidae, принадлежащих к 19 родам: *Sitona* (4 вида), *Lixus* (3), *Phyllobius* (3), *Otiorrhynchus* (3), *Larinus* (2), *Tanymericus* (2), *Omius* (2), *Tychius* (2), *Liparus* (1), *Cleonis* (1), *Mecaspis* (1), *Sciaphobus* (1), *Polydrusus* (1), *Dorytomus* (1), *Eusomus* (1), *Stereonychus* (1), *Hypera* (1), *Rhinoncus* (1) и *Liophloeus* (1). Наибольшее число видов и экземпляров было собрано с нижнего яруса: 24 вида, принадлежащих к 15 родам. На среднем уровне было найдено 5 видов из 3 родов, и на кронах деревьев было выявлено 9 видов из 7 родов долгоносиков. Общий объем собранного материала составил около 225 экземпляров жуков-долгоносиков.

Для характеристики биоценотического комплекса жуков-долгоносиков в широколиственных лесах центральной части Республики Молдова были подсчитаны индекс доминирования, встречаемости и индекс экологического значения. Индекс доминирования (D), выражается в процентах и представляет собой отношение между числом особей одного вида к общему числу особей всех видов, собранных с определенного биоценоза. В зависимости от значения индекса доминирования, виды могут подразделяться на следующие классы: D<sub>1</sub> – малозначимый вид, показатель индекса до 4 %; D<sub>2</sub> – второстепенный, показатель индекса варьируется в пределах 4,1–16%; D<sub>3</sub> – субдоминант (16,1–36%); D<sub>4</sub> – доминант (36,1–64%); D<sub>5</sub> – абсолютный доминант, показатель индекса 64,1–100% (Баканов, 1987). Таким образом, субдоминантным видом (D<sub>3</sub>) в нижнем ярусе является *Sitona inops* Gyll., (16,5%), а все остальные найденные виды относятся к первому (D<sub>1</sub>) и второму (D<sub>2</sub>) классу. В среднем ярусе субдоминантным видом (D<sub>3</sub>) является *Sciaphobus squalidus* Gyll. (29,82%), а *Phyllobius pyri* L., (8,77%) является второстепенным (D<sub>2</sub>). Для верхнего яруса *Sciaphobus squalidus* Gyll., (68%) представлен как абсолютный доминант (D<sub>5</sub>) и *Polydrusus atoenus* Germ. (19,29%) – как субдоминантный вид (D<sub>3</sub>).

Константность или частота встречаемости видов (C) представляет собой относительное число выборок (участков), в которых

Видовой состав, эколого-фаунистический обзор и вертикальное распределение жуков-долгоносиков в широколиственных лесах центральной части Республики Молдова

№	Название вида	Ярус	Доминирование (D)		Встречаемость (C)		Экологическое значение (W)	
			%	класс	%	класс	%	класс
1.	<i>Larinus obtusus</i> Gyll.	H	7,58	D <sub>2</sub>	100	C <sub>4</sub>	7,58	W <sub>4</sub>
2.	<i>L. latus</i> Herb.	H	0,68	D <sub>1</sub>	25	C <sub>1</sub>	0,17	W <sub>2</sub>
3.	<i>Liparus glabrirostris</i> Kuster	H	0,68	D <sub>1</sub>	25	C <sub>1</sub>	0,17	W <sub>2</sub>
4.	<i>Cleonis pigra</i> Scop.	H	2,75	D <sub>1</sub>	75	C <sub>3</sub>	2,06	W <sub>3</sub>
5.	<i>Tanymecus dilaticollis</i> Gyll.	H	1,37	D <sub>1</sub>	50	C <sub>2</sub>	0,68	W <sub>2</sub>
6.	<i>T. palliatus</i> F.	H	7,58	D <sub>2</sub>	100	C <sub>4</sub>	7,58	W <sub>4</sub>
7.	<i>Mecaspis alternans</i> Hbst.	H	2,06	D <sub>1</sub>	50	C <sub>2</sub>	1,03	W <sub>3</sub>
8.	<i>Omius rotundatus</i> F.	H	3,44	D <sub>2</sub>	50	C <sub>2</sub>	1,72	W <sub>3</sub>
9.	<i>O. verruca</i> Steven	H	4,13	D <sub>2</sub>	75	C <sub>3</sub>	3,09	W <sub>3</sub>
10.	<i>Lixus iridis</i> Ol.	H	1,37	D <sub>1</sub>	25	C <sub>1</sub>	0,34	W <sub>2</sub>
11.	<i>L. angustatus</i> F.	H	3,44	D <sub>1</sub>	75	C <sub>3</sub>	2,58	W <sub>3</sub>
12.	<i>L. cardui</i> Ol.	H	2,75	D <sub>1</sub>	50	C <sub>2</sub>	1,37	W <sub>3</sub>
13.	<i>Tychius cuprifer</i> Panz.	H	2,06	D <sub>1</sub>	25	C <sub>1</sub>	0,51	W <sub>2</sub>
14.	<i>T. quinquepunctatus</i> L.	H	3,44	D <sub>1</sub>	75	C <sub>3</sub>	2,58	W <sub>3</sub>
15.	<i>Hypera postica</i> Gyll.	H	5,51	D <sub>2</sub>	100	C <sub>4</sub>	5,51	W <sub>4</sub>
16.	<i>Rhinoncus pericarpus</i> L.	H	0,68	D <sub>1</sub>	25	C <sub>1</sub>	0,17	W <sub>2</sub>
17.	<i>Liophloeus lentus</i> Germ.	H	0,68	D <sub>1</sub>	25	C <sub>1</sub>	0,17	W <sub>2</sub>
18.	<i>Sitona lineatus</i> L.	H	11,7	D <sub>2</sub>	100	C <sub>4</sub>	11,7	W <sub>5</sub>
19.	<i>S. inops</i> Gyll.	H	16,5	D <sub>3</sub>	100	C <sub>4</sub>	16,5	W <sub>5</sub>
20.	<i>S. hispidulus</i> F.	H	4,13	D <sub>2</sub>	100	C <sub>4</sub>	4,13	W <sub>3</sub>
21.	<i>S. macularius</i> Marsh.	H	4,82	D <sub>2</sub>	75	C <sub>3</sub>	3,61	W <sub>3</sub>
22.	<i>P. pomaceus</i> Gyll.	H	11,03	D <sub>2</sub>	100	C <sub>4</sub>	11,03	W <sub>5</sub>
23.	<i>Eusomus ovulum</i> Germ.	H	0,68	D <sub>1</sub>	50	C <sub>2</sub>	0,34	W <sub>2</sub>
		B	1,75	D <sub>1</sub>	25	C <sub>1</sub>	0,43	W <sub>2</sub>
24.	<i>Sciaphobus squalidus</i> Gyll.	V	68	D <sub>5</sub>	100	C <sub>4</sub>	68	W <sub>5</sub>
		C	29,82	D <sub>3</sub>	100	C <sub>4</sub>	29,82	W <sub>5</sub>
25.	<i>Phyllobius oblongus</i> L.	V	8	D <sub>2</sub>	50	C <sub>2</sub>	4	W <sub>3</sub>
		C	3,5	D <sub>1</sub>	50	C <sub>2</sub>	1,75	W <sub>3</sub>
26.	<i>P. pyri</i> L.	V	16	D <sub>2</sub>	75	C <sub>3</sub>	12	W <sub>5</sub>
		C	8,77	D <sub>2</sub>	100	C <sub>4</sub>	8,77	W <sub>4</sub>
27.	<i>Polydrusus amoenus</i> Germ.	B	19,29	D <sub>3</sub>	100	C <sub>4</sub>	19,29	W <sub>5</sub>
28.	<i>Dorytomus longimanus</i> Forst.	B	3,5	D <sub>1</sub>	25	C <sub>1</sub>	0,87	W <sub>2</sub>
29.	<i>Otiorrhynchus albidus</i> Stierl.	B	4	D <sub>1</sub>	25	C <sub>1</sub>	1	W <sub>2</sub>
		C	1,75	D <sub>1</sub>	25	C <sub>1</sub>	0,43	W <sub>2</sub>
30.	<i>O. multipunctatus</i> F.	B	1,75	D <sub>1</sub>	25	C <sub>1</sub>	0,43	W <sub>2</sub>
31.	<i>O. ovatus</i> L.	C	0,68	D <sub>1</sub>	25	C <sub>1</sub>	0,17	W <sub>2</sub>
		H	4	D <sub>1</sub>	25	C <sub>1</sub>	1	W <sub>2</sub>
32.	<i>Stereonychus fraxini</i> DeG.	B	1,75	D <sub>1</sub>	25	C <sub>2</sub>	0,43	W <sub>2</sub>

H – нижний ярус, C – средний ярус, B – верхний ярус.

встречается вид (Pereira da Silva, 2011). В целом виды делятся на 4 класса: C<sub>1</sub> – случайные (показатель индекса 1–25%), C<sub>2</sub> – сопутствующие (25,1–50%), C<sub>3</sub> – постоянные (50,1–75%) и C<sub>4</sub> – наиболее встречаемые «эукопостоянные» (75,1–100%) (Simionescu, 1983).

Согласно проведенным исследованиям наиболее встречаемыми и постоянными видами в нижнем ярусе являются *Larinus obtusus* Gyll. (100%), *Tanymecus palliatus* F. (100%), *Phyllobius pomaceus* DeG. (100%), *Hypera postica* Gyll. (100%), *Sitona lineatus* L. (100%), *S. inops* Gyll. (100%), *S. hispidulus* F. (100%), *Cleonis pigra* Scop. (75%), *Omius verruca* Steven (75%), *Lixus angustatus* F. (75%), *Tychius quinquepunctatus* L. (75%) и *Sitona macularius* Marsh. (75%). К случайным в нижнем ярусе относятся следующие виды: *Larinus latus* Herb., *Liparus glabrirostris* Kuster, *Lixus iridis* Ol., *Tychius cuprifer* Panz., *Rhinoncus pericarpus* L., *Liophloeus lentus* Germ. и *Otiorrhynchus ovatus* L. В среднем и в верхнем ярусах наиболее встречаемые и постоянные виды представлены *Sciaphobus squalidus* Gyll. (100%), *Phyllobius pyri* L. (75%) и *Polydrusus amoenus* Germ. (100%). Случайными видами являются *Dorytomus longimanus* Forst., *Otiorrhynchus albidus* Stierl., *O. multipunctatus* F. и *O. ovatus* L. (таблица).

Индекс экологического значения (W) вычисляется как отношение между доминантностью и константностью (Stan, 1995). В соответствии со значениями индекса виды делятся на следующие классы: W<sub>1</sub> – значение индекса меньше 0,1%, W<sub>2</sub> – в пределах от 0,1 до 1%, W<sub>3</sub> – от 1,1 до 5%, W<sub>4</sub> – от 5,1 до 10% и W<sub>5</sub> от 10% и выше. Как правило, класс W<sub>1</sub> соответствует случайным видам, W<sub>2</sub> и W<sub>3</sub> – сопутствующим, W<sub>4</sub> и W<sub>5</sub> – постоянным и эукопостоянным. В результате проведенного анализа было выявлено, что в нижнем ярусе к постоянным и эукопостоянным (W<sub>4</sub> и W<sub>5</sub>) классам принадлежат виды: *Larinus obtusus* Gyll. (7,58%), *Tanymecus palliatus* F. (7,58%), *Hypera postica* Gyll. (5,51%), *Sitona inops* Gyll. (16,5%), *S. lineatus* L. (11,7%) и *Phyllobius pomaceus* DeG. (11,03%). В среднем ярусе высокий показатель индекса экологического значения был отмечен для следующих видов: *Sciaphobus squalidus* Gyll. (29,82%) и *Phyllobius pyri* L. (8,77%), а в верхнем ярусе к W<sub>5</sub> классу относятся *Sciaphobus squalidus* Gyll. (68%), *Phyllobius pyri* L. (12%) и *Polydrusus amoenus* Germ. (19,29%).

Таким образом, наибольшее количество исследуемых видов жуков-долгоносиков (75%) сосредоточено в нижнем ярусе. Комплекс долгоносиков широколиственных лесов центральной части Республики Молдова имеет полидоминантную видовую структуру, которую можно отразить формулой: 3кф+11ов+18рм, где кф – постоянные фоновые, ов – обычные второстепенные, рм – редкие малочисленные виды. Характер видовой структуры свидетельствует о значительном эволюционном возрасте и экологической сбалансированности комплекса. Распределение фауны по фитоценотическим ярусам определяется в первую очередь вертикальной структурой растительного компонента биогеоценозов, при этом наиболее заселенным является нижний ярус. Соотношение видов между ярусами составляет 24/5/9. Разрыв в количестве видов между ярусами объясняется, с одной стороны, обедненностью флористического состава среднего яруса, что приводит к закономерному уменьшению фитофагов, господствующих в верхних ярусах, с другой – относительной трофической специализацией и преобладанием олигофагов. Такое распределение является максимально удобным для совместного существования в лесных экосистемах, где каждый вид занимает свою экологическую нишу.

Исследования были поддержаны научно-исследовательским грантом в рамках Национальной стипендиальной программы (NSP) Всемирной федерации ученых (WFS) в Республике Молдова, а также Мемориальным фондом им. Percy Sladen, Лондонского Линнеевского общества.

### Список литературы

- Баканов А.И., Количественная оценка доминирования в экологических сообществах // Рукопись деп. в ВИНТИ. 1987. № 8593-B87. 63 с.
- Гейдеман Т.С., Кравчук Ю.П. Растительность Молдавской ССР // Атлас Молдавской ССР. Москва, 1978. С. 56–57.
- Alonso-Zarazaga and Lyal C.H. A world catalogue of families and genera Curculionidae (Insecta: Coleoptera) (excepting Scolytidae and Platypodidae). Entomopraxis. Barcelona, 1999. 315 p.
- Baset Y., Springate N.D., Aberlenc H.P., Delvare G., A review of methods for sampling arthropods in tree canopies. In Canopy Arthropods // Published by Chapman and Hall. London, 1997. 237 p.
- Caldara R. Revisione tassonomica delle specie paleartiche del genere *Tychius* Germar (Coleoptera, Curculionidae). Mem. Soc. ital. sci. natur., 1990. № 3. P. 53–218.
- Dieckmann L. Beitrag uler mitteleuropaischen Russelkefer (Coleoptera, Curculionidae). Ent. Nachrichten. 1977. № 18. P. 65–70.
- Ozanne C.M. A comparison of the canopy arthropod communities of coniferous and broad-leaved trees in the United Kingdom. Selbyana. 1999. № 20. P. 290–298.
- Pereira da Silva N.A. Seasonality in insect abundance in the «Cerrado» of Goias State, Brazil // Revista Brasileira de Entomologia. 2011. № 55(1). P. 79–87.
- Postolache G. Vegetatia Republicii Molodva. Stiinta, Chisinau. 1995. 340 p.
- Pucci T.A. Comparison of the Parasitic Wasps (Hymenoptera) at Elevated Versus Ground Yellow Pan Traps in a Beech-Maple Forest J. HYM. RES – 2008. Vol. 17(1). P. 116–123.
- Simionescu V. Lucrari practice de ecologie, Universitatea «A. I. Cuza», Iasi. 1983. P. 184–190.
- Stan G. Metode statistice cu aplicatii in cercetari entomologice (VII) // Bul. Inf. Soc. Lepid. Rom., Bucuresti. 1995. № 6 (1–2). P. 67–96.
- Stork N.E., The spatial distribution of beetles within the canopies of oak trees in Richmond Park // Ecological Entomology, UK. 2001, № 26. P. 302–311.

## ВНУТРИПОПУЛЯЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ РИСУНКА НАДКРЫЛИЙ АДОНИИ ИЗМЕНЧИВОЙ *ADONIA VARIEGATA* GOEZE (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) ГОРОДА УФЫ

А.С. Маслова

Башкирский государственный университет, Уфа, Россия  
anni-m@mail.ru

### INTRA-POPULATION VARIABILITY OF ELYTRA PATTERN OF *ADONIA VARIEGATA* GOEZE, LIVING IN INDUSTRIAL AREAS OF UFA

A.S. Maslova

Bashkir State University, Ufa, Russia

The polymorphic structure of the populations of *Adonia variegata* Goeze has been studied. 14 different morphs have been found. A new morph 0 has been allocated. The melanistic rate of elytra (MN) has been calculated, it is  $5.71 \pm 0.09$  for our population. In comparison, for populations of this species in East Transbaikal area it is  $5.94 \pm 0.18$ . We suppose that the reduced MN rate in populations of Southern Urals is explained by the geographic location of the region which is to the west of East Transbaikal area. This confirms the conclusions of Dobrzhansky F. (1933) that *Adonia variegata* Goeze is characterized by clinality, expressed in the gradual increase of strengthening of MN vector from west to east in Eurasia. However, the rates do not differ widely probably because the climatic conditions in the regions are quite similar.

В настоящее время широко используется фенетический подход при анализе изменчивости окраски и рисунка у различных представителей жесткокрылых. Он может применяться при решении микроэволюционных проблем, вопросов систематики и географической изменчивости. Полиморфная структура популяций адонии изменчивой *Adonia variegata* Goeze изучена достаточно подробно на значительной части ее ареала (Dobzhansky, 1933; Крыльцов, 1956), более подробно на территории Восточного Забайкалья (Корсун, 1999; Бутько, 2005). Клинальная изменчивость, характерная для окраски и рисунка этого вида в целом, впервые была отмечена Ф.Г. Добржанским (1933): она выражается в постепенном увеличении с запада на восток Евразии частот встречаемости темноокрашенных морф (Корсун, 1999).

Цель работы состояла в изучении внутривидовой изменчивости рисунка надкрылий адонии изменчивой города Уфы.

Материал собран в июне – августе 2007 года в северной части города Уфы с травянистых растений. Объем выборки составил 197 особей. За помощь в сборе материала благодарим Э.Р. Сафину.

При сборе имаго применялись общепринятые методики (Фасулати, 1971; Дунаев, 1997): кошение энтомологическим сачком, стряхивание на полог, ручной сбор. Каждой особи присваивался свой порядковый номер. Материал просматривался с использованием МБС-1. Статистическая обработка данных проводилась с помощью программы Microsoft Excel (версия 7.0) и пакета программ STATISTICA 6.0.

Изменчивость окраски вида связана с наличием или отсутствием пятен и перемычек, соединяющих эти пятна в продольном и поперечном направлении. О.В. Корсуном (1999), а вслед за ним и Е.В. Бутько (2005), в результате анализа изменчивости рисунка надкрылий адонии изменчивой в популяциях Восточного Забайкалья было выделено 48 морф, различающихся числом пятен на надкрыльях и способами их соединения, объединенных в восемь групп I–VIII (рис. 1).

Типичный рисунок надкрылий адонии изменчивой (рис. 1, морфа 23) включает весь возможный набор пятен (всего семь), в том числе общее прищитковое пятно. Стабильной частью рисунка являются два пятна: прищитковое и боковое пятно, расположенное ближе к вершине надкрылий (рис. 2). Варьирующими компонентами рисунка (фенами) являются все остальные пять пятен (рис. 2, А–Е) и соединяющие их восемь перемычек (рис. 2, 1–8) (Бутько, 2005).

Пятна А, В встречаются у большинства особей и вместе со стабильными пятнами образуют основную группу элементов рисунка. Реже проявляются пятна в области плечевого угла надкрылий (пятна С, D, Е). А.Г. Васильевым (1988) показано существование иерархической последовательности формирования рисунка надкрылий адонии изменчивой, и выявлена пороговая природа проявления элементов рисунка.

Анализ собранного материала показал наличие 14 морф, относящихся к первым шести группам: это морфы 2, 3, 7, 8, 9, 14, 15, 16, 17, 22, 23, 24, 30, 34 (см. рис. 1). Также была выделена новая морфа, которую мы обозначили цифрой ноль: присутствуют толь-

ко пятно В и общее прищитковое пятно. Частоты встречаемости морф и групп морф *Adonia variegata* Goeze, объединенных по количеству дискретных элементов рисунка надкрылий, приведены в таблице. Наибольшая частота встречаемости характерна для трех морф пятой группы (35,5%), самой распространенной является морфа 23, доля которой в общей выборке составляет 33,5%. Частота встречаемости особей из нулевой и первой групп составляет по 0,5%. Лишь единичные особи, относящиеся к морфам второй, третьей, четвертой групп, встречаются с достаточно большой частотой, варьирующей в пределах от 15,2% до 27,4%. Особи с рисунком, относящимся к шестой группе, встречаются с меньшей частотой (0,7%); особи седьмой и восьмой групп нами не обнаружены.

Встречены особи с пятнами, выраженными только на одном из надкрылий. Если пятно явно выражено, то мы учитывали его как присутствующее, подразумевая его наличие и с другой стороны. Если же ассиметричное пятно было выражено слабо и его можно было разглядеть только при увеличении, то мы пренебрегли его присутствием. Всего выявлено 10 особей с ассиметричным рисунком, как правило, варьирующими являются пятна С, D, Е.

В качестве показателя, характеризующего относительную меланизованность надкрылий жуков в популяции, мы использовали показатель меланизованности надкрылий (МН) – величина средних взвешенных значений от числа дискретных элементов рисунка (Корсун, 1999). При нахождении МН использовались общепринятые формулы нахождения средних взвешенных (Зайцев, 1984). Величина данного показателя будет возрастать с увеличением общего числа пятен и перемычек у особей выборки. Показатель меланизованности надкрылий зависит от количества дис-

Частоты встречаемости морф и групп морф адонии изменчивой *Adonia variegata* Goeze (n = 197)

Номер морфы	Номер группы морф	Кол-во особей каждой морфы	Кол-во особей в каждой группе морф	$p \pm S_p$ , % для каждой морфы	$p \pm S_p$ , % для группы морф
0	0	1	1	$0,5 \pm 0,5$	$0,5 \pm 0,5$
2	1	1	1	$0,5 \pm 0,5$	$0,5 \pm 0,5$
3	2	37	37	$18,8 \pm 2,8$	$18,8 \pm 2,8$
7	3	47	54	$23,9 \pm 3,0$	$27,4 \pm 3,2$
8		3		$1,5 \pm 0,9$	
9		4		$2,0 \pm 1,0$	
14	4	6	30	$3,0 \pm 1,2$	$15,2 \pm 2,6$
15		3		$1,5 \pm 0,9$	
16		16		$8,1 \pm 1,9$	
17		4		$2,0 \pm 1,0$	
22		1		$0,5 \pm 0,5$	
23	5	66	70	$33,5 \pm 3,4$	$35,5 \pm 3,4$
24		1		$2,8 \pm 1,4$	
30		3		$1,4 \pm 1,0$	
34	6	4	4	$0,7 \pm 0,6$	$0,7 \pm 0,6$

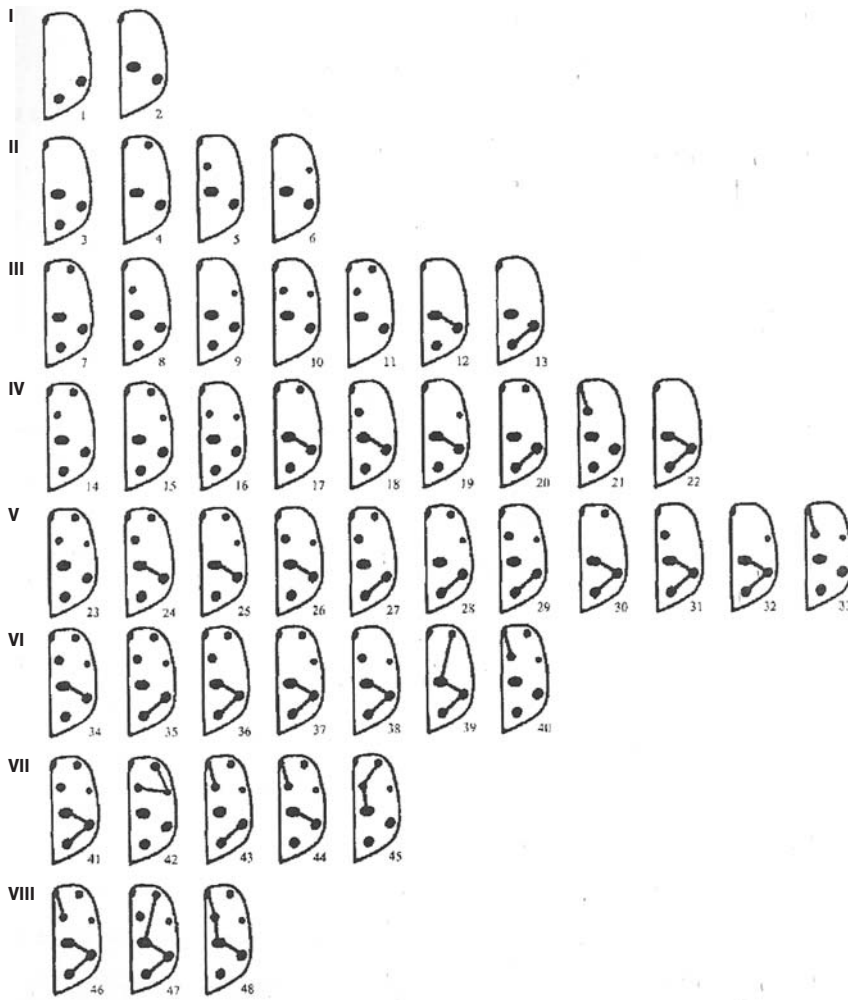


Рис. 1. Группы морф рисунка надкрылий коровки изменчивой *Adonia variegata* Goeze со сходным количеством дискретных элементов рисунка (по Бутько, 2005).

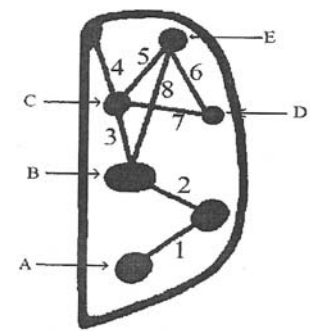


Рис. 2. Схема расположения элементов рисунка на надкрыльях коровки изменчивой *Adonia variegata* Goeze (1–8 – номера перемычек; А–Е – варьирующие пятна) (по Бутько, 2005).

клетных элементов, формирующих рисунок, и может достаточно объективно характеризовать популяцию по степени преобладания в ней светлоокрашенных и темноокрашенных морф.

Считается, что для *Adonia variegata* Goeze характерна клинальная изменчивость, выражающаяся в постепенном увеличении степени меланизированности надкрылий популяций в направлении с запада на восток Евразии (Dobrzhansky, 1933). Известная зависимость увеличения меланизированности надкрылий жесткокрылых по направлению от жарких и сухих к более холодным и влажным местообитаниям (Dobrzhansky, 1933) косвенно подтверждена наличием положительной корреляции у коровки изменчивой между меланизацией надкрылий и годовой амплитудой температуры воздуха (Корсун, 1999). Исследования популяций адонии изменчивой в Восточном Забайкалье О.В. Корсуном (1999) и Е.В. Бутько (2005) подтверждают этот факт. Среднее значение показателя меланизированности надкрылий (МН) для популяций этого вида в Восточном Забайкалье составляет  $5,94 \pm 0,18$ ; для нашей популяции этот показатель составляет  $5,71 \pm 0,09$ . Другими численными значениями МН для сравнения мы не располагаем. Таким образом, мы можем предположить, что пониженный показатель меланизированности надкрылий в популяциях Южного Урала объясняется географическим положением региона западнее Восточного Забайкалья, где этот показатель выше, что подтверждает выводы Ф. Добржанского (1933). Однако показатели различаются не

в широких пределах, возможно благодаря достаточно сходным климатическим условиям регионов (Хайруллина, 2005).

### Список литературы

Бутько Е.В. Экология и внутривидовая изменчивость кокцинелид (Coleoptera: Coccinellidae) в Восточном Забайкалье: Дис. ...канд. биол. наук. Улан-Удэ, 2005. 176 с.

Васильев А.Г. Эпигенетическая изменчивость: неметрические пороговые признаки, фены и их композиции // Фенетика природных популяций. М., 1988. С. 158–169.

Добржанский Ф. Г. К фауне Coccinellidae (Coleoptera) Якутии // Тр. Зоол. Ин-та АН СССР. 1932. Т. 1. С. 483–486.

Дунаев Е.А. Методы эколого-энтомологических исследований. М.: Моск. гор. СЮН, 1997. 44 с.

Корсун О.В. Эколого-географические особенности полиморфной структуры популяций (на примере жесткокрылых): Автореф. дис. ...канд. биол. наук. Екатеринбург, 1999. 27 с.

Крыльцов А. И. Географическая изменчивость кокцинелид Северной Киргизии // Энт. обзор. 1956. Т. 35. Вып. 4. С. 771–781.

Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. Изд. 2. Уч. пособие для университетов. М., Высшая школа. 1971. 424 с.

Хайруллина К.Ш. Энциклопедия климатических ресурсов Российской Федерации. СПб.: Гидрометеоздат, 2005. 657 с.

Dobzhansky Th. Geographical Variation in lady-beetles // Amer. Natur. 1933. V. 67. N.709. P. 97–126.

## СКОПЛЕНИЯ *CRENOMYTILUS GRAYANUS* В Б. КИЕВКА ЯПОНСКОГО МОРЯ: РАЗМЕРНО-ВОЗРАСТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА, ОБИЛИЕ, СОСТАВ И СТРУКТУРА МАКРОБЕНТОСНОГО НАСЕЛЕНИЯ

О.С. Михайловская

Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Россия

mihailovskaya-ol@mail.ru

### CONGESTIONS OF *CRENOMYTILUS GRAYANUS* IN THE KIEVKA BAY OF THE SEA OF JAPAN: SIZE-AGE CHARACTERISTIC, ABUNDANCE, COMPOSITION AND STRUCTURE OF MACROBENTHIC COMMUNITY

O.S. Mikhaylovskaya

Far Eastern Federal University, 690091, Vladivostok, Russia

mihailovskaya\_ol@mail.ru

The researches of congestions of bivalve mollusks of Gray mussels (*Crenomytilus grayanus*). There are two places of revealed mussels settlements in the Kievka Bay – the «Rocks» and the «Second» islands. Average biomass of mollusk is 3235 g/m<sup>2</sup>. At least 87 kinds of macrobenthos have been revealed, the most part of it is presented by polychaete worms. Bivalve mollusks prevale by biomass in the taxonomic structure of the accumulations, but the polychaetian and holothurian settlements prevale by the density. The fixed seston feeders also prevale by biomass in the trophic group. Length of shell of mussels in zone of researches is 125mm. Maximum age of *Crenomytilus grayanus* in the Bay is 30 years old.

Двустворчатые моллюски – одна из наиболее широко распространенных и богатых по численности и биомассе групп морских животных. Двустворчатые моллюски семейства Mytilidae являются самыми распространенными беспозвоночными животными в морях Дальнего Востока (Иванов, 1983).

Мидия Грея *Crenomytilus grayanus* является самым крупным моллюском из семейства Mytilidae. В южной части Приморья этот вид является доминантом одного из самых богатых сообществ (Скарлато, 1981). Поселения мидий (мидийные банки) являются привлекательными для формирования, трофически и топически связанного с ними сообщества. Мидии Грея посвящено довольно много исследований. Изучена морфология и физиология моллюска, его распространение, биоиндикационные способности, видовой состав сопутствующей макрофауны и ряд других черт биологии и экологии. Большинство работ охватывают зал. Петра Великого (Вигман, Кутищев, 1979; Селин, Понуровский, 1981; Селин, Черняев, 1986; Кутищев 1983; Галышева 2008 и др.).

Работы проводились в августе 2005–2006 гг., октябре 2006–2009 гг. и в августе, октябре 2010 г. (6 съемок). Поселения митилид обследованы в местах их наибольшего скопления – в подводной части островов бухты Киевка (о. Скалы и о. Второй). Пробы отобраны количественным водолазным методом с учетных площадей в 0,25 м<sup>2</sup> в трех повторностях в каждый сезон. Всего отобрано и обработано 17 проб макробентоса в пределах скопления и 13 за пределами. Все данные приведены к 1 м<sup>2</sup>.

В день отбора пробы подвергали первичной обработке: друзы разделяли, моллюсков отмывали от ила, промывали биссусные нити, вытаскивали скопившихся животных, срезали обрастатель. Макрофиты эпифитирующие на мидиях также отмывались, слегка подсушивались и взвешивались. Точность взвешивания макробентоса ±0,01 г.

В 2010 г. были изучены размерный и возрастной состав 4-х друз и выполнены промеры 280 экз. мидии. В каждой друзе подсчитывали количество моллюсков всех размерных групп; определяли линейные размеры раковин с точностью ±1мм, определяли возраст по кольцам нарастания или по внутренней структуре раковины (у старых и поврежденных моллюсков) (Золотарёв, 1989).

После предварительного обследования акватории бухты (водолазные работы 2005–2006 гг.) было выявлено два места поселения мидий – о. Скалы и о. Второй. Остальные районы с валунно-глыбовым и каменистым субстратом, потенциально подходящим для формирования скоплений друз, характеризуются по большей части ламинариевыми зарослями (Галышева и др., 2010).

Скопления двустворчатых моллюсков семейства Mytilidae в б. Киевка сформированы преимущественно *Crenomytilus grayanus*. Биомасса в скоплениях составляет в среднем 3235 г/м<sup>2</sup>. Биомасса окружающего макробентоса (вне скоплений Mytilidae) составляет в среднем 1443 г/м<sup>2</sup>. Средняя биомасса гидробионтов в скоплениях мидии в 2,2 раза меньше, чем в скоплениях (таблица).

Мидии вносят вклад в общую биомассу макробентоса более 70%, при этом в районе о. Второй друзы сформированы исключительно *C. grayanus*, а у о. Скалы 21% биомассы митилид составляет *Modiolus modiolus*. Таким образом, доминирование мидии Грея в друзьях дает основание рассматривать анализируемые скопления, как скопления *C. grayanus*.

Анализируя размерный состав поселения мидии Грея у двух островов, то у острова Скалы максимальной встречаемостью характеризуются моллюски с длиной раковины 30–50 мм, крупные моллюски встречаются редко. Максимальная длина раковины, отмеченная в выборке из этого района, составляет 125 мм. Выборка моллюсков из поселения у острова Второй характеризуется более выровненным размерным составом, при этом крупные моллюски составляли большую долю в общем объеме выборки, чем у о. Скалы. Максимальный размер раковин мидии Грея у о. Второй также составляет 125 мм.

Возрастной состав поселений мидии Грея в районах исследования характеризуется преобладанием более молодых моллюсков у о. Скалы и низкой численностью молоди у обоих островов. У острова Скалы довольно многочисленны мидии, возраст которых составляет 9–14 лет. Максимальный возраст мидий составляет 30 лет. В районе о. Второй поселение наиболее обильно представлено 11–14-летними и 23-летними мидиями, а моллюски старше 27 лет крайне немногочисленны. В целом здесь, как и у острова Скалы, обитают мидии, возраст которых не превышает 30–35 лет. Это довольно маленькая продолжительность жизни для мидии Грея, поскольку известно, что ее возраст может превышать 100 лет, а в отдельных случаях достигает 150 лет (Золотарев, 1989).

Все анализируемые размерные и весовые характеристики раковин мидии Грея, за исключением высоты (H), оказались больше для выборки моллюсков из района острова Второй. Мидии у ост-

Соотношение средних показателей биомассы скоплений Mytilidae и окружающего макробентоса (коэффициент скопления, С)

Район	Средняя биомасса скоплений Mytilidae, г/м <sup>2</sup>	Средняя биомасса окружающего макробентоса, г/м <sup>2</sup>	Доминирующие виды окружающего макробентоса	С
О. Второй	3848	1334	<i>S. intermedius</i> , <i>C. costata</i> , <i>S. nudus</i> , <i>Ph. iwatensis</i> , <i>A. pectinifera</i>	2,9
О. Скалы	2621	1552	<i>A. clathratum</i> , <i>C. costata</i> , <i>S. intermedius</i>	1,7
В целом для макробентоса скоплений	3235	1443	<i>C. grayanus</i> , <i>M. modiolus</i>	2,2



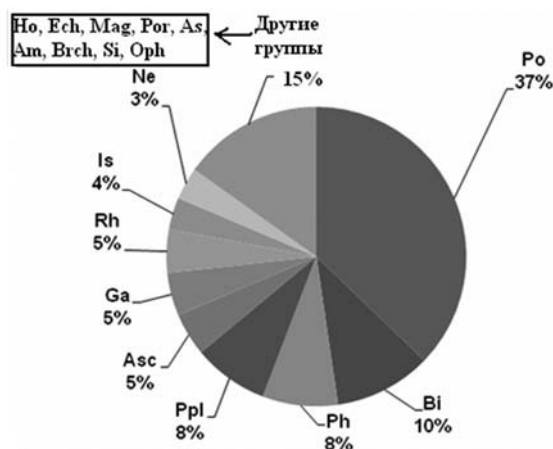


Рис. 1. Соотношение таксономических групп макробентосного населения скоплений *C. grayanus* в б. Киевка по числу видов.

рова Скалы характеризуются более короткими и высокими раковинами.

В результате анализа в составе населения скоплений были обнаружены представители 89 видов. Чаще всего встречались: *Eupentacta fraudatrix*, *Phascolosoma japonicum*, *Bosiella cretacea*, *Arca boucardi*, *Ralfsia fungiformes* и другие. Эти виды составляют «ядро» населения скоплений, присутствуя практически постоянно (в каждой третьей пробе и более). Их доля от общего числа видов составляет 22% (19 видов). Остальная часть (67 видов, 78%) – являются собой «аспект разнообразия». Это, главным образом, многощетинковые черви. По числу видов в составе населения скоплений доминируют полихеты (Po) (рис. 1).

Среди таксономических групп по биомассе доминирующей являются двусторчатые моллюски, по плотности поселения – голотурии и полихеты.

Из всего списка видов большую часть составляют виды – сортирующие детритофаги (СД) – это многие виды полихет, некоторые двусторчатые моллюски, офиуры и хитоны. На втором месте группа – неподвижных сестонофагов.

В соотношении трофических групп, по биомассе преобладают неподвижные сестонофаги (НС) – это, главным образом сами мидии (*C. grayanus* и *M. modiolus*), а также довольно часто встречающиеся двусторчатые моллюски *A. boucardi* и др., а также асцидии – *Holocynthia aurantium* и *Styela clava*. По плотности поселения наиболее многочисленны группы НС и СД.

Видовое разнообразие в пробах варьировало от 4 до 37 видов. Преимущественно сформировано макрозообентосом. В целом, средний показатель видового разнообразия в скоплениях мидий в районе о. Скалы ( $25,7 \pm 7,3$  вида) выше, чем в скоплениях у о. Второй ( $13,9 \pm 3,9$  вида).

Биомасса гидробионтов достигала  $7215 \text{ г/м}^2$  и формировалась в основном за счет животных. Средние значения в двух районах были близки: о. Скалы –  $2404 \pm 1783 \text{ г/м}^2$ , о. Второй –  $2922 \pm 1818 \text{ г/м}^2$ .

Численность макрозообентоса в пробах изменялась от 8 до 1000 экз./м<sup>2</sup>, при этом среднее значение в скоплениях у о. Скалы ( $324,5 \pm 115,2 \text{ экз./м}^2$ ) было выше, чем в районе о. Второй ( $130,9 \pm 90,4 \text{ экз./м}^2$ ).

Таким образом, наибольшая концентрация мидий выявляется на склонах островов, обращенных к морю (мористая часть), подверженных более интенсивному волновому воздействию. Скопления двусторчатых моллюсков семейства *Mutillidae* в б. Киевка сформированы преимущественно *Crenomytilus grayanus*. Длина раковины у наиболее крупных мидий в обоих районах составляет 125 мм. Максимальный возраст моллюсков этого вида в бухте составляет 30 лет. Благодаря плотным поселениям этого моллюска в прибрежной морской зоне формируются сообщества с высоким биологическим разнообразием и биомассой, обеспечивающие устойчивость прибрежных морских экосистем в целом.

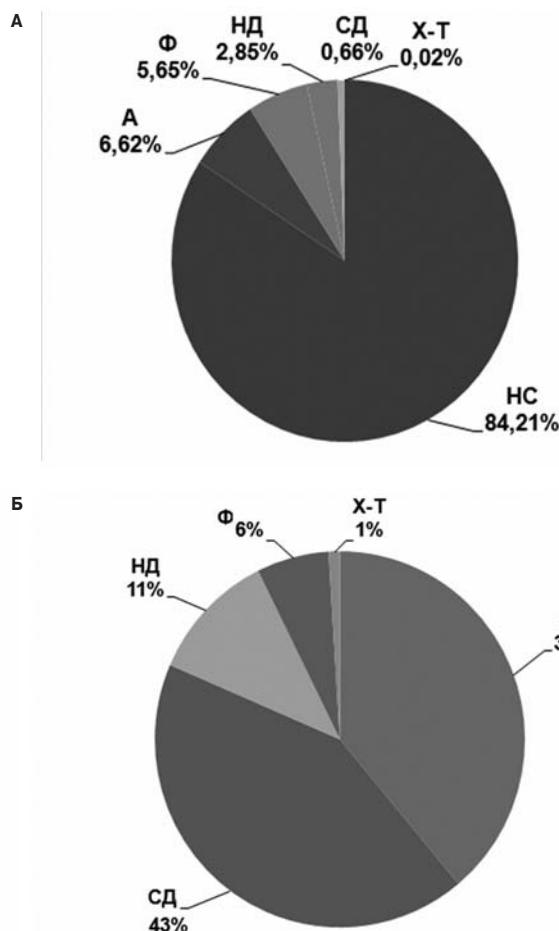


Рис. 2. Соотношение трофических групп макробентосного населения скоплений *C. grayanus* в б. Киевка по биомассе (А) и плотности поселения (Б).

Работа выполнена при поддержке № МК-6064.2012.4, Государственного контракта № 02.740.11.0678, гранта Правительства РФ, договор №11.G34.31.0010

**Список литературы**

Вигман Е.П., Кутищев А.А. Роль друз разной величины в поддержании численности популяции *Crenomytilus Grayanus* // Промысловые двусторчатые моллюски – мидии и их роль в экосистемах. Л.: Наука, 1979. 131 с.

Галышева Ю.А. Современное состояние и долговременные изменения сообщества *Crenomytilus grayanus* в заливе Восток Японского моря // Экология. 2008. № 4. С. 1–7.

Галышева Ю.А., Коженкова С.И., Емельянов А.А. Сообщества макробентоса подводной части островов и банок бухты Киевка Японского моря // Материалы Всероссийской научной молодежной конференции школы ЮНЕСКО «Проблемы экологии морского шельфа», Владивосток 16–22 сентября 2010 г. Владивосток: изд-во Дальневосточного ун-та, 2010. С. 11–19.

Золотарёв В.Н. Склерохронология морских двусторчатых моллюсков. Киев: Наукова Думка, 1989. 112 с.

Иванов А.В. Морфология мидии Грея // Биология мидии Грея. М.: Наука, 1983. 146 с.

Кутищев А.А. Состояние популяции мидии Грея в заливе Петра Великого // Биология мидии Грея. М.: Наука, 1983. 143 с.

Скарлато О.А. Двусторчатые моллюски умеренных широт западной части Тихого океана. Л.: Наука, 1981. 480 с.

Селин Н.И., Понуровский С.К. Некоторые особенности роста мидии Грея и *Modiolus* длиннощетинкового в бухте Витязь залива Посыета Японского моря // Биология моря, 1981. № 6. С. 75–77.

Селин Н.И., Черняев М.Ж. Распределение и рост мидии Грея в заливе Восток Японского моря // Биология моря, 1986. №3. С. 21–24.

## РОЛЬ ЭВГЛЕНОВЫХ ЖГУТИКОНОСЦЕВ РОДА *TRACHELOMONAS* В ПРЭСНОВОДНОМ ГИДРОЦЕНОЗЕ И ИХ ИНДИКАТОРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Ю.В. Москалец

Омский государственный педагогический университет, Омск, Россия  
jullius-mos@mail.ru

### ROLE OF EUGLENOIDEA SORTS *TRACHELOMONAS* IN THE FRESHWATER RESERVOIR AND THEIR INDICATORS FEATURES

J.V. Moskalets

Omsk state pedagogical university, Omsk, Russia

In the article we present the information about the role of Euglenoidea sorts *Trachelomonas* in stucture of fresh reservoir and possibility of the use of this group of organisms as indicators of contamination of reservoirs.

В пресноводных гидроценозах юга Западной Сибири, в том числе и Омской области, эвгленовые жгутиконосцы рода *Trachelomonas* имеют наибольшее видовое многообразие по сравнению с другими представителями этой группы простейших (Сафонова, 1965; Лихачев, 1997). Вид включает в себя множество особей, т.е. является индивидуальным образованием, поэтому, одним из важных признаков вида является численность. Уровень численности вида входит в его качественную характеристику.

Изменение численности, т.е. ее динамика по сезонам года имеет видоспецифичность и определяется уровнем морфофизиологических адаптаций к условиям окружающей среды. Кроме того, высокая численность видов трахеломонад, а также их фототрофность, определяют важную роль этих жгутиконосцев в гидроценозе, которая выражается в участии данных эвгленид в круговороте вещества и энергии, а также в процессах самоочищения природных вод. Будучи многочисленными представителями микрорепланктона и микробентоса они входят в спектры питания различных гидробионтов, а именно гетеротрофных простейших, ракообразных и мальков рыб. Многие фоновые виды данного рода являются организмами-индикаторами сапробности водоемов.

Для гидробионтов очень характерно, что основную массу первичных продуцентов составляют взвешенные в воде одноклеточные и колониальные водоросли. Несмотря на микроскопические размеры, эти организмы способны давать высокую первичную продукцию, за счет которой может развиваться богатейшее животное население.

В литературе практически отсутствуют данные о значении этой группы жгутиконосцев в пищевых цепях разнообразных водных животных. Проведенные нами наблюдения показали, что трахеломонады служат пищей, для многих видов простейших, к числу которых относятся саркодовые, инфузории, парамеции разных видов. Кроме простейших они служат пищей для многих коловраток, пресноводных олигохет рода *Stylaria*, для циклопов, ракушковых рачков и дафний. У простейших трахеломонады были обнаружены в пищеварительных вакуолях, причем у амёб, арцелл и инфузорий можно было видеть от одной до 8–10 клеток трахеломонад. До 10 и больше особей трахеломонад было обнаружено в кишечнике стилирий, а так же в кишечниках головастиков лягушек, мальков и взрослых карповых рыб. Интересно, что у дафний, в кишечнике которых насчитывалось до 20 трахеломонад, часть представителей проходила через кишечник без каких-либо видимых следов переваривания и полностью сохраняла свою жизнеспособность. По всей вероятности, домик у рода *Trachelomonas* препятствует быстрому перевариванию жгутиконосцев, попавших в кишечник дафний и остракод, и поэтому часть их почти неповрежденными выходит во внешнюю среду.

На основании этих наблюдений можно предположить, что быстро плавающие рачки не только используют трахеломонад в качестве пищевых объектов, но и способствуют их распространению, перемещая их из одного участка водоема в другой.

В настоящее время с развитием городов и возрастанием процессов урбанизации наиболее остро встает вопрос о загрязнении природной среды. Большому влиянию подвергается гидросфера, атмосфера, литосфера. Контролировать этот процесс очень сложно, но если учитывать особенности и взаимосвязь всех ком-

понентов гидроценоза возможно. Отличительной особенностью многих гидробионтов является высокая чувствительность данных организмов к изменениям окружающей среды, и в частности химического состава воды.

Решить данные проблемы помогут эвгленовые жгутиконосцы, которые считаются одними из организмов-индикаторов степени загрязненности вод, благодаря своей склонности к водоемам, значительно обогащенным органическими и биогенными веществами, с повышенной эвтрофикацией. Кроме того, им принадлежит важная роль в биологическом круговороте веществ биосферы, как первичным продуцентам органического вещества, а некоторые виды бесцветных жгутиконосцев, поглощая и усваивая органические вещества, играют роль в процессе биологической очистки вод.

О степени чистоты воды и пригодности ее для использования человеком можно судить по комплексу живых организмов в сочетании с определенными физико-химическими условиями, свойственным каждой ступени биологического самоочищения. На этом факте построен принцип биологических оценок вод и контроля над работой очистных сооружений. Биологический метод оценки загрязнений природных вод связан с именами немецких исследователей Кольковитца и Марсона (Kolkwitz, Marsson, 1909). Они исследовали свыше 800 различных водоемов от чистых высокогорных озер до сточных коллекторов, и разделили их на три категории или ступени, в соответствии с процессами, протекающими в водоеме при естественном самоочищении, где каждой зоне сапробности присущ определенный комплекс организмов.

На основании полученных нами результатов наблюдения в Омской области большая часть исследованных водоемов относится к  $\alpha$ - и  $\beta$ -мезосапробным водоемам, с преобладанием восстановительных процессов и угнетением окислительных, с тенденцией стремления к полисапробности.

Анализ данных по видовому составу и численности некоторых видов рода трахеломонас из трех водоемов г. Омска (Парк Победы, Птичья Гавань, Озерки) показал разную степень их сапробности, хотя в общем можно говорить о  $\alpha$ - и  $\beta$ -мезосапробности обследованных водоемов. Естественно, что водоемы находящиеся вдали от населенных пунктов стремятся к олигосапробности, тогда как водоемы населенных пунктов наоборот стремятся к полисапробности и дистрофии. Вода части водоемов г. Омска и области не пригодна для нужд человека и ограниченно пригодна для производственной деятельности.

При исследовании выяснилось, что кроме индикаторных особенностей эвгленовые жгутиконосцы инициируют явление «цветения» водоемов, создавая поверхностную пленку и в какой-то мере способствуя заморным явлениям зимой и весной. Возбудителем «цветения» вод среди трахеломонасов являются виды *T. borealis* и *T. cervicula*. Но чаще эвгленовые, в том числе и трахеломонасы формируют многокомпонентные протоценозы, в которых участвуют значительное число видов, что и создает характерный «эвгленовый эффект».

Таким образом, проведенные наблюдения позволяют сделать вывод о большой роли представителей рода *Trachelomonas* в составе любого пресноводного биогеоценоза, о значительной роли их в качестве одного из звеньев пищевых цепей водных животных и индикаторных способностях.

## Список литературы

Лихачев С.Ф. Характер распределения эвгленовых в водоемах таежной зоны Омского Прииртышья // В кн.: Ученые зап. биологич. фак-та ОмГПУ. Омск: изд. ОмГПУ, 1997. Вып. 2. Ч. 1. С. 121–133.

Сафонова Т.А. Род *Trachelomonas* Ehr. во флоре водоемов Западной Сибири // В кн.: Водоросли и грибы Западной Сибири. Новосибирск, РИО СО АН СССР, 1965. Вып. 10. 2. С. 62–109.

Kolkwitz R., Marsson, Ökologie der tierchen Saprobien // Intern. Rev. Ges. Hydrobiol. U. Hydrogr., 1909. Bd. 2. P. 126–152.

## ЖУКИ-ДОЛГОНОСИКИ ТРИБЫ ANTHONOMINI (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE) УКРАИНЫ

**В.Ю. Назаренко**

Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАН Украины, Киев, Украина

nazarenko@izan.kiev.ua

## ANNOTATED CHECK-LIST OF ANTHONOMINI WEEVILS (COLEOPTERA, CURCULIONIDAE) OF UKRAINE

**V. Yu. Nazarenko**

I.I. Schmalhausen Institute of Zoology of National Academy of Sciences of Ukraine, Kiev, Ukraine

23 species of Anthonomini weevils (*Anthonomus rubripes* Gyll., *A. phyllocola* (Hbst.), *A. pinivorax* Silfverberg, *A. chevrolati* Desbr., *A. conspersus* Desbr., *A. humeralis* (Panz.), *A. kirschi* Desbr., *A. pedicularius* (L.), *A. piri* Kollar, *A. pomorum* (L.), *A. rufus* Gyll., *A. sorbi* Germ., *A. spilotus* Rdtb., *A. ulmi* (Deg.), *A. rubi* (Hbst.), *A. rectirostris* (L.), *Brachonyx pineti* (Payk.), *Bradybatus creutzeri* Germ., *B. tomentosus* Desbr., *B. serisetosus* Petri, *B. kellneri* Bach, *B. elongatulus* (Boh.), *B. fallax* Gerst.) from Ukrainian territory are listed. The data on distribution and host plants for each species are given.

Долгоносики трибы Anthonomini представлены 53 родами и 482 видами в мировой фауне, из них 67 видов в Палеарктике и 36 – в Европе (Dieckmann, 1968; Behne, 2004). Анализ литературных данных и результаты собственных исследований выявили в фауне Украины 23 вида из 3 родов этой трибы, обзор которых представлен ниже. Условные обозначения областей Украины: ВН – Винницкая, ВО – Вольнская, ДО – Донецкая, ДН – Днепропетровская, ЖТ – Житомирская, ЗА – Закарпатская, ИФ – Ивано-Франковская, КГ – Кировоградская, КИ – Киевская, КР – Крым, ЛГ – Луганская, ЛВ – Львовская, ОД – Одесская, РО – Ровенская, ТР – Тернопольская, ХК – Харьковская, ХМ – Хмельницкая, ЧГ – Черниговская, ЧН – Черновицкая; географические обозначения: В – восточный, З – западный, С – северный, Ц – центральный, Ю – южный; \* – оригинальные данные.

**1. *Anthonomus (Anthonomidius) rubripes* Gyllenhal, 1836**

Распространение. Ц, В, Ю-В Европа, З Азия (Dieckmann, 1968). Украина: ДО\*, КИ, ЛГ, КР (Черкунов, 1888; Dieckmann, 1968; Назаренко, Шешурак, Форощук, 2003).

Трофические связи. На *Potentilla argentea* в Болгарии (Dieckmann, 1968).

**2. *Anthonomus (Anthonomorphus) phyllocola* (Herbst, 1795)**

(=*Curculio varians* Paykull, 1792) (Behne, 2004)

Распространение. Палеарктика (Geiser, 2001). Украина: ЗА, КИ, ЧН, (Черкунов, 1888; Ренеcke, 1928; Mazur, 2002), Подольская возвышенность, Карпаты – ЛВ, ТР, ХМ, ВН, ИФ без точного указания (Mazur, 2002).

Трофические связи. *Pinus* L., реке *Picea* L. (Smreczynski, 1972).

**3. *Anthonomus (Anthonomorphus) pinivorax* Silfverberg, 1977**

(=*Curculio pubescens* Paykull, 1792) (Behne, 2004)

Распространение. С, Ц, В Европа (Geiser, 2001). Украина: ЗА, КИ, ЛВ, ?ХК, ЧН (Черкунов, 1888; Ренеcke, 1928; Шаниро, 1930; Dieckmann, 1968; Mazur, 2002).

Трофические связи. *Picea abies*, *Pinus silvestris*, *P. nigra*, *Picea alba* (Dieckmann, 1968).

**4. *Anthonomus (Anthonomus) chevrolati* Desbrochers, 1868**

Распространение. З, Ц, Ю, Ю-В Европа, С Африка (Алжир) (Dieckmann, 1968). Украина: Подольская возвышенность (Mazur, 2002), что соответствует ТР, ХМ, ВН и, частично, ЛВ.

Трофические связи. *Crataegus* sp., реке *Sorbus torminalis* (Smreczynski, 1972).

**5. *Anthonomus (Anthonomus) conspersus* Desbrochers, 1868**

Распространение. Восток З Европы, Ц, С Европа. Украина: ЗА (Dieckmann, 1968).

Трофические связи. *Sorbus aucuparia* (Dieckmann, 1968).

**6. *Anthonomus (Anthonomus) humeralis* (Panzer, 1794)**

Распространение. Европа, Сибирь (Geiser, 2001). Украина: ЗА, КИ, ЛВ, ТР, ЧН (Черкунов, 1888; Ренеcke, 1928; Dieckmann, 1968; Mazur, 2002).

Трофические связи. *Prunus padus*, реке *P. mahaleb*, *P. avium* (Dieckmann, 1968).

**7. *Anthonomus (Anthonomus) kirschi* Desbrochers, 1868**

Распространение. Восток Ц Европы, С Италия, З Балканы (Dieckmann, 1968). Украина: ЗА, ЛВ; Карпаты (ЗА, ИФ, ЛВ, ЧН) (Dieckmann, 1968; Mazur, 2002).

Трофические связи. *Pirus* sp. (Dieckmann, 1968).

**8. *Anthonomus (Anthonomus) pedicularius* (Linnaeus, 1758)**

Распространение. Палеарктика (Geiser, 2001). Украина: ЗА, КИ, ЛВ, ЧН; Вольнская возвышенность, Ополе, Подольская возвышенность, Пруто-Днестровское междуречье (ВО, ВН, ИФ, РО, ТР, ХМ) (Черкунов, 1888; Ренеcke, 1928; Mazur, 2002).

Трофические связи. *Crataegus* sp. (Smreczynski, 1972), реке груша, яблоня, черемуха, крушина (Петруха и др., 1988).

**9. *Anthonomus (Anthonomus) piri* Kollar, 1837**

(=*Anthonomus pyri* Boheman, 1843) (Behne, 2004)

Распространение. Европа, Армения (Dieckmann, 1968). Украина: ВО, ЗА, КИ\*, ОД, ЧН, КР; Пруто-Днестровское междуречье (ИФ, ЧН) (Dieckmann, 1968; Петруха и др., 1988; Mazur, 2002; Кравченко, 2010).

Трофические связи. *Pirus* sp., в Англии *Malus domestica* (Dieckmann, 1968).

**10. *Anthonomus (Anthonomus) pomorum* (Linnaeus, 1758)**

Распространение. Палеарктика, завезен в С Америку (Geiser, 2001). Украина: повсеместно; ВО, ЗА, КИ, КР, ЛВ, ТР, ЧГ, ЧН, ХК (Черкунов, 1888; Ренеcke, 1928; Шаниро, 1930; Смчук, 1937; Петруха и др., 1988; Kubisz et al., 1998; Mazur, 2002; Шешурак, Назаренко, 2002; Кравченко, 2010).

Трофические связи. *Malus domestica*, *M. silvestris*, *Pirus sativa*, *P. communis* (Dieckmann, 1968).

**15. *Anthonomus (Anthonomus) rubi* (Herbst, 1795)**

Распространение. Палеарктика (Geiser, 2001). Украина: вся территория; ВО, ЗА, КИ, ЛГ, ЛВ, ТР, ХК, ХМ, ЧГ, ЧН (Черкунов, 1888; Ренеcke, 1928; Шаниро, 1930; Dieckmann, 1968; Kubisz et al., 1998; Mazur, 2002; Назаренко, Кравченко, 2002; Шешурак, Назаренко, 2002; Назаренко, Шешурак, Форощук, 2003).

Трофические связи. *Fragaria* sp., *Rubus* sp., *Rosa* sp., реке *Geum* sp., *Crataegus* sp., *Cotoneaster pyracantha*, *Prunus spinosa*, *Tragopogon pratensis*, *Buphthalmum salicifolium* (Dieckmann, 1968).

**11. *Anthonomus (Anthonomus) rufus* Gyllenhal, 1836**

Распространение. З Палеарктика (Geiser, 2001). Украина: ЛВ, КГ, ЧН (Ренеcke, 1928; Dieckmann, 1968; Mazur, 2002), Подольская возвышенность (ТЕ, ХМ, ВН) (Mazur, 2002).

Трофические связи. На терне – *Prunus spinosa* (Mazur, 2002).

**12. *Anthonomus (Anthonomus) sorbi* Germar, 1821**

**Распространение.** С, Ц, В Европа (Geiser, 2001). Украина: ЗА, КИ, ЧН; Предкарпатье (ИФ, ЛВ, ЧН) (Penecke, 1928: 374; Dieckmann, 1968: 457-460; Mazur, 2002: 223).

**Трофические связи.** *Crataegus* sp., возможно, *Sorbus aucuparia*, *Prunus spinosa*, *P. padus* (Dieckmann, 1968).

**13. *Anthonomus (Anthonomus) spilotus* Redtenbacher, 1849**

**Распространение.** З, Ц Европа, запад С Африки (Dieckmann, 1968). Украина: Пруто-Днестровское междуречье (ИФ, ЧН) (Mazur, 2002).

**Трофические связи.** *Pirus* sp., реже *Crataegus* sp. (Smreczynski, 1972).

**14. *Anthonomus (Anthonomus) ulmi* (De Geer, 1775)**

**Распространение.** З Палеарктика (Geiser, 2001). Украина: ЗА, КИ, КР, ЛВ, ТР, Предкарпатье (ИФ, ЛВ, ЧН), (Черкунов, 1888; Dieckmann, 1968; Mazur, 2002; Назаренко, 2006).

**Трофические связи.** *Prunus padus*, *P. mahaleb*, *P. avium* (Dieckmann, 1968).

**16. *Anthonomus (Furcipes) rectirostris* (Linnaeus, 1758)**

**Распространение.** Европа, Сибирь (Geiser, 2001). Вся Украина: ВН, ВО, ДН, КИ, ЗА, ИФ, ЛВ, ЛГ, РО, ТР, ХМ, ЧН (Черкунов, 1888; Penecke, 1928; Очеретенко, 1959; Петруха и др., 1988; Kubisz et al., 1998; Mazur, 2002; Назаренко, Кравченко, 2002; Назаренко, Шешурак, Форощук, 2003; Сумароков, 2009).

**Трофические связи.** *Prunus padus*, *P. mahaleb*, *P. avium*, *P. cerasus*, *P. spinosa* (Dieckmann, 1968: 502).

**17. *Brachonyx pineti* (Paykull, 1792)**

**Распространение.** З, Ц, С, В, Ю-В Европа, З Сибирь (Dieckmann, 1968). Украина: повсеместно в хвойных лесах; КИ, ЗА, ЛВ, ХК, ЧН (Черкунов, 1888; Penecke, 1928; Шапиро, 1930; Петруха и др., 1988; Mazur, 2002). Подольская возвышенность, Ополье, Подольская возвышенность, Пруто-Днестровское междуречье (ВН, ВО, ИФ, РО, ТР, ХМ) (Mazur, 2002).

**Трофические связи.** *Pinus silvestris* (Mazur, 2002).

**18. *Bradybatus (Bradybatus) creutzeri* Germar, 1824**

**Распространение.** З, Ц, Ю, Ю-В Европа (Dieckmann, 1968; Geiser, 2001). Украина: ЗА, КИ (Черкунов, 1888; Dieckmann, 1968; Земкова, 1972; Зерова, Земкова, 1975; Mazur, 2002); Карпаты и Подольская возвышенность: ВИ, ИФ, ЛВ, ТР, ХМ, ЧН (Dieckmann, 1968; Mazur, 2002).

**Трофические связи.** *Acer campestre*, *A. opalus* (= *opulifolium*) (Dieckmann, 1968).

**19. *Bradybatus (Bradybatus) tomentosus* Desbrochers, 1892**

**Распространение.** Восток Ц Европы, З Балканы, Сицилия (Dieckmann, 1968). Украина: преимущественно лесостепная и степная зоны; ДН, ЗА, КИ, ТР, ЧН (Penecke, 1928; Dieckmann, 1968; Земкова, 1972; Зерова, Земкова, 1975; Петруха и др., 1988; Mazur, 2002; Сумароков, 2009). Подольская возвышенность, Предкарпатье, Карпаты: ВН, ИФ, ЛВ, ХМ (Mazur, 2002).

**Трофические связи.** *Acer* sp. (Dieckmann, 1968), особенно клен остролистый (Петруха и др., 1988).

**20. *Bradybatus (Bradybatus) seriesetosus* Petri, 1912**

**Распространение.** Ю, Ц, В Европа (Словакия, Балканы, Франция, Румыния, Украина), Малая Азия (Dieckmann, 1968). Украина: КР, ТР (Dieckmann, 1968). Подольская возвышенность (ВН, ТР, ХМ – большая часть, ЛВ – частично) (Mazur, 2002).

**Трофические связи.** Во Франции *Acer campestre* (Dieckmann, 1968).

**21. *Bradybatus (Bradybatus) kellneri* Bach, 1854**

**Распространение.** З Палеарктика (Geiser, 2001). Украина: ЖТ, ЗК, ЛВ, ЧН (Penecke, 1928; Dieckmann, 1968; Mazur, 2002); Подольская возвышенность, Карпаты (ВН, ИФ, ТР, ХМ) (Mazur, 2002).

**Трофические связи.** *Acer platanoides*, *A. monspessulanum*, *A. opalus* (= *opulifolium*), *A. campestre*, в Германии *Evonymus europaea* (Dieckmann, 1968).

**22. *Bradybatus (Nothops) elongatulus* (Boheman, 1843)**

**Распространение.** Ю Европа (Dieckmann, 1968). Украина: ЧН (Penecke, 1928), Предкарпатье (ИФ, ЛВ, ЧН) (Mazur, 2002).

**Трофические связи.** *Acer campestre* (Dieckmann, 1968).

**23. *Bradybatus (Nothops) fallax* Gerstaecker, 1860**

**Распространение.** Европа, Средиземноморье (Geiser, 2001). Украина: ЧН (Dieckmann, 1968). Предкарпатье (ИФ, ЛВ, ЧН) (Mazur, 2002).

**Трофические связи.** *Acer pseudoplatanus*, *A. platanoides* (Dieckmann, 1968).

**Список литературы**

Земкова Р.И. Шкідники насіння кленів на Україні // Захист рослин. Вип. 15. Київ, 1972. С. 45–49.

Зерова М.Д., Земкова Р.И. Некоторые виды хальцид (Hymenoptera, Chalcidoidea) – паразитов долгоносиков рода *Bradybatus* Germ. в семенах клена остролистного // Вестник зоологии. 1975. Вып. 4. С. 81–84.

Ємчук Л.М. Деякі матеріали про шкідливу ентомофауну городів і садків Наддесення // Збірник праць відділу екології наземних тварин № 4. – Київ: вид-во АН УРСР, 1937. С. 279–282.

Кравченко О.М. Матеріали до фауни надроддини куркуліоніодних (Coleoptera, Curculionoidea) Шацького національного природного парку // Науковий вісник Волинського національного університету ім. Лесі Українки. Біологічні науки. 2010. № 18. С. 58–63.

Назаренко В.Ю. К фауне долгоносикообразных жуков (Coleoptera, Curculionoidea) урочища Горбачиха (г. Киев) // Экология і рациональне природо-користування: збірник наукових праць Сумського державного педагогічного університету ім. А. С. Макаренка. Сумы, 2006. С. 162–166.

Назаренко В.Ю., Кравченко О.М. Жуки надроддини Curculionoidea Шацького національного природного парку (ШНПП) // Природні ресурси, екологія та охорона здоров'я Полісся. Збірник наукових праць студентів і викладачів ЛБІ МНТУ. Випуск VI. Луцьк, 2002. С. 35–40.

Назаренко В.Ю., Шешурак П.Н., Форощук В.П. К изучению жуков надсемейства Curculionoidea Latreille, 1802 (Coleoptera) Луганского природного заповедника // Стан і проблеми природного та соціально-економічного середовища регіонів України. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 65-річчю утворення Луганської області, в рамках 5-ї Всеєвропейської конференції «Довкілля для Європи» (20–22 травня 2003 р., м. Луганськ). Луганськ, 2003. С. 50–54.

Очеретенко Є.Є. Деякі дані про поширення та біологію косянкового довгоносика (*Furcipes rectirostris* L.) в умовах Лісостепу УРСР // Проблеми ентомології на Україні. До 100-річчя Всесоюзного ентомологічного товариства. – Київ: Вид-во АН УРСР, 1959. С. 198–200.

Петруха О.П., Глобова Н.Д., Стовбчатый В.Н. Долгоносики – Curculionidae // Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений: В 3-х т. Т. 2. Вредные членистоногие, позвоночные – 2-е изд., испр. и доп. / Под общ. ред. В. П. Васильева; ред-ры тома В.Г. Долин, В.Н. Стовбчатый. К.: Урожай, 1988. С. 80–146.

Сумароков А.М. Восстановление биотического потенциала биогеоценозов при уменьшении пестицидных нагрузок. – Донецк: изд-во «Вебер» (Донецкое отделение), 2009. 193 с.

Черкунов Н. Список жуков, водящихся в Киеве и его окрестностях // Отдельный оттиск из Записок Киев. Общества Естествоиспытателей. Киев, 1888. 58 с.

Шапиро Д.С. Матеріали до вивчення жуків-свинок (Curculionidae) Харківщини // Тр. Харків. тов-ва досл. природи (Зап. н.-д. кафедри зоології, I). 1930. Т. 53. С. 139–145.

Шешурак П.М., Назаренко В.Ю. К изучению жуков надсемейства Curculionoidea Latreille, 1802 (Coleoptera) биостационара НГПУ «Лесное озеро» и его окрестностей (окр. с. Ядуты Борзнянского р-на Черниговской области) // Міжнародна науково-практична конференція «Екологічні проблеми довкілля та шляхи їх вирішення». Дев'яті Каршинські читання. Збірник наукових праць. Полтава, 2002. С., 121–123.

Behne L. Fauna Europea: Curculioninae: Anthonomini, Curculionini // Alonso-Zaragoza M.A. (ed) Fauna Europea: Coleoptera: Curculionidae. Fauna Europaea version, 1.1, <http://www.faunaeur.org>. 2004.

Dieckmann L. Revision der westpalaarktischen Anthonomini (Coleoptera; Curculionidae) // Beitr. Ent. 1968. Vol. 17. S. 377–564.

Geiser E. Die Kafer des Landes Salzburg: Faunistische Bestandserfassung und tiergeographische Interpretation // Zoologisch-Botanische Gesellschaft (Sektion fur Entomologie). 2001. Vol. 2. 706 p.

Kubisz D., Mazur M., Pawlowski J. Chrzaszczce Miodoborów (Zachodnia Ukraina). Czesc II. Aktualny stan poznania (Insecta: Coleoptera) // Studia Osrodka Dokumentacji Fizjograficznej, 25. 1998. S. 217–293.

Mazur M. The distribution and ecology of weevils (Coleoptera: Nemonychidae, Attelabidae, Apionidae, Curculionidae) in western Ukraine // Acta zoologica cracoviensia. 2002. 45(3). P. 213–244.

Penecke K.A. Die Curculioniden – (Rüsselkäfer) – Fauna der Bucovina // Bulletinul Facultati de Stiinte, Cernauti. 1928. V. II, F. 2. S. 329–362.

Smreczynski S. Ryjkowce – Curculionidae. Podrodzina Curculioninae. Plemiona: Dryophthorini, Cossonini, Gagoini, Tanysphyriini, Notarini, Smicronychini, Ellescini, Acalyptini, Tychini, Anthonomini, Curculionini, Pissodini, Magdolini, Trachodini, Rhynchophorini, Cryptorhynchini // Klucze do oznaczania owadów Polski. Warszawa, 1972. Cz. XIX, z. 98 d. P. 1–195.

## О ГОРОДСКОМ ПОЛИМОРФИЗМЕ У НАСЕКОМЫХ НА ПРИМЕРЕ *HARMONIA AXYRIDIS* (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) КИЕВСКОГО МЕГАПОЛИСА

О.Д. Некрасова, В.М. Титар

Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАН Украины, Киев, Украина

oneks@mail.ru, vtytar@gmail.com

### ON URBAN POLYMORPHISM IN INSECTS, AS EXEMPLIFIED BY *HARMONIA AXYRIDIS* (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) IN THE KYIV METROPOLIS

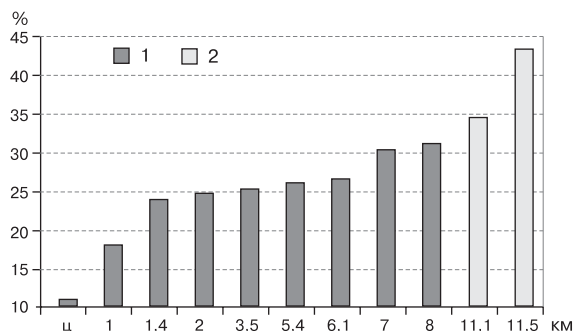
O.D. Nekrasova, V.M. Tytar

I.I. Schmalhausen Institute of Zoology NAS Ukraine, Kyiv

Eleven model populations of *Harmonia axyridis* have been investigated in Kyiv and its surroundings for detecting urban related polymorphism. The correlation was found between the abundance of «black» forms and the distance to the city centre. In the central part of the city the abundance of «black» forms is 10.8%, whereas in the outskirts it is 43.1%.

Изучению окраски у насекомых и использование их как биоиндикаторов состояния окружающей среды посвящено много работ (Сергиевский, Захаров, 1989; Радченко, Шабунов, 2006 и др.). Именно на примере божьих коровок была выявлена разная генетическая основа полиморфизма, доминирование «черных» форм над светлыми (от желтой до красной). Изучен географический, городской, сезонный, температурный, экологический полиморфизм (Тимофеев-Ресовский, Свиричев, 1966; Балуева, 2010; Wang et al., 2009). Также установлена связь фенотипической структуры насекомых с особенностями климата и уровнем антропогенного воздействия на популяции вида. По результатам исследования большинства авторов именно у божьих коровок определены центры распространения темных («центры меланизации») и наиболее светлых форм, а также наблюдался маргинальный индустриальный меланизм, вектор которого достаточно изменчив (Захаров, 1995, 2003; Сиргиевский, Захаров, 1989). Собранные данные и их противоречия по модельным объектам: *Adalia bipunctata*, *Harmonia axyridis* позволили выявить эволюционные значения полиморфизма, как фактора популяционной адаптивности, пластичности и полифункциональности (Тимофеев-Ресовский, Свиричев, 1966; Захаров, 2003; Wang et al., 2009).

Для изучения особенностей городских насекомых были исследованы популяции азиатской божьей коровки *H. axyridis*, выявленной нами в 2009 г. на территории Киева и окрестностей (Некрасова, Титар, 2009). В связи с тем, что доля форм в популяциях в разные сезоны года различна, изучали насекомых, собранных только осенью 2011 г. (в сентябре и октябре), когда наблюдался общий подъем численности. Таким образом, было изучено 2263 экземпляра из 11 модельных популяций божьих коровок в биотопах с различной степенью урбанизации и окультуренности в следующих районах Киева: Старокиевском, Печерском, Шевченковском, Голосеевском и Киево-Святошинском (в т.ч. в п. Новоселки и окрестности п. Вишневое).



Доля встречаемости «черных» форм в модельных популяциях *Harmonia axyridis* (%) осенью 2011 г. по мере удаления от центра Киева (ц): 1 – Киев; 2 – окрестности.

Для Киева было выявлено четыре основные формы (фенотипических класса, Блехман, 2009) *H. axyridis* в зависимости от окраски и рисунка надкрыльев: *conspicua*, *spectabilis*, *axyridis* и *succinea* (Некрасова, Титар, 2011). Причем наиболее распространенной формой независимо от сезона года является *succinea* – 72,02%, наиболее редкие «черные» формы: *spectabilis* – 24,48%, *conspicua* – 3,02% и форма *axyridis*, которая появляется только осенью во время подъема численности божьей коровки – 0,48%. При небольшой частоте встречаемости «черных» трех форм *H. axyridis* (около 27,97% на всей исследованной территории) их соотношение в популяциях Киева и окрестностей различно. Так, в городских популяциях доля «черных» форм в среднем за указанный период составляет – 24,01% (от 10,81% – центр до 30,98% – ипподром), а в окрестностях Киева – 38,7% (34,44% – Новоселки до 43,18% – ок. п. Вишневое). Обнаружена корреляция между встречаемостью редких «черных» форм *H. axyridis* и удаленностью от центра Киева (рисунок) в указанный период. Доля светлой формы *succinea* в Киеве значительно больше, а доля «черных» форм остается на низком уровне и никогда не превышает 50% (центр распространения светлых форм).

Часть насекомых (куколки, имаго) погибает в декабре-январе прямо на растениях, так и не успев спрятаться. Из зимовки выходят в основном представители светлой формы *succinea*, более 80%. Доля «черных» форм на ипподроме в апреле составляла – 18,51%, а в ноябре более 30%, причем форма *axyridis* появляется только осенью при увеличении численности популяции божьей коровки в десятки раз. При этом также наблюдается сезонная изменчивость рисунка и общего фона надкрылий у форм *succinea*, *spectabilis* и *conspicua*, особенности которых и степень меланизации будут проанализированы в дальнейших исследованиях.

Таким образом, было установлено, что частота встречаемости наиболее редких «черных» трех форм *H. axyridis* возрастает по мере отдаления от центра Киева от 10,81% до 43,18% в окрестностях. Эти особенности, возможно, связаны как с географическими и микроклиматическими факторами, так и с тем, что рассматриваемый вид на данной территории существует только три года. Полученные данные свидетельствуют о пластичности полиморфизма у божьих коровок и о его адаптационной значимости в конкретном антропогенном условиях.

#### Список литературы

Балуева Е.Н. Популяционная структура и экологические особенности разных морф *Harmonia axyridis* Pall. (Coleoptera, Coccinellidae): автореферат дис. ... кандидата биологических наук. С.-П., 2010. 20 с.

Блехман А.В. Внутрипопуляционная и географическая изменчивость широкоареального вида *Harmonia axyridis* Pall. по комплексу полиморфных признаков: автореферат дис. ... кандидата биологических наук. Москва, 2009. 24 с.

Захаров И.А. Двухточечная божья коровка (*Adalia bipunctata*) как генетический объект // Генетика. 1995. Т. 31. № 2. С. 149–161.

Захаров И. А. Индустриальный меланизм и его динамика в популяциях двухточечной божьей коровки *Adalia bipunctata* L. // И. А. Захаров // Успехи современной биологии. 2003. № 1. С. 3–15.

Некрасова О.Д., Титар В.М. Обнаружение божьей коровки арлекина *Harmonia axyridis* (Coleoptera, Coccinellidae) в Киеве // Вестн. зоол. 2009. Т. 43. № 6. С. 538.

Некрасова О.Д., Титар В.М. Поширення адвентивного виду сонечка *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae): сучасний стан та прогноз // Зб. Між. Наук. Конф. «Проблеми вивчення еволюції та хорології таксономічного різноманіття біоти» (Львів, 30 вересня – 1 жовтня 2011 року). 2011. С. 99–102.

Радченко Н.М., Шабунів А.А. Методи біоіндикації в оцінці стану середовища: Учебно-методичне посібник. – Вологда: Видавничий центр ВІРО, 2006. 148 с.

Сергиевский С.О., Захаров И.А. Реакция популяций на стрессовые воздействия: концепция двухступенчатого реагирования // Онтогенез, эволюция, биосфера / Под ред. Яблокова А.В. М.: Наука. 1989. С. 157–173.

Тимофеев-Ресовский Н.В., Свиричев Ю.М. Об адаптационном полиморфизме в популяциях *Adalia bipunctata* // Пробл. кибернетики. 1966. В. 16. С. 137–146.

Wang S., Michaud J.P., Zhang R., Liu S., Zhang F. Seasonal cycles of assortative mating and reproductive behaviour in polymorphic populations of *Harmonia axyridis* in China // Ecological Entomology. 2009. 34(4). P. 483–494.

## СОВРЕМЕННЫЕ СВЕДЕНИЯ ПО ГЕТЕРОПТЕРОФАУНЕ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

**А.М. Николаева**

ФГБУ «Окский заповедник», Рязанская обл., Россия  
nikolaeva.2005@mail.ru

### NEW INFORMATION ON HETEROPTEROFAUNA OF THE RYAZAN REGION

**A. M. Nikolaeva**

Oksky reserve, Ryazan region, Russia

The Examination of the fauna of bugs was carried out on the territory of Ryazan region during 2002–2011. 343 species from 31 families have been collected. 14 species are recorded for the Ryazan region the first time. For four species of this area Nordermost in the European part of Russia. We give a characterization of biotopical distribution of bugs of Meshchora Ryazan and changes in the complexes Hemiptera insects under the influence of some natural and anthropogenic factors.

Наиболее полными ранее опубликованными работами по полужесткокрылым насекомым Рязанской области являются «Список полужесткокрылых насекомых Московского учебного округа» (Ошанин, 1870), в котором указаны 69 наземных видов клопов, и «О существовании специальной Окской инсектофауны» (Передельский, 1950) – 124 вида. В 2006 г. вышла в свет монография «Полужесткокрылые Мещёрской низины» (Николаева, 2006), в которой даны указания для 329 видов наземных и водных полужесткокрылых. Таким образом, исследованиями была охвачена только часть Рязанской области, расположенная в Мещёре. К настоящему времени собран материал по другим районам Рязанской области. Кроме того, мы продолжаем мониторинговые исследования, начатые в 2002 году, на постоянных учётных площадках, расположенных на территории Рязанской Мещёры. В настоящем сообщении мы представляем результаты инвентаризации гетероптерофауны, а также приводим характеристику биотопического распределения клопов. Рассмотрены также изменения в комплексах полужесткокрылых насекомых под влиянием некоторых природных и антропогенных факторов.

Материалом для работы послужили собственные сборы автора проведенные в течение шести полевых сезонов (период 2006–2011 гг.). Сбор материала проводили с апреля-мая по октябрь на базе Окского заповедника, а также во время полевых выездов по территории Рязанской области. Полевыми исследованиями были охвачены территории Спасского, Новодеревенского, Скопинского, Рязанского, Рыбновского, Милославского, Шацкого и Касимовского районов. Данные по Касимовскому району были опубликованы ранее (Николаева, 2009). Сбор и изучение проводили согласно общепринятым методикам (Кириченко, 1957; Кержнер, Ячевский, 1964; Фасулати, 1971). Наземных полужесткокрылых учитывали методом кошения стандартным энтомологическим сачком. Всего за период 2006–2011 гг. собрано и обработано более 6 тыс. экземпляров клопов. При определении ряда видов изготавливали временные препараты гениталий. При проведении анализа доминантной структуры фауны полужесткокрылых использовали общеевропейскую шкалу обилия Ренконена (Renkonen, 1938), согласно которой виды, составляющие в сборах более 10% считаются супердоминантными, 10–5% – доминантными, 5–2% – субдоминантными, менее 2% – редкими.

За период 2006–2011 гг. выявлены новые для Рязанской области виды полужесткокрылых:

Семейство Veliidae

*Velia saulii* 11/VII 2008 г., 1 экз., д. Папушево (Спасский р-н). Это единственная встреча представителей семейства Veliidae на территории области.

Семейство Rhopalidae

*Chorosoma schillingi* 29/VI 2007 г., 2 экз., Новодеревенский район, окрестности с. Сатино; 11/VII 2011 г., 1 экз., Милославский район, окрестности с. Прямоглядово. Вид не был отмечен при сборе материала в центральных и северных районах Рязанской области. Видимо, северная граница его географического распространения проходит по территории исследования. В сопредельной Липецкой области вид считается редким и предложен к занесению в список находящихся под угрозой исчезновения животных.

Семейство Coreidae

*Syromastus rhombeus* 1/VIII 2011 г., 1 экз., Скопинский район, с. Горлово; 14/VII 2011 г., 1 экз., окрестности с. Воейково. Встречается на растениях сем. Caryophyllaceae. До 2011 г. на территории Рязанской области не отмечался.

*Nemocoris falleni* 5/VI.2011 г., 1 экз., Окский заповедник, окр. кордона Кормилицын. Обнаружен на травянистой растительности при обследовании площадки сгоревшего соснового леса. Вид с широким ареалом, но встречается крайне редко.

Семейство Pentatomidae

*Neotiglossa leporina* 14/VII 2011 г., 1 экз., окрестности с. Воейково. Из сопредельных территорий встречается в Мордовской республике.

Семейство Miridae

*Acetropis carinata* 29/VI 2007 г., 1 экз., Новодеревенский р-н, луга вдоль р. Хупта.

Семейство Phymatidae

*Phymata crassipes* 14/VI 2009 г., 1 экз., Шацкий район, окр. с. Желанное, поляна смешанного леса.

Семейство Cydnidae

*Tritomegas bicolor* 29/IV 2009 г., 1 экз., д. Папушево, Спасский р-н. Вид считается обычным для средней полосы России, в Рязанской области это единичная находка.

Семейство Lygaeidae

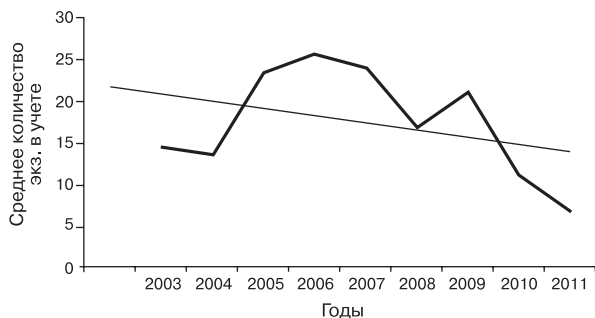
*Peritrechus distinguendus* июнь 2009 г., 2 экз., обнаружен в корме воробьиных птиц, Окский заповедник, окр. к. Липовая гора.

*Scolopostethus pictus* 11/V 2009 г., 1 экз., п. Брыкин Бор, Спасский р-н.

*Lampoprax piceus* 05/V 2009 г., 1 экз., окр. п. Брыкин Бор, Спасский р-н., поляна смешанного леса, ловушки Барбера.

*Chilacis typhae* 29/VI 2007 г., 3 имаго, 1 личинка, на прибрежной растительности р. Лесной Воронеж, Новодеревенский р-н. Вид повсеместно редкий.

*Panaorus adspersus* 13/VIII 2009 г., 1 экз., п. Брыкин Бор, Спасский р-н.



Численность представителей отр. Heteroptera по годам на просеке сосняка вейникового (среднее количество экземпляров за 1 учет).

*Tropidophlebia costalis* 10/VI 2009 г., 1 экз., Сараевский р-н, окр. д. Борец, опушка смешанного леса. Обитает большей частью на каменистых почвах.

Постоянные учётные площадки расположены в основных биотопах, наиболее характерных для Рязанской Мещёры (смешанный лес, сосняк-зеленомошник, березняк, ольшаник, осинник, пойменный луг, сфагновое болото, сосняк вейниковый). До 2006 года учёты проводили в 16 биотопах, но в настоящее время из-за трудоёмкости оставили восемь площадок. В 2006–2011 гг., по сравнению с предыдущими, разница в распределении видов по биотопам не существенна, что говорит о стабильности гетероптерокомплексов.

По разнообразию и количеству видов на поляне смешанного леса доминирует сем. Miridae. Супердоминант – *Labops sahlbergi*, доминантными видами являются – *Stenodema calcarata*, *Nithecus jacobaeae*. Эти виды являются фоновыми для данного биотопа.

На опушке сосняка-зеленомошника доминируют сем. Miridae и сем. Lygaeidae. Супердоминантным видом является *Labops sahlbergi*, доминанты – *Lygus punctatus*, *Stenodema calcarata*. Субдоминанты – *Stictopleurus crassicornis*, *Aelia acuminata*, *Carpocoris fuscispinus*, *Dolycoris baccarum*. Это фоновые виды для травянистой растительности опушки сосняка-зеленомошника.

На просеке сосняка вейникового доминирует сем. Miridae. Супердоминантным видом является *Myrmus miriformis*, доминанты – *Labops sahlbergi*, *Nithecus jacobaeae*. Субдоминанты – *Stenodema calcarata*, *Aelia acuminata*. Эти виды являются фоновыми для травянистой растительности сосняка вейникового. В 2010 году просека была очищена от подроста и кустарников. В результате количество видов сократилось вдвое и гетероптерофауну данного биотопа составляют большей частью мезо-ксерофилы (*Myrmus miriformis*, *Nithecus sp.*, *Nysius sp.*), влаголюбивые лесные виды (*Lopus decolor*, *Globiceps sp.*, *Halticus sp.*) исчезли или встречаются единично. Средняя численность представителей отряда в учёте по годам на просеке сосняка вейникового представлена на рисунке.

В березняке доминирует сем. Miridae. В количественном отношении – сем. Miridae и сем. Lygaeidae. Супердоминантом является *Kleidocerys resedae*.

В ольшанике доминирует сем. Miridae. В количественном отношении – сем. Miridae и сем. Lygaeidae. Доминанты – *Lygus pratensis*, *Stenodema calcarata*, *Monalocoris filicis*, *Anthocoris nemorum*; субдоминанты – *Dolycoris baccarum*, *Kleidocerys resedae*, *Lygus rugulipennis*, *Charagochilus gyllenhalii*. Эти виды являются фоновыми для ольшаника.

По разнообразию и количеству видов в осиннике доминирует сем. Miridae и сем. Pentatomidae. Супердоминант – *Nabis limbatus*, *Kleidocerys resedae*. субдоминанты – *Lygus rugulipennis*, *Aelia acuminata*, *Eurydema oleracea*, *Dolycoris baccarum*, *Stenodema calcarata*, *Charagochilus gyllenhalii*, *Acanthosoma haemoroidale*, *Himacerus apterus*.

По разнообразию видов на пойменном лугу доминируют сем. Miridae и сем. Rhopalidae. В количественном отношении – сем. Miridae и сем. Lygaeidae. Супердоминантными видами являются

*Cymus glandicolor*, *Stenodema calcaratum*. Доминант – *Lygus pratensis*, *Eurygaster testudinarius* (кроме 2010 и 2011 гг.); субдоминанты – *Nabis ferus*, *Lygus punctatus*, *Stictopleurus crassicornis*. Эти виды являются фоновыми для травянистой растительности пойменного луга. *Eurygaster testudinarius* и *Stictopleurus crassicornis* (фоновые виды) в 2010 г. встречены единично. В 2011 г. *Eurygaster testudinarius* на пойменном лугу не отмечен.

По разнообразию видов на верховом сфагновом болоте доминируют сем. Miridae и сем. Pentatomidae. В количественном отношении – сем. Tingidae и сем. Lygaeidae. Супердоминантными видами является *Cymus glandicolor*. *Agramma femorale* – вид, обычный для травянистой растительности олиготрофного болота в августе–сентябре 2010 г. встречался единично. В 2010–2011 гг. значительно сократилась доля *Stephanitis oberti* на сфагновом болоте. Доминантный вид (8, 9%) (Nikolaeva, 2006), перешел в разряд редких (0–1,74%).

Таким образом, в результате проведённых исследований в настоящее время на территории Рязанской области выявлено всего 343 вида полужесткокрылых насекомых из 31 семейства. Из 14 новых видов 4 вида обитатели степных областей. Они не были отмечены при сборе материала в центральных и северных районах Рязанской области. Предположительно северная граница их географического распространения в настоящее время проходит по южным районам Рязанской области.

Мониторинг, проведенный в 2002–2011 гг. показал, что во всех восьми обследованных биотопах фауна клопов характеризуется ежегодной стабильностью структуры и состава субдоминантов и доминантов при частичной смене субдоминантов. Заметные изменения наблюдали в двух случаях. Во-первых – это реакция комплекса полужесткокрылых на антропогенное воздействие в 2011 г. (при очистке просеки от подроста видовое разнообразие в 1.74 раза снизилось по сравнению с предыдущими годами). Во-вторых – снижение общей численности (в 2.63 раза по сравнению со средними показателями предыдущих лет) и видового разнообразия клопов в 2010 г. на всех площадках во второй половине полевого сезона 2010 г. Часть обычных видов не наблюдали в сборах. Мы связываем это явление с условиями аномально жаркого лета 2010 года (0.5 мм осадков при норме 78.3 мм, среднемесячная температура июля – 25,7°C при норме 18,8°C, абсолютный максимум – 41,7°C). Высокие температуры и отсутствие осадков стали причиной высыхания кормовых растений, которые раньше средних многолетних сроков закончили вегетацию.

### Список литературы

- Кержнер И.М. Отряд Hemiptera – полужесткокрылые, или клопы // Определитель насекомых европейской части СССР. М.-Л.: «Наука», 1964. Т. 1. С. 655–845.
- Кириченко А.Н. Методы сбора настоящих полужесткокрылых и изучения местных фаун. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1957. 124 с.
- Николаева А.М. К изучению гетероптерофауны ООПТ Касимовского района Рязанской области // Мат-лы Международной конференции «Современные проблемы биоразнообразия». 2009. С. 267–273.
- Николаева А.М. Полужесткокрылые Мещёрской низины // Труды Окского государственного природного биосферного заповедника. 2006. Вып.25. С. 1–231.
- Ошанин В.Ф. Список полужесткокрылых насекомых губерний Московского учебного округа // Изв. о-ва любителей естествознания, антропологии и этнографии. 1870. Т. 6. Вып. 3. 46 с.
- Передельский А.А. О существовании специальной окской инсектофауны // Докл. АН СССР. 1950. Т. 70. № 6. С. 1087–1088.
- Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных М.: Высш. шк., 1971. 125 с.
- Nikolaeva A.M. The fauna of lace bugs (Tingidae) of Meshchera lowland // Russian Entomol. J., 2006. Vol.15. No. 2. P.133–135.
- Renkonen O. Statistisch-okologische Untersuchungen über die terrestische Käferwelt der finischen Bruchmoore // Acta zool. Soc. zool. – bot. fenn. Vanamo. 1938. Mol. 6. 231 s.

К ФАУНЕ ЭКТОПАРАЗИТОВ ПРУДОВОЙ НОЧНИЦЫ (*MYOTIS DASYSYNEME* BOIE, 1825) ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

М.В. Орлова

Институт экологии растений и животных УрО РАН

Masha\_orlova@mail.ru

TO THE ECTOPARASITE FAUNA OF THE POND BATS (*MYOTIS DASYSYNEME* BOIE, 1825) IN WESTERN EUROPE

M.V. Orlova

Institute of plant and animal ecology UB RAS

We investigated ectoparasite fauna of pond bat (*Myotis dasycneme* Boie, 1825) in Northern Poland. Ectoparasite fauna of *M. dasycneme*, living in house attic (settlement Lyubnya), includes ticks *Argas vespertilionis* and mites *Steatonyssus periblepharus* – also this ectoparasites harbored bats *P. pigmeus* and *P. nathusii*, which are living in the same building.

Прудовая ночница – крайне редкий в Европе вид рукокрылых. В Польше на сегодняшний день описано только две крупных летних колонии данного вида в северной части страны. В этой связи особую актуальность приобретают исследования эктопаразитов прудовой ночницы, позволяющие сделать выводы об особенностях экологии данного вида в условиях низкой плотности.

Сбор материала проводился в северной части Польши (Поморское воеводство) в окрестностях г. Любня (май–июль 2009 г., июнь 2011 г.) и г. Плесно (июнь 2011 г.). Отловлено в общей сложности 30 прудовых ночниц (*Myotis dasycneme* Boie, 1825), с которых собрано 960 эктопаразитов. Приготовление препаратов и определение видовой принадлежности проводилось по стандартной методике (Брегетова, 1956). Индекс обилия (ИО) рассчитывался как среднее количество эктопаразитов на одну особь хозяина (без учета незараженных особей), индекс встречаемости рассчитывался как доля зараженных особей, выраженная в процентах (Беклемишев, 1970).

Ниже представлен аннотированный список собранных эктопаразитов:

Acari  
Mesostigmata  
Spinturnicidae  
*Spinturnix myoti* Kolenatii, 1856

Собрано 44 особи: 12 экземпляров (3♂, 3♀ (в том числе 2 с внутриутробными яйцами), 3 N1, 3 N2) в 2009 году и 32 особи (11♂, 2♀ с внутриутробными яйцами, 4 N1, 15 N2) в 2011 году. Олигофаг, паразитирует на летучих мышах рода *Myotis* (ночницы). Ранее на прудовой ночнице *Spinturnix myoti* находили в Польше (Haitlinger, 1978), Германии (Haitlinger, 1997), Прибалтике (Станюкович, 1990), Удмуртии (Орлова и др., 2011), Урале (Orlova, 2011).

Macronyssidae  
*Macronyssus corethroproctus* Oudemans, 1902

Снято 25 клещей данного вида: 5♂, 19♀ (в том числе 14 с внутриутробными яйцами) и 1 N1. Монофаг, специфический эктопаразит прудовой ночницы, обнаруженный на ней в Польше (Haitlinger, 1978), Германии (Haitlinger, 1997), Прибалтике (Станюкович, 1990), Удмуртии (Орлова и др., 2011), Урале (Orlova, 2011).

Видовой состав эктопаразитов окрестностей Любни (Польша)

Вид эктопаразита	<i>Myotis dasycneme</i>	
	Любня (n = 28)	Плесно (n = 2)
<i>Argas vespertilionis</i>	605	6
	24	6
	89%	50%
<i>Steatonyssus periblepharus</i>	235	1
	21	1
	39%	50%
<i>Spinturnix myoti</i>	12	32
	2	16
	18%	100%
<i>Macronyssus corethroproctus</i>	–	25
		12,5
		100%

Первая строка – абсолютное количество, вторая – ИЗ (индекс зараженности), третья – ИВ (индекс встречаемости).

*Steatonyssus periblepharus* Kolenatii, 1858

В материале имеются 236 экземпляров данных клещей, из которых 191 особь (10♂, 33♀ (в том числе 7 с внутриутробными яйцами)). Полифаг, паразитирующий на многих видах летучих мышей сем. Vespertilionidae и Rhinolophidae, однако чаще всего встречающийся на нетопырях (*Pipistrellus pipistrellus*, *P. nathusii*) (Haitlinger, 1997; Станюкович, 1990).

Ixodida  
Argasidae  
*Argas (Caros) vespertilionis* Latreille, 1802

Собрано 611 особей (все личинки): 371 в 2009 году и 240 в 2011. Транспалеарктический вид, встречающийся южнее 60°N. Полифаг, паразитирующий на широком спектре хозяев, наиболее обилён на различных видах нетопырей (*Pipistrellus pipistrellus*, *P. pigmeus*, *P. nathusii*) (Haitlinger, 1978).

Эктопаразиты прудовой ночницы на территории Польши и Германии изучались ранее Дюсбабеком (1972), Хайтлингером (1978, 1997) и Витцтумом (1929), в Прибалтике – Станюкович (1990). На Урале, в экологическом центре ареала *M. dasycneme*, эктопаразитофауна данного вида изучалась нами (Орлова и др. 2011, Орлова, Орлов, 2010, Орлова, 2011). Установлено, что эктопаразитофауна прудовой ночницы включает преимущественно постоянных эктопаразитов (*Spinturnix andegavinus* Kolenatii, 1857, *S. myoti*, *S. kolenatii* Oudemans, 1910, *Macronyssus corethroproctus*, *M. diversipilis* Vitzthum, 1920, *M. ellipticus* Kolenatii, 1956, *M. crosbyi* Ewing and Stover, 1915). В целом, *M. dasycneme* на протяжении ее ареала свойственны 2 вида постоянных эктопаразитов: *Spinturnix myoti* и *Macronyssus corethroproctus*, формирующие ядро эктопаразитофауны данного вида (Балашов, 2009). В летний период зараженность летучих мышей в выводковых колониях клещом *Spinturnix myoti*, как правило, высока (ИВ до 100% в выводковых колониях), поскольку жизненный цикл многих видов рода *Spinturnix* синхронизирован с жизненным циклом хозяев (Estrada-Pena et al., 1991; Lucan, 2006; собственные данные). Зараженность клещом *Macronyssus corethroproctus* в летний период также достигает 100% в выводковых колониях (среднее количество клещей на одну зараженную особь хозяина – 11) (Орлова, Орлов, 2011). Среди временных эктопаразитов, собранных с прудовой ночницы, *Steatonyssus periblepharus* в Прибалтике (Станюкович, 1990) и *S. spinosus* (Willmann, 1936) на Урале (Орлова, Орлов, 2011) и в Кировской области (Орлова и др., 2011), а также *Argas vespertilionis* на севере Германии (Хайтлингер, 1997) и Прибалтике (Станюкович, 1990).

Однако эктопаразитофауна прудовой ночницы Северной Польши отличается от описанного паттерна. Обычный для прудовой ночницы гамазовый клещ *Macronyssus corethroproctus* не обнаружен на обследованных животных из колонии Любни, а зараженность животных из данного местонахождения клещом *Spinturnix myoti* невысока. Кроме того, все особи *S. myoti* были обнаружены в 2009 году (обследовано 16 животных) и не были сняты ни с одного из 10 обследованных в 2011 году рукокрылых этой колонии, что может свидетельствовать о сокращении суперпопуляции данного вида эктопаразита. При этом прудовые ночницы из Любни сильно заражены видами *Argas vespertilionis* и *Steatonyssus periblepharus*



(таблица), то есть теми видами, которые представлены на лесном нетопыре (*Pipistrellus nathusii*), обширная колония которых обитает на этом же чердаке. Степень зараженности лесных нетопырей и прудовых ночниц сходна.

В то же время 2 особи прудовой ночницы, отловленные в Плесно, демонстрируют другой видовой состав эктопаразитов, сходный с фауной эктопаразитов прудовой ночницы в других частях ее ареала (Витцтум, 1929; Хайлингер, 1978, 1997; Станюкович, 1990; Орлова, 2011). Ядро паразитофауны *M. dasycneme* из Плесно представлено видами *Spinturnix myoti* и *Macronyssus corethroproctus*.

Таким образом, фауна эктопаразитов прудовых ночниц из Любни аналогична эктопаразитофауне лесного и карликового нетопырей, колонии которых обитают на этом же чердаке. Особи из Плесно, зараженные эктопаразитами, свойственными прудовой ночнице, вероятно, принадлежат другой колонии *M. dasycneme*, местонахождение которой пока не установлено.

**Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ  
Урал № 10-04-96-084  
и гранта для молодых ученых и аспирантов  
УрО РАН №11-4-НП-203.**

### Список литературы

- Балашов Ю.С. Паразитизм клещей и насекомых на позвоночных. СПб.: Наука, 2009. 357 с.
- Беклемишев В. Н. Биоценологические основы сравнительной паразитологии. М.: Наука, 1970. 499 с.
- Брегетова Н. Г. 1956. Гамазовые клещи (Gamasoidea), М.–Л. Изд-во АН СССР. 248 с.
- Орлова М.В., Капитонов В.И., Григорьев А.К., Орлов О.Л. Эктопаразиты рукокрылых Удмуртской республики // Вестник Удмуртского университета. 2011. Выпуск 2.
- Орлова М.В., Орлов О.Л., Кшняев И.А. Динамика численности паразитического гамазового клеща *Macronyssus corethroproctus* (Oudemans, 1902) в период зимовки хозяина – прудовой ночницы (*Myotis dasycneme* (Boie, 1825)) // Экология. 2012. Выпуск 4.
- Орлова М.В., Орлов О.Л. Эктопаразиты прудовой ночницы *Myotis dasycneme* (Boie, 1825) (Chiroptera: Vespertilionidae) на Урале // Евразийский энтомологический журнал. 2011. Выпуск 4.
- Станюкович М.К. Гамазовые и аргазовые клещи рукокрылых Прибалтики и Ленинградской области // Паразитология. 1990. Т. 24. С. 193–199.
- Dusbabek F. The zone of bat acarina in Central Europe // Folia parasitologica. 1972. Т. 19. P. 139–154.
- Estrada-Pena A., Peribanes M.A., Serra J. The life cycle of *Spinturnix psi* (Mesostigmata: Spinturnicidae) on *Miniopterus schreibersii* (Mammalia: Chiroptera). In: F. Dusbabek and V. Bukva (Eds.), Modern Acarology. Vol. 2. Academia, Prague and SPB Academic Publishing bv. The Hague. 1991. P. 475–480.
- Haitlinger R. Pasozyty zewnetrzne nietoperzy Dolnego Slaska III. Spinturnicidae, Argasidae, Ixodidae (Acarina) // Wiadomosci parazitologiczne. 1978. 24, N 4. P. 475–490.
- Haitlinger R., Wahter G. Data relating to the distribution and host-specificity of bat-infesting mites (Acari, Mesostigmata, Prostigmata, Astigmata) in Germany // Drosera. Olenburg, 1997. 2. P. 95–112.
- Orlova M. Ectoparasites associations of bats from the Urals (Russia). Hystrich. It. J. Mamm. 1(22). 2011. P. 105–110.
- Lucan R. K. Relationships between the parasitic mite *Spinturnix andegavinus* (Acari: Spinturnicidae) and its bat host, *Myotis daubentonii* (Chiroptera: Vespertilionidae): seasonal, sex- and age-related variation in infestation and possible impact of the parasite on the host condition and roosting behaviour // Folia Parasitologica. 2006. V. 53. P. 147–152.
- Radovsky F. The Macronyssidae and Laelapidae (Acarina: Mesostigmata) parasitic on bats. University of California. 1967. 288 p.
- Vitzthum H. Milben, Acari. Die Tierwelt Mitteleuropas. Leipzig. 1929. Vol. 3. P. 3. 112 p.

## ИНТЕРНЕТ КАК ИНСТРУМЕНТ ИЗУЧЕНИЯ АРЕАЛОВ

**М.Я. Орлова-Беньковская**

Учреждение Российской академии наук Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва, Россия  
marinaorlben@yandex.ru

### THE INTERNET AS A TOOL FOR EXAMINATION OF AREAS

**M.Ja. Orlova-Bienkowskaya**

Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, Moscow 119071 Russia

The first map of distribution of *Lilioceris lillii* (Coleoptera, Chrysomelidae) in Palaearctic is presented. Specimens from 38 points and photos of specimens from 198 points are examined. Geographic coordinates of points are found with the help of geographic Internet sites.

Начало двадцать первого века наверняка войдет в учебники истории как время информационной революции. Интернет-технологии коренным образом меняют самые разные сферы человеческой деятельности: от оплаты коммунальных платежей до молодежного общения, от кулинарии и бальных танцев до библиотечного дела. Ученые все чаще используют Интернет не только как средство доступа к накопленным знаниям и обмена информацией, но и как инструмент исследования. Всемирная паутина оказалась мощным аппаратом, при помощи которого можно получать качественно новую информацию об окружающем нас мире. Останемся на конкретном примере применения интернет-технологий для картирования ареалов насекомых.

В статье приводится первая точечная карта местонахождений жука *Lilioceris lillii* (Scopoli, 1763) (Coleoptera, Chrysomelidae) – вредителя садовых лилий – в Палеарктике.

Ранее были опубликованы лишь карта со сплошной затушеванной областью распространения вида в Европе (Warchalowski, 1985) и словесное описание ареала (Lobl, Smetana, 2010). Подробная точечная карта недавно составлена для США и Канады (Majka, Kirby, 2011).

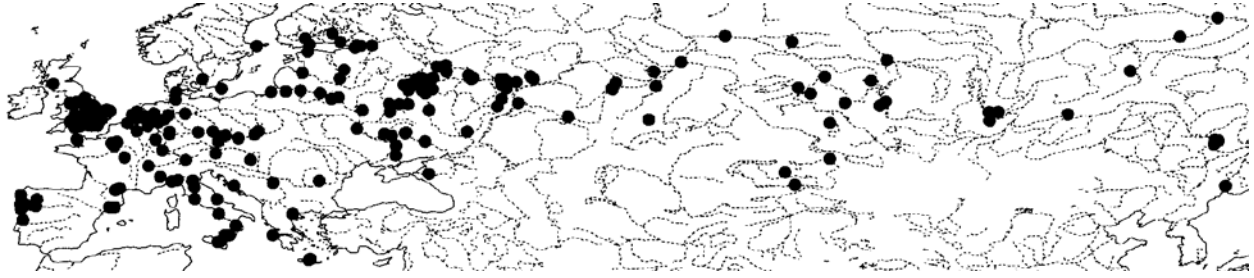
При составлении карты ареала необходимо, во-первых, иметь большое число достоверно определенных экземпляров вида, собранных в разных регионах, во-вторых, знать географические ко-

ординаты местонахождений для последующего автоматического нанесения их на карту с помощью картографической программы. В случае с *L. lillii* обе задачи были решены с использованием интернет-технологий.

Материалом послужили не только экземпляры из Зоологического музея МГУ и частных коллекций (38 местонахождений) и сведения из литературы (55 местонахождений), но и фотографии *L. lillii*, размещенные в Интернете (198 местонахождений).

Могут ли фотографии насекомых считаться достоверным источником информации? Полагаем, что да. Для диагностики *L. lillii* не требуется ни изготовление препаратов, ни изучения мелких деталей (Warchalowski, 2003). Этого жука, как и многие другие виды насекомых, вполне можно определить по современным высококачественным цифровым фотографиям.

Неоценимое преимущество фотографий жуков, помещенных в Интернет, перед всеми другими источниками информации, состоит в общедоступности. При необходимости их можно изучить снова. Фактически на сегодняшний день в Интернете хранится богатейшая коллекция насекомых, которой не страшны ни вредители, ни расхитители, ни пожары. Ее могут использовать исследователи, находящиеся на любом континенте, не опасаясь потерять или повредить материалы при пересылке. Еще одно важное преимущество Интернет-фото-коллекций состоит в том, что они

Местонахождения *Lilioceris lili* в Палеарктике.

обычно включают самую свежую фаунистическую информацию. Благодаря творчеству сотен тысяч фотографов энтомолог может, не выходя из дома, своими глазами увидеть, какие насекомые сейчас водятся в самых разных уголках планеты.

Если местонахождение показалось необычным, или необходимо уточнить какую-нибудь информацию, то можно через сайт быстро связаться с фотографом, задать ему интересующие вопросы.

Каждый, кто работал с энтомологическими коллекциями музеев, знает, что поиск нужного материала – кропотливая и долгая работа. Конечно, и в Интернете приходится просмотреть множество сайтов, но все-таки программы-поисковики намного облегчают эту работу.

Фотографии обычно снабжены «географическими этикетками», то есть информацией о том, где и когда был сделан снимок. Попадают и фото без подписей, но справедливости ради, надо сказать, что и в музейных коллекциях много насекомых без этикеток или с такими этикетками, которые невозможно прочесть. Что же касается достоверности самих подписей, то она несколько не уступает достоверности обычных географических этикеток. Ведь музейные коллекции пополняются благодаря вкладам не только профессиональных энтомологов, но и любителей, да и просто случайных сборщиков.

Интернет – самая быстро растущая коллекция насекомых в мире. В отличие от классических музейных собраний, ее предельный размер не ограничен ни количеством коробок и шкафов, ни финансированием, ни объемом здания.

Когда материал собран, можно приступать к нанесению точек на карту. Современные картографические программы автоматически наносят точки по координатам. Благодаря этому исследователь освобождается от трудоемкого процесса оформления. Всё, что ему нужно, – это представить местонахождения с координатами в таблице Excel, выбрать в картографической программе нужную «бланковку» (контурную карту) и запустить программу. А ведь раньше, до появления компьютерной картографии, для получения карты другого масштаба или другого территориального охвата, ее приходилось полностью перерисовывать.

GPS-навигаторы, которыми снабжены многие современные фотоаппараты, решают проблему поиска координат. А для тех местонаждений, которые были зафиксированы без применения навигатора, можно найти географические координаты при помощи географических сайтов. Для поиска координат местонаждений *L. lili* был применен следующий простой алгоритм:

(1) Ввести название населённого пункта и района, в котором он находится, в поисковую строку сайта «Гугл-карты».

(2) На появившейся карте подвести курсор к красной метке и нажать правую кнопку мыши.

(3) В появившемся меню выбрать пункт «Что тут находится?»

(4) Скопировать десятичные координаты населенного пункта, появившиеся в поисковой строке и перенести их в таблицу Excel.

Данная процедура занимает всего несколько минут. При поиске населенных пунктов бывает полезно использовать и другие географические сайты. В частности, сайт «Яндекс-карты» удобен, если нужно отыскать местонахождение, имея лишь неразборчивую этикетку. Вводя название постепенно, по букве, можно уточнить его по предлагаемому списку. Кроме того, использование сайта «Яндекс-карты» позволяет избежать ошибок, связанных с совпадением географических названий, так как сайт формирует списки одноименных пунктов с указанием административных районов. Среди других Интернет-ресурсов, полезных при поиске координат местонаждений, следует упомянуть сайты «Карта России», «Фото Планета», «Wikimapia», «Маршруты.ру», «Есоседи», «БанкГородов.ру», «Mountain.ru» (горы), «Картолог» (старинные топографические карты уездов и губерний Российской империи), «r5.kz» (населенные пункты постсоветского пространства), «Mennonite Historical Society of Alberta» (довоенные названия населенных пунктов Крыма). Следует учитывать, что эти источники могут содержать неточности. Поэтому в конечном счете требуется проверка по «Гугл-картам».

Итак, благодаря Интернету составление карт ареалов существенно упростилось. Во-первых, у зоологов появилась возможность осуществлять тотальный мониторинг фауны глазами многомиллионной армии фотографов-любителей. Во-вторых, географические сайты позволяют быстро отыскивать координаты местонаждений для последующего автоматического построения карт специальными программами.

### Список литературы

- Lobl I., Smetana A. Catalogue of Palaearctic Coleoptera. 6. Chrysomeloidae. Apollo books. 2010. 924 p.
- Majka Ch. G., Kirby C., Lily leaf beetle, *Lilioceris lili* (Coleoptera: Chrysomelidae), in Maine and the Maritime Provinces: the continuing dispersal of an invasive species // J. Acad. Entomol. Soc. 2011. № 7. P. 70–74.
- Warchalowski A. Chrysomelidae. Stonkowate (Insecta: Coleoptera). 1 // Fauna Polski. 1985. Vol. 10. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe. 273 p.
- Warchalowski A. Chrysomelidae. The leaf-beetles of Europe and the Mediterranean area. Warszawa: Natura optima dux Foundation. 2003. 600 p.

## КОНХОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ НАЗЕМНОГО МОЛЛЮСКА *SPHYRADIUM DOLIOLUM* С НУРАТИНСКОГО, ЗАРАФШАНСКОГО И ТУРКЕСТАНСКОГО ХРЕБТОВ

А. Пазиллов, Ф. Гаибназарова

Гулистанский государственный университет, г. Гулистан, Республика Узбекистан

Vahid\_pazilov@mail.ru

### KONHOLOGICAL CHANGE OF THE GROUND MOLLUSKS *SPHYRADIUM DOLIOLUM* FROM THE MOUNTAIN RANGES NURATOU, ZARAFSHAN AND TURKESTAN

A. Pazilov, F. Goibnazarova

Gulistan state university, Gulistan city the republic of Uzbekistan

Vahid\_pazilov@mail.ru

The research work is devoted to the studying of geographical changes of *sphyradium doliolum* konhological signs which are more expressed in color, in developing degrees of river mouth basis elements and sizes of shells

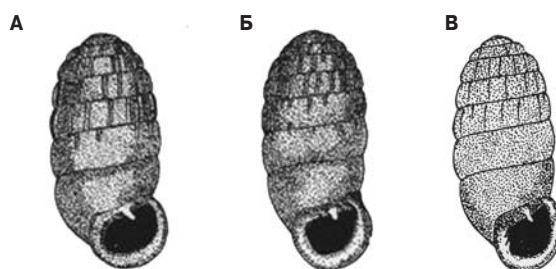
*Sphyradium doliolum* (Bruguiere, 1792) ксеромезофильный вид. Встречается на высоте 1000 м поднимается до 2500 м над ур. м. Обитает среди полукустарников под камнями (Шилейко, 1984; Пазиллов, Азимов, 2003)

Географическая изменчивость конхологических признаков данного вида выражена лучше, чем биотопическая.

На Нуратинском хребте, в окрестностях сел. Каттабагдон на высоте 1000 м над ур. м., среди полукустарников, в осыпях, на северных склонах встречаются моллюски (рис. А) с цилиндрической, умеренно твердостенной, слабо блестящей, с просвечивающей раковинной. Окраска коричневая. Дефинитивные обороты покрыты редкими кожистыми ребрышками. Устье округлое, с широко отвернутыми краями, парietальная пластинка развита хорошо, колумеллярная пластинка отсутствует.

На северо-западных отрогах Туркестанского хребта возвышенности Каратаг, на высоте 1500 м над ур. м., на южных склонах, в осыпях, встречаются моллюски с булавовидной, умеренно твердостенной раковинной (рис. Б). Окраска темно-коричневая. Кожистые ребрышки дефинитивных оборотов очень хорошо развиты. Устье усеченное овальное, с широко отвернутыми и хорошо утолщенными белыми краями. Колумеллярные пластинки слабо развиты.

На Зарафшанском хребте, в ущ. Ингичка–Ирмак на высоте 2000 м над ур. м., в аридных открытых участках, на стеблях (нижняя часть) полукустарников обитают моллюски (рис. В) с удлинен-



Изменчивость раковины *Sphyradium doliolum*: А – Нуратинский хребет, в окрестностях сел. Каттабагдон; Б – Туркестанский хребет возвышенности Каратаг; В – Зарафшанский хребет, ущ. Ингичка–Ирмак.

но цилиндрической формой раковины. Окраска светло-роговая. Скульптура представлена слабо развитыми кожистыми ребрышками. Устье усеченное овальное, колумеллярные пластинки хорошо развиты.

Исследование показывает, что изменчивость признаков раковины *Sphyradium doliolum* более выражена в окраске, степени развития элементов устьевой арматуры и размерах раковины (таблица).

Как видно из таблицы, с изменением высоты над уровнем моря у моллюсков отмечается тенденция к изменению размеров раковины. Показательно, что размеры раковины уменьшаются не за счет уменьшения числа оборотов, а за счет укорочения шага оборотов вдоль оси.

Таким образом, уменьшение размеров раковин в горных зонах можно рассматривать как определенное физиологическое приспособление, которое в аридных условиях для жизнедеятельности моллюсков имеет такое же значение, как и высота раковины.

#### Список литературы

Пазиллов А., Азимов Д.А. Наземные моллюски (Gastropoda, Pulmonata) Узбекистана и сопредельных территорий. Ташкент: Фан, 2003. 315 с.

Шилейко А.А. Наземные моллюски подотряда Pupillina фауны СССР (Gastropoda, Pulmonata, Geophila) Фауна СССР. Моллюски. Л.: Наука Ленинградское отделение, 1984. Т. 3. Вып. 3. № 130. 399 с.

Изменчивость размера (мм) раковин *Sphyradium doliolum* на разных горных хребтах

Хребты	Высота над уровнем моря, м	Размеры раковин, мм				Обороты
		ВР	БД	ВУ	ШУ	
Нуратинский хребет, окрестности села Каттабагдон, осыпи на северных склонах	1000	6	2.5	1.9	1.9	9
Туркестанский хребет, возвышенности Каратаг, южные склоны, в осыпях	1500	5.8	2.5	2.1	1.8	8.5
Зарафшанский хребет, ущелье Ингичка Ирмак, на стеблях полукустарников	2000	4.5	2.6	1.7	1.7	7.5

**ЧЛЕНИСТОНОГИЕ – ПРЕДСТАВИТЕЛИ МАКРОФАУНЫ ПОБЕРЕЖЬЯ БУХТЫ КИЕВКА ЯПОНСКОГО МОРЯ****Е.А. Петрова, М.М. Омелько, К.А. Остапенко**Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Россия  
crossroads3000@yandex.ru**ARTHROPODA REPRESENTATIVES OF COASTAL MACROFAUNA IN KIEVKA BAY, SEA OF JAPAN****E.A. Petrova, M.M. Omelko, K.A. Ostapenko**Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia  
crossroads3000@yandex.ru

Being unique natural habitats, coasts need special protection measures. The first step is to clarify their taxonomical structure and communities spatial distribution. In this case, macrofauna (organisms larger than 1 mm) and especially Arthropoda are prospective objects of research. The present work is dedicated to Arthropoda diversity on coasts of Kievka Bay (southern Primorye, Sea of Japan). 193 species of 74 families are found out to inhabit or present on the coast. Their diversity increases from littoral to land communities, yet is quite high on the splash zone (61 families). Some Arthropoda families are shown to be characteristic to coastal habitats.

Экосистемы побережья – уникальные природные комплексы, подверженные значительному антропогенному воздействию и в связи с этим нуждающиеся в особых природоохранных мерах. Однако для прояснения необходимых мероприятий по их сохранению и дальнейшего мониторинга их состояния необходимы, прежде всего, инвентаризация животного населения, изучение таксономической структуры и особенностей пространственного распределения обитающих здесь организмов (Janssen, Mulder, 2005; Бочарников, Мартыненко, 2006; Мартыненко и др., 2006).

Удобным биоиндикатором состояния животного мира морских побережий является макрофауна, представители которой достаточно многочисленны и в большинстве случаев могут быть определены не только узкими специалистами (Hampel et al., 2009). Особый интерес в этом контексте представляют членистоногие, которые доминируют на побережье по числу видов и в большей степени изучены в условиях побережья (Bohas, 1999; Bonte, Hoffmann, 2005; Нечаев и др., 2005). В настоящей работе приводятся сведения по таксономической структуре и пространственному распределению членистоногих – представителей макрофауны на побережье бухты Киевка Японского моря.

**Материалы и методы**

Исследование макрофауны (организмы крупнее 1 мм; Jedrzejczak, 2002) беспозвоночных побережья бухты Киевка Японского моря было проведено в период с мая по октябрь 2010 г. на трех ключевых участках. Сборы осуществлялись в местообитаниях вертикальных зон морского побережья: верхняя литораль, супралитораль, собственно суша, прилегающая к супралитерали. Границы между указанными зонами были установлены по общепринятым критериям (Hellemaa, 1998; Голуб и др., 2003; Harris, 2008).

Во всех местообитаниях были применены ручной сбор (на участке поверхности площадью 1 м<sup>2</sup>) и почвенные раскопки (до глубины 10 см). Эти сборы проводились в первую половину дня, во время отлива, в ясную погоду. В местообитаниях, лежащих выше верхней литорали, также проводился сбор при помощи почвенных ловушек Барбера, которые были установлены рядами по 4–5 в исследуемых биотопах. Частота проверки ловушек – 1 раз в 3 дня. Сбор организмов с растительности на верхней супралитерали и в прилегающих наземных сообществах осуществлялся при помощи энтомологического сачка. Всего было собрано 546 качественных и количественных проб и 924 выборки.

**Работа выполнена при финансовой поддержке грантов 11.G34.31.0010 и МД-7716.2010.4.**

**Результаты и обсуждение**

В период с мая по октябрь 2010 г. На побережье бухты Киевка были обнаружены представители 193 видов (из 74 семейств, 17 отрядов) членистоногих, входящих в состав макрофауны. Наибольшим разнообразием на побережье бухты Киевка отличаются Insecta-Ectognatha (11 отрядов, 58 семейств и 148 видов). Они составляют значительную часть населения береговых сообществ и в других районах (Giberson et al., 2001; Rodil et al., 2008;

Jedrzejczak, 2002; Нечаев и др., 2005; Мартыненко и др., 2006). Из 11 отрядов, встреченных нами на морском побережье, наибольшим разнообразием отличается Coleoptera (72 вида из 18 семейств), которые были обнаружены на имагинальных и личиночных стадиях. Отдельные группы жуков (например, сем. Staphylinidae, ряд представителей сем. Carabidae, Tenebrionidae, Curculionidae) тяготеют к прибрежным местообитаниям, их присутствие характерно именно для них (Кашеев, 2002; Wolender, Zych, 2007). Кроме жуков, на побережье велико таксономическое разнообразие отрядов Homoptera (Cicadinea, 35 видов из 8 семейств); Hymenoptera (9 видов из 6 семейств); Diptera (9 видов из 6 семейств); Lepidoptera (8 видов из 5 семейств), Hemiptera (7 видов из 4 семейств), Dermaptera (6 видов из 3 семейств). Указанные насекомые присутствовали на морском побережье также на протяжении всего теплого сезона, но не достигли больших значений численности. Наиболее часто в пробах присутствовали двукрылые, уховертки и цикады (последние, однако, строго приурочены к верхней супралитерали и примыкающим наземным сообществам).

Насекомые типичны для местообитаний супралитерали и примыкающих к нему наземных сообществ, но некоторые виды семейств Anisopliidae, Labiduridae, Staphylinidae, Curculionidae, Tenebrionidae, Sirphidae, Miridae, Coreidae, Satyridae, Formicidae и др. часто присутствуют на верхней литерали. Некоторые ученые предлагают принять открыточелюстных насекомых за критерий зонирования побережья (Moore, Legner, 1976; Dahl, 1986). Но поскольку они способны свободно перемещаться, то могут быть обнаружены в нехарактерных для них зонах берегов (например, представители сем. Coccinellidae, согласно нашим данным, а также: Jedrzejczak, 2002; Wolender, Zych, 2007), поэтому их распространение нельзя признать достаточно надежным критерием.

Если насекомые преобладают на морском побережье по количеству видов, то по численности здесь, несомненно, доминируют представители ракообразных: нами было отмечено 14 видов из 8 семейств, присутствовавших на побережье бухты Киевка в течение всего теплого сезона. Типичными обитателями являются амфиподы сем. Talitridae и Gammaridae, мокрицы сем. Ligiidae и Tylidae, представители класса Maxillopoda (Желтоножка, Желтоножка, 2000; Jedrzejczak, 2002; Sobocinski, 2003; Neves, Bemvenuti, 2006; Rodil et al., 2008). Если последние приурочены строго к местообитаниям верхней каменистой и валунной литорали, то остальные распространены во всех зонах побережья, хотя доминируют на верхней литорали и нижней супралитерали. Их присутствие в значительной степени зависит от периодически меняющихся абиотических условий. Так, во время сизигийных приливов амфиподы могут быть обнаружены в почвенных ловушках, установленных в прилежащих наземных местообитаниях, что отмечено впервые для данной группы. На побережье бухты Киевка были зарегистрированы виды, приуроченные как к нижней (верхняя литораль и нижняя супралитораль – амфиподы родов *Talorchestia*, *Orchestoidea*; изоподы *Tylos granuliferus* Budde-Lund, 1885,

*Detonella papillicornis* (Richardson, 1904)), так и к верхней части побережья (изоподы *Porcellio scaber* Latreille, 1804). Из прочих членистоногих довольно многочисленны пауки (26 видов, 6 семейств), а также губоногие многоножки (5 видов из 2 семейств). Данные организмы встречаются преимущественно в летние месяцы и в начале осени, но никогда не достигают больших значений численности. Наиболее характерны представители семейств Lithobiidae (Chilopoda), Lycosidae и Gnaphosidae (Aranei).

**Особенности распределения членистоногих в пределах отдельных зон побережья бухты Киевка.** Макрофауна верхней литорали бухты Киевка включает представителей 19 семейств, большинство из которых относятся к классам Insecta-Ectognatha и Malacostraca. Наиболее высоко таксономическое богатство макрофауны на верхней каменистой и каменисто-галечной литорали, а наиболее бедной является верхняя литораль в условиях илистых и песчано-илистых грунтов, господствующих в кутовой части бухты вблизи устья р. Киевка. В течение периода исследования представители большинства таксономических групп встречались на верхней литорали только в определенный период, только отдельные виды амфипод (сем. Talitridae – *Talorchestia crassicornis* Wiebes, 1968, *T. pachypus* Huang, Liu, 1993), изопод (сем. Ligidae – *Ligia cinerascens* Budde-Lund, 1885) и усонogie (Chthamallidae) регистрировались здесь на протяжении всего теплого сезона.

В отличие от литоральной, макрофауна супралиторали бухты Киевка существенно таксономически разнообразнее: в этих условиях были отмечены представители 61 семейства. Insecta-Ectognatha представлены богаче. Наибольшее число семейств на нижней супралиторали было отмечено нами в условиях песчаных, песчано-галечниковых и галечниковых грунтов, а наименьшее – на каменистой и скальной нижней супралиторали. Так же, как и для верхней литорали, характерно постоянное, без сезонной приуроченности, присутствие только некоторых амфипод (*Talorchestia crassicornis*, *Talorchestia pachypus*), изопод (*Tylos granuliferus*, *Porcellio scaber*, *Ligia cinerascens*), жуков (Tenebrionidae) и клопов (Miridae). Здесь также могут присутствовать амфиподы (*Talorchestia crassicornis*, *Orchestoidea trinitatis* Derzhavin, 1937, *Orchestia* sp.), но значения их численности меньше, чем на нижней супралиторали. Исключением является растительное сообщество мертензии на песчано-галечном грунте, где создаются условия переувлажнения, поэтому численность амфипод здесь может достигать значений, сравнимых с таковыми на нижней литорали (43 экз/м<sup>2</sup> в летний период). Максимальное таксономическое разнообразие зарегистрировано на верхней мелкопесчаной супралиторали (в частности, в местообитании колосняково-полынного сообщества на берегу реки Киевка, где было отмечено 32 семейства). Бедностью видового состава населения отличаются местообитания галечной и галечно-каменистой верхней супралиторали (10 семейств). Для местообитаний верхней супралиторали с каменистым грунтом характерно присутствие многоножек (в частности, Chilopoda – Lithobiidae). На всех типах грунта и вне зависимости от типа растительного сообщества на верхней супралиторали наиболее широко представлены жуки (12 семейств). На галечно-каменистых и каменистых грунтах это в основном жужелицы, на песчано-галечных грунтах – иные семейства, в частности, Staphylinidae, Tenebrionidae, Histeridae и др. Следует отметить, что подавляющее большинство видов присутствует на верхней супралиторали кратковременно. Исключение составляют мокрицы *Porcellio scaber*, *Ligia cinerascens*.

В прилежащих к супралиторали наземных местообитаниях обнаружено 69 семейств членистоногих, из которых 54 – открыточелюстные насекомые. Помимо жуков (15 семейств), довольно многочисленны представители отрядов Номоптера (8 семейств), Нуменоптера и Диптера (по 6 семейств), Lepidoptera (5 семейств), Hemiptera и Orthoptera (по 4 семейства). Из ракообразных обычны изоподы (в частности, *Porcellio scaber*), а эпизодически могут присутствовать и амфиподы (Talitridae; во время сизигийных приливов или после штормов). Наибольшее разнообразие зарегистрировано в местообитании злаково-полынного разнотравья на пес-

чаном грунте (34 семейства), наименьшее – в бобовом разнотравье на галечно-песчаном грунте. Из открыточелюстных насекомых, на галечно-каменистом, каменистом и валунном типах грунта по числу видов доминируют жужелицы, на песчаном – карапузики и долгоносики. Отмечена четкая сезонная приуроченность присутствия большинства организмов (кроме представителей сем. Porcellionidae, Carabidae, Curculionidae) в указанной зоне.

Полученные нами данные по пространственному распределению семейств макрофауны в целом согласуются с ранее высказанной точкой зрения (Janssen, Mulder, 2005; Мартыненко, 2006) о постепенном возрастании числа таксонов от литорали к наземным сообществам. Однако распределение таксонов в значительной степени зависит от типа грунта. Так, например, на твердых грунтах супралитораль значительно обеднена, в то время как на песчаных грунтах наблюдается аккумуляция видов в этой зоне.

### Список литературы

- Бочарников В.Н., Мартыненко А.Б. Перспективы охраны морских и прибрежных экосистем в рамках исполнения Конвенции о биологическом разнообразии // Биол. моря. 2006. № 32 (6). С. 379–383.
- Галышева Ю.А., Коженкова С.И. Морские водоросли и беспозвоночные бухты Киевка. Владивосток: Изд-во ДВГУ. 2006. 160 с.
- Голуб В.Б., Соколов Д.Д., Бондарева В.В. Растительные сообщества супралиторали и эпилиторали Кандалакского залива Белого моря // Изв. Самарского научного центра РАН. 2003. № 1. С. 126–136.
- Кашеев В.А. Супралиторальные стафилиниды (Col., Staph.) Тургайской депрессии // Tethys Entomological Research. 2002. № 7. С. 202–208.
- Мартыненко А.Б., Омелько М.М., Остапенко К.А., Хо С.Л. Первые данные по биотопическому распределению насекомых и паукообразных на морском побережье российского Дальнего Востока // Вестник СамГУ – Естественнонаучная серия. 2006. № 6/1 (46). С. 246–265.
- Мартыненко А.Б. Биотопическое распределение дневных чешуекрылых (Lepidoptera, Diurna) в районе МБС «Заповедное» // Электронный журн. «Сделано в России». 2006. № 176. С. 1641–1647.
- Нечаев В.А., Мартыненко А.Б., Бочарников В.Н. Животные в экосистемах морского побережья на юге российского Дальнего Востока. Сообщение 1. Таксономический обзор // Известия вузов Северо-Кавказского региона. Естественные науки. 2005. Прил. к № 11. С. 109–116.
- Bonte D., Hoffmann M. Are coastal dune management actions for biodiversity restoration and conservation underpinned by internationally published scientific research? / Herrier J.-L., Mees J., Salman A., Seys J., Van Nieuwenhuyse H., Dobbelaere I. Dunes and Estuaries. Conference materials. Koksijde. 2005. P. 165–178.
- Dahl E. Some aspects of the ecology and zonation of the fauna on sandy beaches // Oikos. 1952. № 4. P. 1–27.
- Giberson D.J., Bilyj B., Burgess N. Species diversity and emergence patterns of nematoceros flies (Insecta: Diptera) from three coastal salt marshes in Prince Edward Island, Canada // Estuaries. 2001. № 24 (6A). P. 862–874.
- Hampel H., Elliott M., Cattrijsse A. Macrofaunal communities in the habitats of intertidal marshes along the salinity gradient of the Schelde estuary // Estuarine, Coastal and Shelf Science. 2009. № 84. P. 45–53.
- Harris L.R. The ecological implication of sea-level rise and storms for sandy beaches in KwaZulu-Natal. KwaZulu-Natal: KwaZulu-Natal Univ. 2008. 184 p.
- Hellemaa P. The development of coastal dunes and their vegetation in Finland // Fennia. 1998. № 176. P. 1–157.
- Janssen G., Mulder S. Zonation of macrofauna across sandy beaches and surf zones along the Dutch coast // Oceanologia. 2005. № 47 (2). P. 265–282.
- Jedrzejczak M. F. Stranded *Zostera marina* L. vs wrack fauna community interactions on a Baltic sandy beach (Hel, Poland): a short-term pilot study. Part II. Driftline effects of succession changes and colonisation of beach fauna // Oceanologia. 2002. №44 (3). P. 367–387.
- Moore I., Legner E.F. Intertidal rove beetles (Coleoptera: Staphylinidae) // Marine Insects. 1976. № 1. P. 521–546.
- Neves F.M., Bemvenuti C.E. Spatial distribution of macrobenthic fauna on three sandy beaches from Northern Rio Grande do Sul, Southern Brazil // Brazilian J. of Oceanography. 2006. № 54 (2). P. 135–145.
- Rodil I.F., Olabarria C., Lastra M., Lopez J. Differential effects of native and invasive algal wrack on macrofaunal assemblages inhabiting exposed sandy beaches // J. of experimental marine biology and ecology. 2008. № 358. P. 1–13.
- Sobocinski K.L. The impact of shoreline armoring on supratidal beach fauna of central Puget Sound. Thesis for MS degree. Washington: Washington Press. 2003. 88 p.
- Wolender M., Zych A. Beetles (Coleoptera) from seaside beach and dunes in the regions of Swinoujscie, Miedzyzdroje and Wiselka (Poland) located along the southern coast of the Baltic Sea // Baltic J. of Coleopterology. № 7 (1). 2007. P. 61–71.

## К ВОПРОСУ О СОСТАВЕ ФАУНЫ БРЮХОНОГИХ МОЛЛЮСКОВ БАСЕЙНА РЕКИ СЕВЕРСКИЙ ДОНЕЦ

С.Н. Писарев

Научно-исследовательский Центр учащейся молодёжи, Краматорск, Украина  
serg-pisarev@yandex.ua

### TO THE QUESTION ABOUT COMPOSITION GASTROPODE MOLLUSCS FAUNA FROM SEVERSKY DONETS RIVER'S BASIN

S.N. Pisarev

Kramatorsk student youth researching Centre, Donetsk region, Ukraine

For the Severskiy Donets river's basin (eastern Ukraine, the Don river's basin) for the first time was recovered *Limnaea (Stagnicola) atra* (Schranck, 1803) and *Anisus (Anisus) strauchianus* (Clessin, 1886) and was authentically found *Limnaea queretiniiana* (Servain, 1881). For Donetsk region (east Ukraine) for the first time was indicated *Bithynia (Bithynia) producta* (Moquin-Tandon, 1855), *Limnaea (Corvusiana) corvus* (Gmelin, 1791), *Limnaea (Stagnicola) atra* (Schranck, 1803), *Anisus (Anisus) strauchianus* (Clessin, 1886), *Physella acuta* (Draparnaud, 1805), *Armiger crista* (Linnaeus, 1758), *Armiger bielzi* (Kimakowicz, 1884) and was authentically found *Limnaea (Corvusiana) queretiniiana* (Servain, 1881), *Aplexa hypnorum* (Linnaeus, 1758), *Anisus (Anisus) vorticulus* (Troschel, 1834).

Река Северский Донец – правый приток I порядка водной системы р. Дон. Длина реки 1053 км, площадь бассейна 98,9 тыс. км<sup>2</sup>. В пределах восточной Украины большая часть верхнего течения (лесостепная зона) лежит в Харьковской области Украины, среднее течение (степная зона) – в Донецкой и Луганской областях (Украина).

За 180-летний период (с 1832 г.) изучения гидромалакофауны бассейна реки Северский Донец (БРСД), на наш взгляд, опубликовано незначительное число работ. Причём исследования проводились, в основном, на территории современной Харьковской области, а остальная часть бассейна, значительно большая по площади, по-прежнему остаётся не изученной. Авторы последних публикаций (Затравкин, 1980; Тимошенко, Ярошенко, 1991; Тимошенко, 1992) для БРСД в целом, и для Донецкой области в частности, приводят 55 видов брюхоногих моллюсков. Однако эти списки содержат ошибки и во многом повторяются. В настоящее время они требуют дополнения и уточнения на современном уровне.

Наши исследования проводились на участке БРСД в северной части Донецкой и южной части Харьковской областей Украины, в бассейне р. Казённый Торез – правого притока II порядка р. Северский Донец. Длина реки 134 км, площадь бассейна (без учёта притоков) 3410 км<sup>2</sup>. Пробы отбирались в июне–ноябре 2010 г. и марте–октябре 2011 г. на 46 станциях в водоёмах различного типа бассейна р. Казённый Торез. Взятие и обработка проб, а также учёты численности моллюсков проводились по общепринятым гидробиологическим методикам. Всего нами отобрано около 550 проб, в которых учтено более 8,5 тыс. экз. пресноводных моллюсков. Часть наших данных уже опубликована (Шелободина, Писарев, 2011).

***Bithynia (Bithynia) producta* (Moquin-Tandon, 1855).** Отмечена в верхнем течении р. Оскол в пределах современной Курской области РФ (Lindholm, 1901) и в окрестностях г. Харькова (Белецкий, 1918). В составе гидромалакофауны Донецкой области не отмечалась.

Раковины и живые моллюски этого вида собраны нами на Клебан-Быском водохранилище в Константиновском р-не Донецкой обл. (Шелободина, Писарев 2010), в водоёмах окрестностей г. Краматорска Донецкой области, в р. Сухой Торез возле с. Н-Павловка Харьковской обл. Для Донецкой области приводится впервые.

***Limnaea (Corvusiana) queretiniiana* (Servain, 1881).** Достоверных находок для БРСД до 2010-х гг. не было. М.Н. Затравкин (1980), исследуя малакофауну БРСД в 1970-х гг., в Донецкой области этот вид не нашёл, однако внёс его в список видов, считая, что его отмечали П. Белецкий (1918) и В.И. Жадин (1929). По нашему мнению, П. Белецкий указывался совсем другой вид, а в работе В.И. Жадина (1929) этот вид вообще отсутствует. Вслед за М.Н. Затравкиным, следуя тем же заблуждениям и не вдаваясь в особые подробности, этот вид в фауну Донецкой обл. внесли Е.Г. Тимошенко и Н.Н. Ярошенко (1991).

Раковины и живые моллюски этого вида найдены нами в июле 2011 г. в лесных водоёмах возле с. Богородичное Славянского р-

на Донецкой обл. Эти данные являются первыми достоверными находками вида в бассейне р. Северский Донец и Донецкой обл.

***Limnaea (Corvusiana) corvus* (Gmelin, 1791).** Для БРСД и современной Харьковской обл. отмечен только П. Белецкий (1918). Однако, М.Н. Затравкин (1980) считал, что под этим названием П. Белецкий был зарегистрирован совсем другой вид и не внёс его в список видов Донецкой обл. Указан А.В. Гарбар (2010) для верхнего течения р. Северский Донец (р. Уды, Харьковская обл.).

Несколько раковин и живые моллюски собраны нами в сентябре 2010 г. на Маячковском водохранилище (г. Краматорск Донецкой обл.) и в июле 2011 г. в лесных водоёмах возле с. Богородичное Славянского р-на Донецкой обл. Для Донецкой обл. указывается впервые.

***Limnaea (Stagnicola) callomphala* (Servain, 1881).** Впервые для БРСД и современной Харьковской обл. приведен П. Белецкий (1918). Для низовьев Краснооскольского водохранилища в пределах Донецкой обл. указан под именем «*L. transsylvanica* Klimakowicz» (Тимошенко, Ярошенко, 1991; Тимошенко, 1992; авторское написание сохранено – С.П.).

Популяцию этого вида мы обнаружили в 2010 г. в пойме р. Сухой Торез у с. Новопавловка Харьковской обл. и ввиду очень сильного конхиологического сходства раковин ошибочно указали его как *Limnaea cf danubialis* (Шелободина, Писарев, 2011). Плотность населения в отдельных микроместообитаниях (придорожная канава) в мае 2011 г. достигала 25 ос/м<sup>2</sup>, в среднем на участке мокрого пойменного луга (n = 14) – 0,05 ос/м<sup>2</sup>. В августе 2011 г. несколько раковин найдены на берегу лесной старицы вблизи устья р. Казённый Торез у п. Райгородок Славянского р-на Донецкой обл.

***Limnaea (Stagnicola) atra* (Schranck, 1803).** До настоящего времени данных о распространении вида в БРСД не было.

Нами живые моллюски найдены в июле 2011 г. в одном из лесных водоёмов Святогорского лесничества (НПП «Святые горы») возле с. Богородичное Славянского р-на Донецкой обл. Для БРСД и Донецкой обл. указывается впервые.

***Aplexa hypnorum* (Linnaeus, 1758).** Для БРСД и современной Харьковской обл. отмечалась Радкевичем (1878), Линдгольмом (Lindholm, 1901), П. Белецкий (1918). М.Н. Затравкиным (1980) в Донецкой обл. не найдена, но в список видов им включена на основании работ Г. Радкевича (1878) и В.И. Жадина (1929), хотя в последней этот вид отсутствует. Е.Г. Тимошенко и Н.Н. Ярошенко (1991) также отмечают её для Донецкой области, вероятно, на основании статьи М.Н. Затравкина, не вдаваясь глубоко в подробности.

Нами живые моллюски и раковины этого вида найдены в июле 2011 г. в одном из лесных водоёмов вблизи с. Богородичное Славянского района Донецкой обл. Тип водоёма – протока между старицами в пойме Северского Донца, ширина протоки до 0,5 м, глубина до 0,15 м, скорость течения воды – 0,05 м/сек, по берегам протоки плотная невысокая травянистая растительность, дно покрыто опавшими листьями и стеблями травянистых растений, древесная растительность леса – ольха с примесью осины и топо-

ля. Плотность населения до 10 ос/м<sup>2</sup>, в среднем (n = 9) – 1 ос/м<sup>2</sup>. Для Донецкой области впервые приведены достоверные данные.

***Physella acuta* (Draparnaud, 1805).** Для БРСД и современной Харьковской обл. отмечалась рядом авторов (Радкевич, 1878; Белецкий, 1918; Фадеев, 1929; Жадин, 1929). Однако М. Н. Затравкин считал, что под *Physella acuta* Drap. в Донецкой области следует понимать интродуцированный из аквариумов вид *Physella integra*. По нашему мнению, это не совсем отвечает действительности – нами *Physella acuta* идентифицирована в сборах в июле 2011 г. из русла р. Северский Донец возле с. Богородичное Славянского района Донецкой обл. Живые моллюски собраны в зарослях водных растений вблизи берега на глубине до 1 м, прозрачность воды полная, грунт песчаный, скорость течения воды 0,1 м/сек. Плотность населения до 5 ос/м<sup>2</sup>, в среднем (n = 11) – 0,1 ос/м<sup>2</sup>. Для Донецкой области указывается впервые.

***Anisus (Anisus) vorticulus* (Troschel, 1834).** Впервые для Украины и БРСД приведен П. Белецкий (1918) из окрестностей г. Харькова. Для современной Харьковской обл. отмечался В.И. Жадиным (1929), Н.Н. Фадеевым (1929), В.Т. Бутом (1940). В Зоологическом институте РАН (С.-Петербург) сохраняются сборы из окрестностей г. Харькова (Стадниченко, 1990). Е. Уваевой (2006) в верхнем (Харьковская обл.) и среднем (Донецкая обл.) течении р. Северский Донец не найден. М.Н. Затравкиным (1980) в Донецкой обл. не найден, но в список видов им внесен по данным указанных выше работ И.И. Фадеева и В.И. Жадина. Для Донецкой обл. этот вид отмечен Е.Г. Тимошенко и Н.Н. Ярошенко (1991), вероятно, на основании статьи М.Н. Затравкина.

Нами в июле 2011 г. в одном из лесных водоёмов возле с. Богородичное Славянского р-на найдена одна раковина. Для Донецкой области впервые приводятся достоверные данные.

***Anisus (Anisus) strachianus* (Clessin, 1886).** Для БРСД до 2010-х гг. никаких сведений об этом виде не было, в том числе и в выполненной недавно диссертации по мелким катушковым Украины (Уваева, 2006).

Нами впервые для БРСД и Донецкой области в июле 2011 г. одна живая особь идентифицирована в сборах из небольшого лесного водоёма вблизи с. Богородичное Славянского района Донецкой обл. Водоём площадью менее 500 м<sup>2</sup> был расположен в пойме р. Северский Донец у границы леса на краю большой поляны. Грунт песчаный, с высоким слоем ила и остатков водных растений, слабо проточный – до 0,05 м/сек, поверхность покрыта толстым слоем вегетирующих водных растений (ряска, сальвиния и др.).

***Armiger crista* (Linnaeus, 1758).** Для БРСД и современной Харьковской обл. указывался рядом авторов (Rosen, 1903; Белецкий, 1918; Жадин, 1929; Уваева, 2006). М.Н. Затравкин (1980) считал, что под названием *Armiger crista* (L.) в литературе отмечался совсем другой вид и в список гидромалакофауны Донецкой области А. *crista* он не внёс. И совершенно напрасно, т. к. в работе В.И. Жадина (1929) приводится рисунок и описание моллюска, по которым определённо можно идентифицировать именно А. *crista*, а не какой-либо другой вид. Е.Г. Тимошенко и Н.Н. Ярошенко (1991) в состав пресноводной гидромалакофауны Донецкой области его также не внесли, вероятно, следуя заблуждениям М.Н. Затравкина, а также из-за несовершенства методики исследований. Шипы имеются только у молодых особей, со временем они стираются и у взрослых особей или у пустых раковин шипы отсутствуют. На эту особенность обратил внимание ещё В.И. Жадин (1929).

В наших исследованиях отмечен в заливе и пойме р. Северский Донец возле с. Богородичное Славянского р-на Донецкой обл., в верхнем течении р. Казённый Торец возле с. Артёмовка Константиновского р-на Донецкой обл., в Клебан-Быском водохранилище (Константиновский р-н Донецкой обл., плотность популяции

22 ос/м<sup>2</sup>), в водоёмах пригородной зоны г. Краматорска Донецкой обл. (в русле р. Бычок плотность популяции составляла 660 ос/м<sup>2</sup>). Основные морфометрические параметры раковин (водоём Абазовка): ШР – 1,20–1,95 мм, в ср. (n = 4) – 1,71 мм; ВР – 0,40–0,70 мм, в ср. (n = 4) – 0,53 мм; ШУ – 0,60–0,90 мм, в ср. (n = 4) – 0,75 мм; ВУ – 0,35–0,50 мм, в ср. (n = 4) – 0,43 мм.

Для Донецкой области указывается впервые.

***Armiger bielzi* (Kimakowicz, 1884).** Начал отмечаться в бассейне р. Северский Донец только с 2006 г. на территории Харьковской области (Уваева, 2006).

В наших исследованиях отмечен в пойме р. Северский Донец возле с. Богородичное Славянского р-на Донецкой обл., в водоёмах приточной системы р. Сухой Торец (п. Мирное Славянского горсовета Донецкой обл.), в Клебан-Быском водохранилище (Константиновский р-н Донецкой обл., плотность популяции 350 ос/м<sup>2</sup>), в водоёмах пригородной зоны г. Краматорска Донецкой обл. Основные морфометрические параметры раковин (лесной водоём возле с. Богородичное): ШР – 1,20–2,10 мм, в ср. (n = 6) – 1,77 мм; ВР – 0,55–0,70 мм, в ср. (n = 6) – 0,59 мм; ШУ – 0,65–0,80 мм, в ср. (n = 5) – 0,73 мм; ВУ – 0,50–0,60 мм, в ср. (n = 6) – 0,53 мм.

Для Донецкой области указывается впервые.

### Список литературы

- Белецкий П. Материалы к познанию фауны моллюсков России. I. Моллюски класса *Gastropoda* Харьковской губернии // Труды Харьковського товариства дослідників природи при Харьк. ун-ті. Харьков, 1918. 49. С. 69–115.
- Бут В.Т. Биоценозы зарослей пойменных водоёмов // Тр. Донецк. гідробіол. ст. 1940. 1. С. 101–144.
- Гарбар О. В. Сучасний стан фауни ставковиків (*Gastropoda*, *Pulmonata*, *Lymnaeidae*) України // Тези доповідей конференції молодих дослідників-зоологів. Київ, 2010. С. 12–14.
- Жадин В.И. Материалы по фауне пресноводных моллюсков бассейна р. Северного Донца // Труды Харківського товариства дослідників природи при Харьк. ун-ті. Харьков, 1929. 52. С. 77–100.
- Затравкин М.Н. Гидромалакофауна среднего течения реки Северский Донец // Зоологический журнал. 1980. Т. 59. Вып. 11. С. 1739–1742.
- Попова З.И. К познанию моллюсков Изюмского района Харьковской обл. // Научн. тр. Укр. ин-та экспер. ветерин. (Укр. науково-дослідн. ін-т експерт. ветерин.). Киев, 1950. 17. С. 204–213.
- Радкевич. Список водяных мягкотельных и пьювок, собранных в Харьковской и Полтавской губерниях // Труды общества испытателей природы при Императорском Харьковском университете. 1878 года. Т. XII. Прил. I. Харьков: Въ Университетской Типографии, 1879. С. I–II.
- Стадниченко А.П. Прудовиковообразные (пузырчковые, витушковые, катушковые). – Киев: Наукова думка, 1990. 288 с. (Фауна Украины. Т. 29. Моллюски. Вып. 4).
- Тимошенко Е.Г. К вопросу распределения фауны моллюсков Красноокольного водохранилища // Философские и естественнонаучные аспекты антропологии. С.-Петербург-Донецк, 1992. С. 120–122.
- Тимошенко Е.Г., Ярошенко Н.Н. Пресноводные моллюски Донецкой обл. // Деп. УкрНИИТИ 11.07.1991, № 1029-УК91. 9 с.
- Уваева О. I. Моллюски підродина Planorbinae (*Gastropoda*: *Pulmonata*) України (фауна, систематика, поширення) // Автореф. ... канд. біол. наук. Київ, 2006. 23 с.
- Фадеев И.И. Каталог водных животных, найденных в бассейне Донца и прилежащих местностях за период работ 1917–1927 гг. // Тр. товариства дослідників природи при Харьк. ун-те. Харьков, 1929. 52. С. 8–76.
- Шелободина И.М., Писарев С.Н. Гидромалакофауна р. Казённый Торец и прилегающих участков р. Северский Донец // XXI Всеукраїнська наукова конференція аспірантів і студентів «Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів». 36. доп. Т. 2. Донецьк, 2011. С. 106–107.
- Lindholm W. A. Beitrage zur Kenntnis der Weichtierfauna Sudrussland // Nachrichsbl. d. Deut. Malak. Ges. № 11–12. 1901.
- Rosen O. Zur Kenntnis der Molluskenfauna der Stadt Charkow und ihrer nächsten Umgebung // Nachrichsbl. d. Deut. Malak. Ges. 1903.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ОБРАСТАНИЯ НА ОПОРАХ КАНАТНОЙ ДОРОГИ В ЗАЛИВЕ НЯЧАНГ, ВЬЕТНАМ

О.П. Полтаруха

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия

poltarukha@rambler.ru

## RESEARCH OF FOULING ON THE ROPE-WAY PILES IN NHA TRANG BAY, VIETNAM

O.P. Poltarukha

A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Fouling of piles of a rope-way in Nha Trang Bay, Vietnam are investigated. The fouling communities are allocated, their borders, dominating species, a biomass are defined. Influence on fouling communities of such factors as depth and speed of a current is estimated.

В последнее время в биологии наметился большой интерес к изучению сообществ, подверженных антропогенному воздействию. Применительно к морской биологии сообществами, которые не просто испытывают антропогенное воздействие, но по сути своей сформированы этим воздействием, являются сообщества обрастания. В настоящее время эти сообщества интенсивно изучаются по всему миру, что вызвано не только чисто научным интересом, но и практическим значением морского обрастания, ежегодный ущерб от которого составляет не менее 50 млрд. долларов (Зевина, 1994). При этом наиболее интенсивным развитием отличается обрастание в прибрежных водах тропических морей, где его биомасса может достигать рекордных значений, превышающих 300 кг/м<sup>2</sup> (Зевина, 1994; Зевина, Негашев, 1994).

Уже на протяжении нескольких десятков лет полигоном для советских и российских исследователей, изучающих морское обрастание в тропиках, является Вьетнам, что обусловлено как богатой фауной обрастания Южно-Китайского моря, так и давними традициями научного и технического сотрудничества между нашими странами. В целом обрастание в водах Вьетнама считается достаточно хорошо изученным, опубликовано большое количество работ (Звягинцев, Михайлов, 1986а; 1986б; 1988; Звягинцев, 1989; Михайлов и др., 1990; Звягинцев и др., 1990; 1993; Латыпов, 1991; Селин, 1991; Звягинцев, Кашин, 1991; Зевина и др., 1992; Зевина, Негашев, 1994; Ковальчук, Негашев, 1997), в том числе и с участием автора (Карпов и др., 2000; 2002; Полтаруха и др., 2003; Ильин, Полтаруха, 2005; 2006; Полтаруха, Ильин, 2007; Полтаруха и др., 2011). Результаты исследований собраны и обобщены в недавно вышедшей монографии (Полтаруха, Звягинцев, 2008). Вместе с тем развернувшееся в последние годы интенсивное сооружение в водах Вьетнама новых гидротехнических сооружений расширяет возможности для изучения морского обрастания в прибрежных водах тропиков.

Одним из таких новых гидротехнических сооружений, интересных с точки зрения исследования морского обрастания, являются опоры сооруженной в 2005–2006 гг. в заливе Нячанг канатной дороги, протянувшейся от порта Кауда к отелю Винперл на острове Че. Достаточно большая глубина, на которой установлены некоторые опоры, достигающая 26 м, позволяет изучить вертикальное распределение сообществ обрастания. Расположение опор канатной дороги вдоль прямой, соединяющей порт Кауда и отель Винперл, позволяет исследовать распределение обрастания по разрезу через пролив между материком и островом Че. И, наконец, зная время постройки опор канатной дороги, и проводя периодические наблюдения за развитием обрастания, можно наблюдать за ходом сукцессии изучаемых сообществ.

Исследования проводили с использованием легководолазного оборудования. В ходе работы на каждой из семи опор канатной дороги проводилась общая визуальная оценка обрастания – определялись границы сообществ, вертикальное распределение доминирующих видов, по возможности отмечалось нахождение редких для данных сообществ видов, которые не могут быть учтены с помощью количественных проб. Затем в каждом из выделенных сообществ с площади 0,01 м<sup>2</sup> отбирались три количественные пробы обрастания. В дальнейшем эти три пробы объединялись в одну интегральную пробу и исследовались в лаборатории.

Как показало проведенная работа, структура обрастания всех исследованных опор в общих чертах сходна. В зоне заплеска развивается характеризующееся низкой (0,5–0,7 кг/м<sup>2</sup>) биомассой сообщество с доминированием *Chthamalus malayensis*, включающее в себя также несколько видов брюхоногих моллюсков, главным образом *Cellana* sp., а также крабов семейства Grapsidae.

От уреза воды и до глубины 0,5–1,0 м на всех опорах располагается сравнительно слабо развитый бордюр, в котором доминируют устрицы *Saccostrea cucullata*, а также усоногие раки рода *Amphibalanus*. Доля других групп (крабы, мелкие двусторчатые и брюхоногие моллюски, полихеты) незначительна. Биомасса этого сообщества всегда значительно выше биомассы сообщества зоны заплеска и колеблется в пределах 16,7–21,2 кг/м<sup>2</sup>.

Оба указанных выше сообщества по своей структуре сходны с соответствующими сообществами скальной литорали Вьетнама. Однако, в отличие от сообществ скальной литорали, исследованное автором сообщество устричного бордюра отличалось более высокой биомассой усоногих раков, которая была сопоставима с биомассой устриц. Подобная закономерность характерна для многих сообществ обрастания (Зевина и др., 1992; Полтаруха, Звягинцев, 2008). Она связана с тем, что, в отличие от скальной литорали, сообщества обрастания часто располагаются в более защищенных от прибоя местах, где условия обитания для устриц хуже, а условия обитания для усоногих раков, наоборот, более благоприятны. Кроме того, сукцессия сообщества устричного бордюра обычно проходит через стадию доминирования усоногих раков и в данном случае отчетливо видны следы этой сукцессии в виде прикрепления устриц к слою пустых домиков *Amphibalanus* spp.

Ниже устричного бордюра до глубины около 5 м на большинстве исследованных опор располагается сообщество с доминированием усоногого рака *Megabalanus tintinnabulum*. Исключением является опора 3, где это сообщество не было выявлено, а на глубинах 1–5 м развивается сообщество с доминированием крупных двусторчатых моллюсков, характерное для нижележащего горизонта. На опоре 5, наоборот, сообщество *M. tintinnabulum* развивается до глубины 10 м, сдвигая верхнюю границу сообщества крупных двусторчатых моллюсков глубже. Субдоминантом в сообществе *M. tintinnabulum* обычно является устрица *Saccostrea glomerata*, а состав обрастания более разнообразен, чем в выше лежащих горизонтах – гидроиды, крабы, креветки, лангусты *Panulirus* sp., полихеты, асцидии, двусторчатые и брюхоногие моллюски. Как правило, для этого сообщества характерны большие скопления рыб, питающихся обрастанием, а также использующие обрастания в качестве укрытия. Биомасса сообщества колеблется от 7,5 кг/м<sup>2</sup> на опоре 1 до 54,9 кг/м<sup>2</sup> на опоре 5. Слабое развитие данного сообщества на опорах, расположенных вблизи берега, вероятно, можно объяснить более низкими скоростями течения в районе этих опор, что неблагоприятно для *M. tintinnabulum*. При этом для исследованного района залива Нячанг снижение средней скорости движения воды в направлении от центральной части пролива к берегу не только наблюдалось автором во время отбора проб обрастания, но и было получено в результате математического моделирования (Bui Hong Long, Pham Xuan Duong, 2010). Другая возможная причина снижения биомассы сообщества на опорах 1 и 2 связана с возможным токсичным действием загрязненных портовых вод.



Сообщество с доминированием *S. glomerata* на исследованных опорах расположено, как правило, на глубинах 5–10 (11) м. Исключениями являются опора 3 – 1–10 м и опора 5 – 10–20 м. Наибольшую биомассу в этом сообществе образуют крупные двустворчатые моллюски, главным образом *S. glomerata*, а также *Chama* sp., *M. malleus*, *Pinctada margaritifera*. В качестве субдоминанта часто присутствует *M. tintinnabulum*. Другие группы не дают высокой биомассы, но очень разнообразны – губки, гидроида, горгонии, альционирии, крабы, креветки, лангусты, полихеты, брюхоногие моллюски, морские звезды, морские ежи. Также как и для сообщества *M. tintinnabulum*, для сообщества *S. glomerata* характерны большие скопления рыб. Биомасса сообщества максимальна на наиболее удаленных от берега опорах, достигая 84,3 кг/м<sup>2</sup>, и уменьшается при приближении к берегам до 21,3 кг/м<sup>2</sup>. Можно предположить, что на развитии этого сообщества, также как и сообщества *M. tintinnabulum*, негативно влияет снижение скорости течения и загрязнение.

Выявленные сообщества *M. tintinnabulum* и *S. glomerata* достаточно сходны с соответствующими многолетними сообществами обрастания, описанными ранее в водах Вьетнама. При этом, как было показано на многочисленном фактическом материале, распределение этих сообществ по глубине может быть довольно вариabельным, но в целом соответствует полученным в настоящей работе данным (Полтаруха, Звягинцев, 2008).

Отдельного рассмотрения заслуживает сообщество обрастания, занимающее на исследованных опорах глубины свыше 10–11 м (свыше 20 м на опоре 5). Также как и в вышеописанном, в этом сообществе доминируют крупные двустворчатые моллюски, главным образом *S. glomerata*, а также *Chama* sp., *M. malleus*, *Pinctada margaritifera*. Наряду с этим существенную роль играют альционирии и несколько меньшую горгонии. В целом фауна этого сообщества также очень разнообразна: губки, гидроида, крабы, креветки, лангусты, усоногие раки, полихеты, брюхоногие моллюски, морские звезды, морские ежи. Отмечены большие скопления рыб. Биомасса этого сообщества существенно ниже, чем биомасса расположенного выше сообщества *S. glomerata*, и колеблется на разных опорах в пределах 11,9–40,0 кг/м<sup>2</sup>. Известно (Селин, 1991; Полтаруха, Звягинцев, 2008), что в тропиках сообщество с доминированием двустворчатых моллюсков не является климатическим, а представляет собой промежуточную фазу в формировании кораллового рифа. По всей видимости, в данном случае имеет место именно формирование своеобразного кораллового рифа. При этом из-за высокого загрязнения воды, в частности, взвешенными частицами, мадрепоровые кораллы не развиваются, а их место занимают альционирии и горгонии. Снижение биомассы в сравнении с сообществом *S. glomerata* объясняется, по всей видимости, тем, что отмершие моллюски прикреплены к субстрату, в данном случае к окрашенному железобетону, очень непрочны и быстро отваливаются, о чем свидетельствует большое количество пустых раковин под каждой опорой. Альционирии и горгонии, в свою очередь, в данных условиях не могут образовывать биомассу, сопоставимую с биомассой сообщества крупных двустворчатых моллюсков.

Вблизи дна, на последних 1–2 метрах сообщество обрастания выглядело сильно угнетенным, что наблюдалось на всех опорах. При этом биомасса обрастания резко снижалась, альционирии, горгонии и, часто, гидроида исчезали полностью, а среди двустворчатых моллюсков и усоногих раков резко повышалась доля пустых раковин/домиков. Подобное явление известно в литературе (Полтаруха, Звягинцев, 2008) и связано, по всей видимости, с негативным влиянием на обрастателей повышенного количества взвешенных частиц в придонных слоях воды.

Таким образом, проведенное исследование позволило оценить влияние различных факторов на развитие сообществ обрастания на опорах канатной дороги. Также удалось получить представление о сукцессии этих сообществ, которая в исследованном случае не имеет принципиальных отличий от описанных в литературе сукцессионных изменений сообществ обрастания, развивающихся в сходных условиях.

## Список литературы

- Звягинцев А.Ю., Кашин И.А., Фадеев В.И. Морское обрастание в прибрежных водах Вьетнама // Защита судов и технических средств от обрастания: Доклады научно-технической конференции. Ленинград: Судостроение, 1990. С. 37–50.
- Звягинцев А.Ю. Обрастание и коррозионные повреждения опор нефтедобывающих платформ в Южно-Китайском море // Биология моря. – 1989, Т. 15, № 6. С. 46–50.
- Звягинцев А.Ю., Кашин И.А. Сообщества обрастания гидротехнических сооружений у побережья Вьетнама // Депонировано в ВИНТИ 25.11.1991, № 4391-891. ИБМ ДВО АН СССР. 54 с.
- Звягинцев А.Ю., Кашин И.А., До Конг Тхунг. Обрастание гидротехнических сооружений у побережья Вьетнама // Биология моря. 1993. Т. 19. № 5–6. С. 54–63.
- Звягинцев А.Ю., Михайлов С.Р. К изучению морского обрастания Южно-Китайского моря // Тезисы докладов конференции по защите судов от обрастания и коррозии. Тольятти, 1986б. С. 181–182.
- Звягинцев А.Ю., Михайлов С.Р. Обрастание судов и гидротехнических сооружений в Южном Вьетнаме // Биология прибрежных вод Вьетнама. Владивосток: Издательство ДВО АН СССР, 1988. С. 137–147.
- Звягинцев А.Ю., Михайлов С.Р. Сообщества обрастания судов и гидротехнических сооружений Южного Вьетнама // Тезисы докладов международной научной конференции по морской биологии. Вьетнам, Нячанг, 1986а. С. 20.
- Звягинцев А.Ю., Михайлов С.Р. Биология морского обрастания. Москва: Издательство МГУ, 1994. 135 с.
- Звягинцев А.Ю., Негашев С.Э. Усоногие раки побережья Вьетнама и их роль в обрастании. Владивосток: Издательство ДВО АН СССР, 1992. 143 с.
- Звягинцев А.Ю., Негашев С.Э. Максимальная биомасса прибрежного обрастания в Южно-Китайском море // Гидробионты Южного Вьетнама. Москва: Издательство ИЭМЭЖ, 1994. С. 157–163.
- Ильин И.Н., Полтаруха О.П. Инвазии пелагического обрастания в прибрежье // II Международный Симпозиум «Чужеродные виды в Голарктике (Борис-2)»: тезисы докладов. Борок, 2005. С. 80.
- Ильин И.Н., Полтаруха О.П. Пелагическое обрастание в прибрежных водах // Тезисы докладов IX-го съезда Гидробиологического общества РАН. Тольятти: Издательство ИЭВБ РАН, 2006. Т.1. С. 191.
- Карпов В.А., Ковальчук Ю.Л., Полтаруха О.П. Изучение развития морского обрастания на медьсодержащих красках и нетоксичных субстратах в тропиках // Поволжский экологический журнал. 2002. Т. 1. С. 29–35.
- Карпов В.А., Ковальчук Ю.Л., Полтаруха О.П. Сравнение сукцессии обрастания судовых красок и нейтральных субстратов в Южном Вьетнаме // Сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции «Экологические проблемы биодegradации промышленных материалов и отходов производства». Пенза: Приволжский дом знаний, 2000. С. 29–31.
- Ковальчук Ю.Л., Негашев С.Э. Динамика обрастания в бухте Нячанг Южно-Китайского моря // Сборник докладов научно-практической конференции «Экологические проблемы защиты техники и материалов. Теория и практика натуральных испытаний». Москва: Издательство ИПЭЭ РАН, 1997. С. 101–105.
- Латыпов Ю.Я. Пионерные поселения рифообразующих кораллов на свайных опорах нефтедобывающих платформ в Южно-Китайском море // Биология моря. 1991. Т. 17. № 3. С. 94–99.
- Михайлов С.Р., Звягинцев А.Ю., Кашин И.А. Сообщества обрастания судов ограниченного района плавания у побережья Вьетнама // Систематика и хоровология морских организмов. Владивосток: Издательство ДВО АН СССР, 1990. С. 110–116.
- Полтаруха О.П., Звягинцев А.Ю. Усоногие раки (Cirripedia Thoracica) Вьетнама и их значение в сообществах обрастания. Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 335 с.
- Полтаруха О.П., Ильин И.Н. Пелагическое обрастание в заливе Нячанг Южно-Китайского моря (Вьетнам) // Рыбное хозяйство. 2007. № 2. С. 78–80.
- Полтаруха О.П., Карпов В.А., Филчев Н.Л., Нгуен Куанг Тан. Исследование обрастания в опресненных водах побережья Вьетнама и разработка мер борьбы с ним // Климатическая и биологическая стойкость материалов. Москва-Ханой: ГЕОС, 2003. С. 51–53.
- Полтаруха О.П., Ковальчук Ю.Л., Карпов В.А. Развитие сообщества макрообрастания и динамика коррозии нержавеющей стали 12Х18Н10Т в тропических водах // Вода: химия и экология. 2011. № 10. С. 93–98.
- Селин Н.И. Роль моллюсков в формировании сообщества обрастания опор нефтедобывающих платформ в Южно-Китайском море // Биология моря. 1991. Т. 17. № 4. С. 90–94.
- Bui Hong Long, Pham Xuan Duong. Some calculated results of current system base on the ROMS model in the Binh Cang – Nha Trang Bay during two main monsoon seasons // Collection of Marine Research works. Institute of Oceanography, Nha Trang. 2010. Vol. 17. P. 30–42.

## НАСЕЛЕНИЕ ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, CARABIDAE) ЛЕСОПОЛОС ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**М.Ю. Романкина**

Мичуринский государственный педагогический институт, г. Мичуринск, Россия

romankina\_m@mail.ru

### THE CARABUS'S POPULATION (COLEOPTERA, CARABIDAE) IN THE FOREST ZONE OF TAMBOV REGION

**M.U. Romankina**

Michurinsk State Pedagogical Institute, Michurinsk, Russia

The article is devoted to the investigation of carabus's population living in forest zone of different types. The structure of carabus's population of the forest zone is determined with the soil conditions, the level (mode) of humidity. Increase of the steppe zone and level of humidity results in reduction of species variety in *Carabus*, *Poecilus*, *Pterostichus*, *Calathus*, *Amara*, *Harpalus*.

Особое место по привлекательности для беспозвоночных занимают искусственные лесонасаждения, где создаются благоприятные условия для развития и зимовки многих насекомых, включая и жуужелиц. Поскольку лесополосы в меньшей степени подвергаются агротехническим воздействиям и здесь на зимний период скапливаются огромное количество насекомых, лесополосные ценозы выполняют роль буферов, поддерживают статус агробиоценозов (Сигида, 1979; Шарова, Романкина, 2001).

К настоящему времени накопилось немало информации о населении жуужелиц лесополос, которая требует новых подходов к ее осмыслению. Эти подходы могут быть связаны с изучением разнообразия их организации, сложностью пространственных и биотических связей различных видов. Известно, что лесополосы различной сложности оказывают влияние на микроклимат, распределение насекомых (Сигида, 1979; Tischler, 1958; Bonkowska, 1970).

В научной литературе отсутствуют сведения по обобщению видового состава, экологической структуры населения жуужелиц лесополос различного типа в Тамбовской области.

Цель предлагаемой для рассмотрения работы – изучение эколого-фаунистической структуры населения жуужелиц лесополос различного типа.

#### Материал и методы

Материалом для данной работы послужили сведения собранные на территориях лесополос Тамбовской области в течение 1996-2008 гг. Лесополосы различного типа (березовые, тополевые и смешанные дубовые) различаются местом их расположения, типами почв, коэффициентом увлажнения (Романкина, 1997, 2002; Романкина, Ахмадулина, 2002; Романкина, Симакова, 2003). Возраст модельных лесополос 40 лет.

Отлов и учет имаго жуужелиц в биотопах проводили при помощи почвенных ловушек Барбера (Barber, 1931) – стеклянных банок емкостью 0,5 л. В качестве фиксатора использовали 4% раствор формалина.

Уловистость (динамическая плотность) выражали в единице уловистости (экз. на 10 ловушко-суток). В тексте экз./10 л.-с.

Доминантами считали виды, численность которых составляла более 5%, субдоминантами – от 2% до 5%.

Для оценки видового разнообразия жуужелиц залуженных участков города использовали индекс видового разнообразия Маргалефа ( $D_{Mg}$ ) (Дунаев, 1997).

$$D_{Mg} = (S-1) / \ln N,$$

где  $S$  – общее число видов;  $N$  – общее число особей всех выявленных видов,  $\ln$  – натуральный логарифм.

Для оценки структуры доминирования населения жуужелиц залуженных участков использовали индекс Бергера-Паркера ( $d$ ). По многим показателям индекс Бергера-Паркера не требователен к объему выборки (Дунаев, 1997).

$$d = N_{max}/N,$$

где  $N_{max}$  – число особей самого обильного вида в биотопе;  $N$  – общее число особей всех видов в биотопе.

Характеристика экологической структуры населения жуужелиц проводилась по биотопическому преферендуму видов. Определенные жизненных форм имаго жуужелиц проведено по системе, разработанной И.Х. Шаровой (1981).

#### Результаты и обсуждение

В лесополосах (березовых, тополевых, дубовых и смешанных) зарегистрировано 57 видов жуужелиц из 25 родов 14 триб. В березовых лесополосах выявлено 37 видов жуужелиц из 16 родов, в тополевых – 38 видов из 21 рода, в дубовых – 31 вид из 15 родов, в смешанных – 32 вида из 13 родов. Видовое разнообразие жуужелиц в исследованных лесополосах колеблется в широких пределах: в березовых лесополосах – от 13 до 27 видов, в тополевых – от 7 до 27 видов; в дубовых – от 13 до 22 видов, в смешанных – от 12 до 24 видов.

Общая средняя уловистость жуужелиц в лесополосах области составила 7,4 экз./10 л.-с. Наибольшая уловистость была в тополевых лесополосах 13,8 экз./10 л.-с., наименьшей – в смешанных – 3,0 экз./10 л.-с. В березовой и дубовой она составила 7,1 экз./10 л.-с. и 5,5 экз./10 л.-с. соответственно.

Расчеты видового богатства с использованием индекса Маргалефа ( $D_{Mg}$ ) показали, что наибольший индекс в березовых лесополосах (5,29), наименьший – в дубовых (3,88); в тополевой – 4,39, а в смешанных лесополосах – 4,18.

В модельных лесополосах различного типа Тамбовской области выявлено 7 массовых видов. В состав доминантных видов вошли *Harpalus rufipes* (30,8%), *Poecilus cupreus* (24,8%), *Pterostichus melanarius* (2,2%), *Harpalus affinis* (8,3%), *Anisodactylus signatus* (6,3%). Общим доминантным видом для всех типов лесополос области был *H. rufipes*.

Сообщества жуужелиц как в чистопородных, так и в смешанных лесополосах могут быть монодоминантными, либо включать несколько доминантов. В лесополосах доминируют 2–5 видов жуужелиц, на долю которых в разных биотопах приходится от 77,6% до 84,6%. Состав доминантных видов в лесополосах меняется в зависимости от типа насаждений и почвенно-растительных условий. Численное обилие постоянного доминанта модельных лесополос *H. rufipes* варьировало от 15,9% до 69,0%. *Pt. melanarius* в составе доминантов зарегистрирован в трех лесополосах (березовых, тополевых, дубовых) с численным обилием от 6,7% до 49,1%. В двух лесополосах (тополевых и смешанных) преобладает *Poecilus cupreus* с численным обилием 39,9% и 7,8% соответственно, и *Harpalus affinis* – 15,9% и 7,7% соответственно. В тополевых насаждениях в состав доминантов входит *Anisodactylus signatus* (10,1%), в смешанных – *Carabus granulatus* (7,6%) и *C. marginalis* (5,0%).

Величина индекса доминирования Бергера-Паркера ( $d$ ) наибольшей была в березовых лесополосах (0,69); наименьшей – в тополевых (0,40), в дубовых и смешанных лесополосах она составила 0,49 и 0,53 соответственно.

В структуре населения жуужелиц лесополос Тамбовской области нами выделено 9 экологических групп (лесная, лесо-болотная, болотная, луговая, лугово-полевая, полевая, лугово-болотная, степно-полевая, степная).

Анализ комплекса жуужелиц лесополос (березовых, тополевых и смешанных) показал, что по видовому (50,0–62,2%) и численному (82,6–87,2%) обилию преобладают виды открытых пространств (луговая, лугово-полевая и полевая группы). В дубовых лесополосах по видовому (48,3%) и численному (63,6%) обилию доминирует лесной комплекс жуужелиц (лесные, лесо-болотные и болотные

виды). Среди экологических групп жулици открытых пространств наибольшее значение по численному обилию в березовых лесополосах имеют жулици полевой группы (71,8%), в тополевой – жулици лугово-полевой группы (60,7%). Наибольшее видовое обилие в лесополосах зарегистрировано у лугово-полевых видов жулици (32,5–43,3%). Луговая группа (*Cylindera germanica*, *Amara similata*, *Ophonus rufibarbis*) жулици представлена только в тополевых и березовых лесополосах. Видовое обилие луговых видов составило 2,6% и 8,1% соответственно, а численное обилие было незначительным.

В лесном комплексе жулици преобладают лесные виды (23,7–38,7% видового и 8,8–65,2% численного обилия). Наибольшая численность среди лесных видов отмечена у *Pterostichus melanarius*, доля которого возрастает в дубовых лесополосах. Видовое обилие лесно-болотных видов в лесополосах составляет 2,7–18,4%, численное – 0,1–8,5%. Только в березовых лесополосах наибольшая численность была выявлена у *Pterostichus strenuus*. Видовое и численное обилие жулици болотных видов (*Sericoda quadripunctatum*, *Agonum gracilipes*) возрастало от березовых и тополевых лесополос к дубовым. В смешанных лесополосах болотные виды жулици не зарегистрированы. Лугово-болотная группа в искусственных насаждениях представлена видом *Badister bullatus*. Видовое обилие жулици этой группы возрастало от тополевых лесополос (2,6%) к дубовым (3,2%). В березовых лесополосах жулици этой группы отсутствовали. Степно-полевые (*Ophonus stictus*) и степные (*Harpalus zabroides*, *Cymindis macularis*) виды в модельных лесополосах составляли 2,6–5,4% видового обилия, а численное обилие жулици этих групп было незначительным.

Спектры жизненных форм жулици Тамбовской области характеризуются преобладанием зоофагов по числу групп (8), видов (34) и видовому обилию (59,6%). По численному обилию (52,8%) доминируют миксофитофаги. Жулици из класса зоофаги преобладают по видовому обилию (65,6%) в смешанных лесополосах, по численному (65,0%) – в дубовых лесополосах. Наибольшее обилие среди миксофитофагов характерно для березовых лесополос (54,0% видового и 80,4% численного обилия).

В классе зоофаги среди групп жизненных форм значение имеют по видовому (13,2–21,9%) и численному (11,4–60,0%) обилию жулици подстилочно-почвенной группы. Обилие жулици в этой группе возрастает от березовых лесополос (11,4%) к дубовым (60,0%). Второе место среди жизненных форм жулици лесополос разного типа принадлежит подстилочным формам. Их видовое обилие увеличивается к дубовым лесополосам, а численное – к березовым.

Видовое обилие жулици из групп эпигеобионты ходящие, подстилочные, подстилочно-трещинные возрастает к дубовым и смешанным лесополосам, поверхностно-подстилочных – к тополевым. Численное обилие жулици в этих группах незначительное. Геобионты бегающе-роющие (*Brosicus cephalotes*), геобионты роющие (*Clivina fossor*) в модельных лесополосах имели примерно равное видовое и численное обилие. Жулици группы эпигеобионты летающие (*Cylindera germanica*) присутствовали только в березовых лесополосах.

В классе миксофитофаги наибольшее видовое обилие зарегистрировано в группе геохортобионты гарпалоидные. Видовое обилие жулици этой группы наибольшее в березовых лесополосах (37,9%), наименьшее – в дубовых (25,8%). В смешанных и тополевых оно составляет 28,2% и 34,3% соответственно. По численному обилию геохортобионты гарпалоидные преобладают в тополевых лесополосах – 37,9%. В остальных лесополосах численное обилие составило 1,8–15,4%. В модельных лесополосах (березовых, дубовых и смешанных) среди миксофитофагов по численному обилию преобладают жулици из группы стратохортобионты (31,2–69,7%). Обилие этих жулици в тополевых лесополосах составило 16,0%. Видовое обилие стратохортобионтов было от 5,2% до 10,8%. Видовое обилие жулици из группы стратобионты-

скважники (*Amara brunnea*) в лесополосах составляло от 2,6% до 3,2%, тогда как численное обилие жулици этой группы было незначительным. В смешанных лесополосах жулици стратобионты-скважники зарегистрированы не были. В состав группы геохортобионты забродные вошел вид *Harpalus zabroides* с невысоким видовым (2,7%) и незначительным численным (0,1%) обилием.

### Выводы

На распределение почвенных беспозвоночных под сформировавшимися лесополосами оказывает влияние гидротермический режим почв. С изменением микроклиматических условий (температура, влажность) в дубовых лесополосах происходит сокращение видового и численного обилия жулици открытых пространств и нарастание обилия жулици лесного комплекса.

Общим доминантным видом во всех типах лесополос области был *Harpalus rufipes* (45,0%). В структуре доминирования жулици лесополос разного типа наблюдаются изменения, связанные с переходом от полидоминантной (тополевой и смешанной лесополос) к олигодоминантной (березовые лесополосы). В березовых лесополосах было отмечено устойчивое по годам доминирование 2 видов, в остальных лесополосах число доминантов было до 5 видов.

В экологической структуре населения жулици лесополос Тамбовской области по видовому и численному обилию доминируют жулици открытых пространств, среди которых обилие полевой группы (71,8%) возрастает к березовым лесополосам, лугово-полевой (60,7%) – к тополевым. Значение в искусственных лесонасаждениях имеет и лесной комплекс жулици. Лесные виды наибольшего обилия достигают в дубовой лесополосе (62,5%).

Спектры жизненных форм жулици лесополос характеризуются преобладанием зоофагов по числу видов и видовому обилию, среди хищных форм жулици значение имеют подстилочно-почвенная и подстилочная группы. Среди жулици со смешанным типом питания по видовому обилию доминируют геохортобионты, а по численному – стратохортобионты.

### Список литературы

- Дунаев Е.А. Методы эколого-энтомологических исследований. М.: МосгорСИОН, 1997. – 44 с.
- Романкина М.Ю. Пространственно-временная динамика экологической структуры населения жулици (Coleoptera, Carabidae) в яблоневых садах и прилегающих агроландшафтах / Автореф. дис. ... канд. биол. наук. - Мичуринск, МГПИ, 1996.
- Романкина М.Ю. Структура населения жулици в лесополосах разного типа // Научное наследие П.П. Семенова-Тянь-Шанского и его роль в развитии современной науки. – Липецк, 1997. – С. 54–55.
- Романкина М.Ю. Жулици (Coleoptera, Carabidae) дубовых лесополос северной лесостепи // 50 лет факультету биологии: итоги и перспективы. – Мичуринск, 2002. – С. 74–77.
- Романкина М.Ю., Ахмадулина Н.Р. Жулици березовых лесополос Тамбовской области // Растения и животные Тамбовской области: кадастр и мониторинг: сборник научных трудов. – Мичуринск, 2002. – С. 58–63.
- Романкина М.Ю., Симакова Е.В. Биоиндикационное значение жулици березовых лесополос Тамбовской области: кадастр и мониторинг // Растения и животные Тамбовской области: кадастр и мониторинг: сборник научных трудов. - Мичуринск, 2003. – вып. 2. – С. 138–143.
- Сигида С.И. О некоторых особенностях фауны жулици полезительных лесополос различного возраста на Ставрополье // Новые проблемы зоологической науки и их отражение в вузовском преподавании. – Ставрополь, 1979. – Ч. 1. – С. 155–156.
- Шарова И.Х. Жизненные формы жулици (Coleoptera, Carabidae). М., 1981 – С.360.
- Шарова И.Х. Романкина М.Ю. Население жулици (Coleoptera, Carabidae) в яблоневых садах и прилегающих агроландшафтах северной лесостепи России: монография. – М.: Мичуринск, 2001. – 162 с.
- Tischler W. Synökologische Untersuchungen an der Fauna der Felder und Feldgehölze. Z. Morph. Okol. Tiere 47, 1958. – 54–114.
- Barber H.S. Traps for cave in habiting Insecta. Journal // Elish. Mitchell. Science Soc. – 1931. – 46. – 259–266.
- Bonkowska T. The effect of shelterbelts on the distribution of Carabidae. H. Ecol. pol., 1970. – t.18 (28), P. 559–569.

**ВЛИЯНИЕ ЛЕСНЫХ НАСЕКОМЫХ-ФИЛЛОФАГОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КОРМОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ****В.В. Рубцов, И.А. Уткина**

Институт лесоведения РАН, Московская обл., Россия

vrubtsov@mail.ru

**IMPACT OF FOREST PHYLLOPHAGOUS INSECTS ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF HOST TREES****V.V. Rubtsov, I.A. Utkina**

Institute of Forest Science, Moscow oblast, Russia

Growth responses of trees to leaf damage by phyllophages turned to maintain their vital activity. The common features of these responses are the fact that they act effectively in healthy stands during the first and the second years of severe defoliation. The process of dying spring shoots which lost leaves is the start of tree crown reorganization and leads to the death of the older twigs and branches under unfavorable environmental conditions. After single severe defoliation the periphery of a crown usually recovers in the same year due to regenerative shoot formation, first of all. If severe defoliation repeats in following years, defensive mechanisms became weaker and act with less efficiency.

Степень влияния дефолиации на выживание и рост деревьев зависит, с одной стороны, от степени и сроков изъятия листы, с другой стороны, от текущего состояния и условий произрастания деревьев, погодных условий. Реакция деревьев на дефолиацию в значительной степени зависит также от функциональной организации их крон – количества и соотношения в них побегов разных типов, размеров, особенностей роста, облиствления и т.д., как это показано нами на примере дуба черешчатого (Рубцов, Уткина, 2008). В свою очередь, эта реакция сказывается на изменении архитектуры крон, а значит и на последующем развитии древостоя. Таким образом, модификация характеристик крон деревьев при повреждении их филлофагами в значительной степени определяет уровень последствий инвазий для насаждения.

Ростовые реакции деревьев на дефолиацию направлены на поддержание их жизнедеятельности. Общей их особенностью является то, что они интенсивно действуют в здоровых насаждениях в первый-второй годы сильного повреждения листы. Установлено, что при однократной сильной дефолиации периферия кроны дуба обычно восстанавливается в том же году благодаря, прежде всего, регенеративному побегообразованию. При более продолжительных значительных дефолиациях защитные механизмы деревьев ослабевают и регенеративные процессы в кронах протекают вяло. При этом из запасных и спящих почек на оставшихся живыми побегах образуются замещающие побеги. Процесс усыхания потерявших листы весенних побегов является началом перестройки крон деревьев и при неблагоприятных прочих обстоятельствах приводит к отмиранию более старших ветвей.

Важнейшим фактором, влияющим на дальнейшую судьбу деревьев после интенсивной дефолиации, является количество и сроки образования регенеративной листы – уровень рефолиации. Потенциальная способность растений компенсировать листовую поверхность взамен утраченной характеризует толерантность растений к филлофагам. Способность восстанавливать листы после полной или значительной потери ее ярко выражена у дуба. Его адаптационные возможности к этим явлениям обусловлены особенностями формирования побегов, почек и листьев разных генераций в зависимости от внешних условий и степени повреждения крон.

Наши исследования в Теллермановской дубраве (Воронежская обл.) показали, что интенсивность рефолиации определяется, в первую очередь, интенсивностью, сроками и кратностью дефолиации, а также определенным сочетанием фенологических фаз деревьев и насекомых. При этом в первый год повреждения крон филлофагами происходит интенсивное образование регенеративных побегов и листьев благодаря прорастанию многочисленных запасных и спящих почек на ветвях дуба. В связи с этим к середине вегетационного периода листовая поверхность полностью восстанавливается, текущий прирост деревьев снижается незначительно. При повреждении на второй и следующие годы число запасных и спящих почек уменьшается, интенсивность рефолиации постепенно снижается, полная компенсации утраченной листовой поверхности не происходит, что сопровождается существенным снижением величины радиального прироста. Негативным

следствием интенсивных дефолиаций является уменьшение доли поздней древесины в годичном кольце, что влечет ухудшение ее физико-механических свойств. Сильные повреждения листы приводят также к уменьшению запасов крахмала в древесине к концу периода вегетации, за счет которых, главным образом, происходит весной рост листы и формирование раннего прироста.

Выполненные в дубравах лесостепи исследования (Мамаев, Рубцов, Уткина, 2001, 2002) показали, что дефолированные деревья имеют свой индивидуальный ритм формирования поглощающих корней. При этом рост поглощающих корней дуба тесно связан с состоянием листового аппарата и активно реагирует на потерю листы кронами, причем эта реакция неодинакова при однократных и повторных дефолиациях. Установлено, что стрессовое состояние деревьев, вызванное неоднократной сильной дефолиацией, приводит к доминированию процессов отмирания корней над образованием новых. Вследствие этого загруженность тонкими корнями гумусового горизонта сильно снижается. Наиболее высокую ростовую активность корней при дефолиации имеют здоровые деревья, у угнетенных и ослабленных деревьев она значительно ниже, а у усыхающих – практически отсутствует. Корневые системы по отношению к надземным частям деревьев в стрессовых ситуациях выполняют приспособительную функцию, ориентированную на поддержание их жизнеспособности и нормальное функционирование. Недостаточную изученность поведения подземных частей растений в ответ на повреждение надземных отмечают разные авторы. В частности, Rinker et al. (2001) констатируют, что до сих пор исследования процессов в пологе и в почве не связаны в единое целое.

Публикации, затрагивающие вопросы реакции древесных пород на повреждение филлофагами стали появляться в 1960-1990-е годы. Подробные их обзоры содержатся в работах Kozlowski (1969), Schowalter et al. (1986), Landsberg, Ohmart (1989), Singh, Desai (1998), Е.Н. Иерусалимов (2004) и др. В последние полтора десятилетия появилось немало работ, рассматривающих нарушения взаимодействий в системе «филлофаг-растение», вызванных изменением климата. Большинство авторов отмечают изменения фенологии насекомых и их кормовых растений, расширение ареалов филлофагов и их смещение в сторону более северных широт (Battisti, 2004; Visser et al., 2006 and al.).

**Работа выполнена при поддержке РФФИ (12-04-01077) и Гранта Президента РФ (РФ НШ - 2807.2012.4).**

**Список литературы**

- Иерусалимов Е.Н. Зоогенная дефолиация и лесное сообщество. М.: КМК, 2004. 263с. Мамаев В.В., Рубцов В.В., Уткина И.А. Влияние дефолиации крон дуба на ростовую активность поглощающих корней // Лесоведение. 2001. №5. С. 43–49.
- Мамаев В.В., Рубцов В.В., Уткина И.А. Сезонная динамика ростовой активности поглощающих корней при повторяющихся дефолиациях пойменных дубрав // Лесоведение. 2002. № 5. С. 39–43.
- Рубцов В.В., Уткина И.А. Адаптационные реакции дуба на дефолиацию. М.: Гриф и К., 2008. 300 с.
- Battisti A. Forests and climate change – lessons from insects // Forestalia, 2004. V. 1. P. 17–24.

Kozłowski T.T. Tree physiology and forest pests // J. For. 1969. Vol. 67. P. 118–123.

Landsberg J., Ohmart C. Levels of insect defoliation in forests: patterns and concepts // TREE. 1989. Vol. 4. № 4. P. 96–100.

Rinker H.B., Lowman M.D., Hunter M.D., Schowalter T. D., Fonte S.J. Literature review: canopy herbivory and soil ecology, the top-down impact of forest processes // Selbyana. 2001. Vol. 22. № 2. P. 225–231.

Schowalter T.D., Hargrove W.W., Crossley D.A., Yr. Herbivory in forested ecosystem // Annual Rev. Entomol. 1986. Vol. 31. P. 177–196.

Singh K.A., Desai A.R. Tree response to defoliation – a review. Agric. Rev. 1998. V. 19. № 2. P. 105–119.

Visser M.E., Holleman L.J.M., Gienapp P. Shifts in caterpillar biomass phenology due to climate change and its impact on the breeding biology of an insectivorous bird // Oecologia, 2006. V. 147, N 1. P. 164–172.

## МАКРОБЕНТОС СУБЛИТОРАЛИ Б. ГОЛУБИЧНАЯ СИХОТЭ-АЛИНСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА (ПОБЕРЕЖЬЕ ЯПОНСКОГО МОРЯ)

**У.И. Сердюк**

Дальневосточный Федеральный Университет, г. Владивосток, Россия

ulianaserduk@yandex.ru

### SUBLITORALI MACROBENTHOS B. GOLUBICHNY SIKHOTE-ALINSKY OF THE BIOSPHERIC RESERVE (COAST OF THE SEA OF JAPAN)

**U.I. Serdyuk**

Far Eastern Federal University

The Sikhote-Alinsky national natural park was organized on February 10, 1935. Not enough attention was given for all 75 summer history of existence of the reserve studying of its sea water area. In SABZ archives there are some data on a fish fauna. сублиторали the coastal zone of the reserve being a typical coastal and sea complex of northeast Primorsky Krai as a whole, it is not enough data on a macrobenthos. The structure of the reserve includes some sites of the coast of the Sea of Japan, one of them is the bay of Golubichnaya. Therefore receiving modern data on a macrobenthos of the northern coast of SABZ is an important scientific task.

Сихотэ-Алинский государственный природный заповедник (САБЗ) был организован 10 февраля 1935 года. За всю 75 летнюю историю существования заповедника изучению его морской акватории уделено очень мало внимания. В архивах САБЗ имеются некоторые сведения об ихтиофауне (Потиха, 2005). Сведений о макробентосе сублиторали прибрежной зоны заповедника, являющейся типичным прибрежно-морским комплексом северо-восточного Приморья крайне мало (Фадеев, 1980). Также, в 1950-х гг. О.Б. Моркиевским было выполнено детальное исследование фауны литорали северо-западного Приморья (Мокиевский, 1960). И, хотя бухты побережья САБЗ в полигоны исследований не вошли, но расположенная чуть севернее бухта Терней была описана. В состав заповедника входит несколько участков побережья Японского моря, одним из них является бухта Голубичная. Поэтому получение современных сведений о макробентосе северного побережья САБЗ является важной научной задачей. В связи с этим целью исследования было – провести количественную водолазную съемку и получить сведения о составе, характеристиках обилия и распределении макробентоса в бухте Голубичная прибрежной зоны Сихотэ-Алинского биосферного заповедника. В задачи исследования входило:

1. Описать экологические условия обитания макробентоса в пределах б. Голубичной

2. Идентифицировать виды и составить таксономический список морского макробентоса бухты.

3. Определить показатели биомассы, плотности поселения и изучить распределение макробентоса в пределах бухты.

Бухта Голубичная относится к геоморфологическому типу подводного берегового склона (Лихт и др., 1983), и имеет однородное распределение донных субстратов. Бухта закрыта и глубоко врезана в берег, в связи с чем, здесь в большей степени выражено накопление мелкодисперсных фракций и в составе донных осадков преобладают среднезернистые и крупнозернистые пески. У входных мысов и районах, приближающихся к ним, дно сложено скалисто-глыбовым субстратом. Дно центральной части бухты выстлано средним и мелким псаммитом с небольшой долей илстых фракций. Бухта находится в условиях IV степени прибойности, гидродинамический режим обусловлен ветро-волновой нагрузкой и влиянием верхней зоны Приморского течения, доминирующий тип биотопа – смешанные грунты в районе активной береговой абразии и среднезернистые песчаные равнины (табл. 1). У входных мысов берега возвышенные и скалистые. Берег вершины бухты низкий. К нему подходит долина реки Хунтами

и прилегает болотистое оз. Голубичное. Входные мысы бухты окаймлены камнями. Северо-восточный мыс имеет вид высокой скалы, круто обрывается в море. Подводная часть его резко пригублена. Глубина в нескольких метрах от этого мыса составляет более 10 м. Юго-западный мыс менее приметен, окаймлен мелководными (1,5–2 м) рифами. Глубина на входе в бухту составляет 10–12 м, в центральной части – 5–7 м, вершина бухты мелководна – 2–3 м. Грунты у входных мысов скалисто-глыбовые, по направлению к вершине бухты они сменяются каменисто-галечными субстратами. В вершине прибрежной части накапливаются пески, формирующие песчаный пляж. Дно центральной части бухты выстлано средним и мелким псаммитом с небольшой долей илстых фракций.

Бухта входит в состав САБЗ. На берегу бухты имеется смотровой охранной пункт.

Работы проводили в б. Голубичная (июль 2009, 2010 гг.). Всего выполнено 6 станций. Макробентос отбирали количественным методом при помощи легководлазов в горизонте верхней сублиторали на глубинах от 2.5 до 15 м. На твердых грунтах макробентос отбирали с 1 м<sup>2</sup>, на мягких – при помощи водолазного зубчатого дночерпателя с площадью захвата 0.025 м<sup>2</sup>. Все пробы отобраны в трех повторностях. Макробентос разбирали непосредственно в день отбора на кордоне САБЗ «Благодатный», расположенном в непосредственной близости от районов работ. Пробы промывали через систему сит с наименьшей ячейей 0.5 мм, разбирали по видам, взвешивали. В работе использован прижизненный сырой вес, точность взвешивания ±0.01 г. Определяли биомассу (г/м<sup>2</sup>) фито- и зообентоса и плотность поселения (экз./м<sup>2</sup>) зообентоса. Всего отобрано и обработано 36 проб. Таксономическая принадлежность видов приведена в соответствии с каталогом А.В. Адрианова, О.Г. Кусакина (1998).

Небольшая площадь бухты Голубичная (всего 1,5 км<sup>2</sup>), подверженность постоянному терригенному стоку и прибою способствует формированию некоего «однообразия» флоры и фауны и небольшого видового богатства. Наиболее многочисленными таксоны: моллюски (Mollusca), многощетинковые черви (Polychaeta), красные (Rhodophyta) и бурые (Phaeophyta) водоросли, иглокожие (Echinodermata) (рис. 1). Бухта характеризуется невысоким общим видовым богатством, показатели обилия – численность и биомасса, значительно колеблются в зависимости от условий обитания макробентоса.

В общей средней биомассе макрофитобентоса доминируют морская трава *Pylospadix iwatensis* и бурая водоросль *Desmarestia*

Характеристика основных условий обитания макробентоса в б. Голубичной

Типы донных субстратов	Степень прибойности (Гурьянова и др., 1930)	Факторы, обуславливающие гидродинамический режим (Орбов, 1987)	Основные типы биотопов
псаммит мелкий, псаммит средний, псаммит крупный, камни, валуны, скала	IV – Открытый берег залива, прибой почти постоянный, но не велик из-за умеренного разгона волны	Ветро-волновая нагрузка  Верхняя зона Приморского течения	Открытое и полуоткрытое побережье, глыбовый развал, 2–3 м.  Районы смешанных грунтов в зоне активной береговой абразии, гравий, галька, песок, 3–5 м.  Песчаные равнины, среднезернистый песок, 5–10 м.

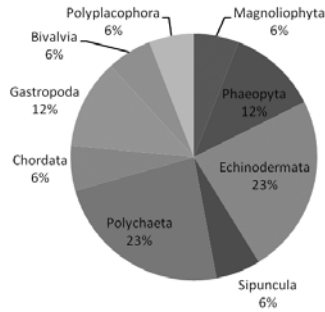


Рис. 1. Соотношение основных таксонов в общем видовом богатстве макробентоса бухты Голубичной.

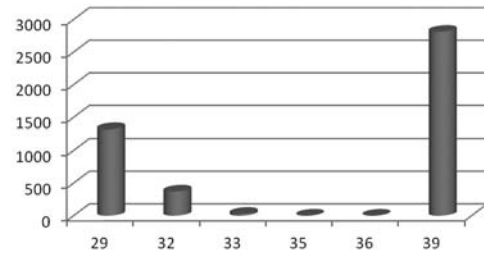


Рис. 3. Распределение значений биомассы (г/м<sup>2</sup>) макробентоса по станциям б. Голубичная

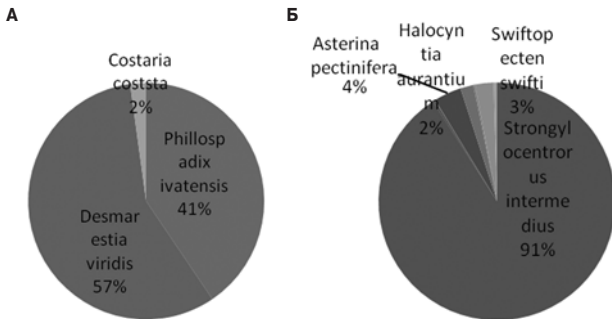


Рис. 2. Соотношение основных видов растений (А) и животных (Б) в общей средней биомассе макробентоса бухты Голубичная.

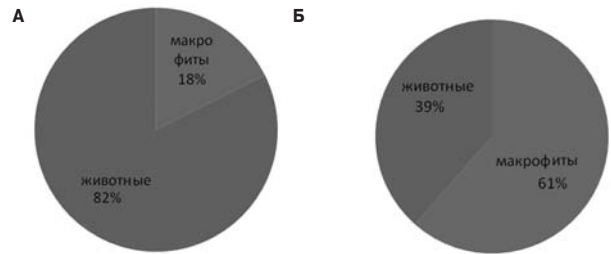


Рис. 4. Соотношение животных и растений в б. Голубичная по числу видов (А) и биомассе (Б).

*viridis* (рис. 2). Среди животных по биомассе доминирует серый морской еж *Strongylocentrotus intermedius*.

Наибольшим значением биомассы характеризуется станция № 39, где на одном квадратном метре было собрано более 3 кг десмарестии (*D. viridis*) и более 2 кг (24 экз.) серых морских ежей 24 (*S. intermedius*). Это можно объяснить приуроченностью станции к северному входному мысу, донные субстраты которого представлены валунами и галькой, дающими большие возможности в плане закрепления растений на поверхности субстрата, чем подвижные гравийно-песчаные грунты остальной части бухты. Наименьшими значениями характеризуется станция № 36, всё разнообразие которой было представлено полихетами, массой всего 0,001 кг. Следует отметить, что показатели значений биомассы более 2 кг/м<sup>2</sup> были отмечены всего на двух станциях, на всех остальных станциях отбора показатели были значительно ниже (рис. 3).

Видовое разнообразие (число видов на станцию) варьировало от 1 до 6. Максимум соответствует максимальным значениям биомассы (ст. 39).

По числу видов в б. Голубичной доминируют животные, а по биомассе – растения (рис. 4). Средняя биомасса составляет примерно 2,4 кг/м<sup>2</sup>, плотность поселения около 6 экз/м<sup>2</sup>.

В результате проведенных исследований в сублиторали бухты Голубичная отмечено не менее 17 видов донных растений и животных из 17 родов, 12 семейств, 11 отрядов (порядков), 11 классов и 11 типов (отделов). Ведущим фактором в формировании донно-

го населения в бухте Голубичная является гидродинамика, которая оказывает огромное механическое действие на гидробионтов, а также препятствует накоплению мелких фракций в грунтах и аккумуляции органического детрита, что отражается на составе и распределении донных субстратов. Максимальная биомасса макробентоса наблюдается около мысов, ее значение может достигать 3 кг/м<sup>2</sup> и что не превышает уровень максимальных биомасс, отмеченных для более южных районов Приморского края. Наибольшие показатели характерны для филлоспадикса, десмарестии и серого морского ежа. По числу видов в макробентосе бухт доминируют животные, по биомассе – растения. Проведение подробного анализа для макробентоса б. Голубичная требует сбора дополнительных данных.

#### Список литературы

- Адрианов А.В., Кусакин О.Г. Таксономический каталог биоты залива Петра Великого Японского моря. Владивосток: Дальнаука. 1998. 350 с.  
 Лихт Ф.Р., Астахов А.С., Боцул А.И., Деркачев А.Н., Дударев О.В., Марков Ю.Д., Уткин И.В. Структура осадков и фации Японского моря. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1983. 286 с.  
 Мокиевский О. Б. Фауна литорали северо-западного побережья Японского моря. Труды института Океанологии. Т. 34. 1960. С. 243–328.  
 Потиха Е.В. Научные исследования в Сихотэ-Алинском заповеднике // Результаты охраны и изучения природных комплексов Сихотэ-Алиня. Владивосток: ОАО «Приморполиграфкомбинат», 2005. С. 74–87.  
 Фадеев В.И. Бентос шельфа северо-западной части Японского моря Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1980.

## МОНИТОРИНГ ЗА СОСТОЯНИЕМ СООБЩЕСТВ ПАНЦИРНЫХ КЛЕЩЕЙ (ORIBATEI) НА ТЕРРИТОРИИ ПРОЕКТИРУЕМОЙ НАВАШИНСКОЙ АЭС НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Л.Е. Сидорова, Е.Л. Краснова

Нижегородский Государственный педагогический университет, г. Н.Новгород, Россия  
konfzoongpu@inbox.ru

### MONITORING OF EXISTING CONDITION OF THE COMMUNITY OF ORIBATED (ORIBATEI) MITES ON THE TERRITORY OF THE PROJECTED NAVASHINO ATOMIC POWER PLANT, NIZHNY NOVGOROD REGION

L.E. Sidorova, E.L. Krasnova

Nizhegorodan state pedagogical university, Nizhny Novgorod, Russia

The secondary investigation of oribated mites has been carried out in mixed forestry, dry and wet meadows on the territory of projected Navaschino atomic power plant, Nizhny Novgorod region. Numbers and diversity has been esteemed, domineering species determined. Stability degree of oribated mites on the studied territory has been shown.

Изучение сообществ панцирных клещей на территории проектируемой Навашиной АЭС Нижегородской области начато в 2008 году на двух участках и продолжено в 2011 г. на трех.

Навашинский район расположен на юго-западе области в лесной зоне, входит в подзону смешанных лесов. Исследованы сообщества орибатид на трех участках:

Участок I – смешанный лес, находится в 3 км от села Монаково. Основная составляющая растительности – сосна, с вкраплением ели, осины, березы.

Участок II – суходольный луг, граничит с деревней Мартюшиха, зарос высоким бурьяном, с преобладанием тысячелистника, полыни, пустырника, пижмы. Оба подвержены рекреации, но на лугу, после полного вытаптывания, началось вторичное зарастание.

Участок III – пойменный луг, расположен в пойме реки Оки, зарос злаками, манжеткой, бодяком, зверобоем, клубникой, клевером.

С каждого участка взято по 25 проб объемом 125 см<sup>3</sup> (всего 75), обработка материала велась по стандартным методикам. Для характеристики сообществ применялись 4 критерия: численность, количество видов, показатель видового доминирования Симпсона (С), показатель общего видового разнообразия Шеннона (Н).

Численность в смешанном лесу невысокая для закрытых мест, на пойменном лугу немного выше, чем на суходольном. По сравнению с 2008 г. численность в лесу практически не изменилась, на суходольном лугу чуть снизилась (табл. 1).

Количество видов на первом и втором участке было приблизительно одинаковым в оба года (19–21, 5–3), на пойменном лугу видовое разнообразие выше, чем на суходольном – 9 видов. Всего зарегистрировано 24 вида орибатид.

В смешанном лесу (участок I) доминируют *A. coleoprata*, *O. tibialis*, *F. furcillata*, *E. silvestris*, *T. velatus*. Субдоминируют – *M. pulverulenta*, *P. punctum*, *P. minimus*, *C. borealis*, *E. plicatus*, *G. obvia*. Таким образом, доминируют и субдоминируют клещи орибатулоидного и тектоцефоидного морфоэкологических типов, а также мелкие клещи пункторибатоидного типа, т. е. типичные лесные подстилочные и скважинные формы.

На суходольном лугу (участок II) – эврибионты *Sch. laevigatus*, *T. velatus*.

На пойменном лугу (участок III) доминируют *Sch. latipes*, *P. punctum*, *Sch. laevigatus*, *C. borealis*, *T. velatus*.

Показатели видового доминирования (С) в лесу и на суходольном лугу очень высоки (0,75; 0,56), на пойменном лугу низкий (0,18). Индекс Шеннона низкий для данных формаций.

В целом лес и луга характеризуются относительно высокой численностью, но по количеству видов, индексам С и Н, следует, что

Таблица 1. Видовой состав панцирных клещей на исследуемых участках (в %)

№ п/п	Семейства и виды орибатид	Участок I Смешанный лес	Участок II Суходольный луг	Участок III Пойменный луг
1.	<b>Семейство</b> Nothridae <i>Nothrus palustris</i>	0,6		1,0
2.	<b>Семейство</b> Damaeidae <i>Epidamaeus kamaensis</i>	1,3		
3.	<b>Семейство</b> Eremaeidae <i>Eremaeus silvestris</i>	7,0		
4.	<b>Семейство</b> Belbidae <i>Metabelba pulverulenta</i>	4,4		
5.	<b>Семейство</b> Liacaridae <i>Xenillus tegeocranus</i>	1,3		
6.	<b>Семейство</b> Astegistidae <i>Furcoribula furcillata</i>	8,2		
7.	<b>Семейство</b> Carabodidae <i>Carabodes femoralis</i>	1,3		
8.	<i>C. minusculus</i>	0,6		
9.	<b>Семейство</b> Tectocepheidae <i>Tectocepheus velatus</i>	5,7	27,0	14,0
10.	<b>Семейство</b> Oribatulidae <i>Oribatula tibialis</i>	9,5		
11.	<b>Семейство</b> Haplozetidae <i>Protoribates pannonicus</i>	1,7		
12.	<b>Семейство</b> Scheloribatidae <i>Schelorbitates laevigatus</i>	0,6	70,0	18,0
13.	<i>Sch. latipes</i>			24,0
14.	<b>Семейство</b> Ceratozetidae <i>Trichoribates novus</i>		1,2	
15.	<b>Семейство</b> Mycobatidae <i>Punctoribates punctum</i>	4,4		24,0
16.	<i>P. minimus</i>	4,4		1,0
17.	<b>Семейство</b> Chamobatidae <i>Chamobates borealis</i>	3,8		17,0
18.	<b>Семейство</b> Galumnidae <i>Galumna obvia</i>	3,2		
19.	<i>Protokalumma auranthiaca</i>			0,5
20.	<b>Семейство</b> Pelopidae <i>Eupelops plicatus</i>	3,8		1,0
21.	<b>Семейство</b> Phthiracaridae <i>Phthiracarus piger</i>	1,3		
22.	<i>Ph. nitens</i>	1,3		
23.	<i>Tropocarus carinatus</i>	0,6		
24.	<b>Семейство</b> Achipteridae <i>Achipteria coleoprata</i>	36,7		
<b>Численность экз./м<sup>2</sup></b>		<b>2528</b>	<b>1248</b>	<b>2976</b>
<b>Количество видов</b>		<b>21</b>	<b>3</b>	<b>9</b>
<b>С</b>		<b>0,75</b>	<b>0,56</b>	<b>0,18</b>
<b>Н</b>		<b>1,28</b>	<b>0,26</b>	<b>0,76</b>
Данные 2008 г.				
<b>Численность экз./м<sup>2</sup></b>		<b>2840</b>	<b>1800</b>	
<b>Количество видов</b>		<b>19</b>	<b>5</b>	
<b>С</b>		<b>0,12</b>	<b>0,45</b>	
<b>Н</b>		<b>1,25</b>	<b>0,45</b>	

Таблица 2. Коэффициент сходства Жаккара между комплексами орибатид на исследуемых участках

	Пойменный луг	Суходольный луг
Смешанный лес	0,47	0,17
Пойменный луг		0,33

сообщества находятся в угнетенном состоянии (что наблюдалось и в 2008 году), очевидно, в связи с рекреационным фактором.

По коэффициенту сходства Жаккара комплексы орибатид в смешанном лесу и на пойменном лугу наиболее сходны, очевидно, по наличию эврибионтов, в то же время относительно сходны видовые составы суходольного и пойменного лугов за счет тех же эврибионтов и типичных луговых видов (табл. 2).

Проведенные исследования в течении двух лет могут служить в качестве исходных данных для дальнейшего мониторинга и прогнозирования состояния сообществ орибатидных клещей в зоне проектируемого строительства Навашиной АЭС.

**ЯДОВИТЫЕ И ВРЕДНЫЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАСЕКОМЫЕ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ****А.А. Слывко**

Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Управление по Астраханской области), Астрахань, Россия

asluvko@mail.ru

**THE POISONOUS AND HARMFUL AGRICULTURAL INSECTS ASTRAKHAN REGION****A.A. Slivko**

The Federal service for veterinary and phytosanitary control (the Astrakhan region directorate), Astrakhan, Russia

Features of topography and climate of the Astrakhan region favor the life of insects. Results in the region described about four thousand species of insects. Among insects there are both active-and passive-toxic. Results in the region is home to about 130 species of venomous insects, belonging to 6 orders, 31 families and 87 genera. Of these pests to trees, shrubs and crops include about 30 species.

В настоящее время для территории Астраханской области отмечено около 4 тыс. видов насекомых. Среди насекомых имеются как активно-, так и пассивно-ядовитые. Всего на территории области обитает около 130 видов ядовитых насекомых, относящихся

к 6 отрядам, 31 семейству, 87 родам (Орлов и др., 1981; Орлов, Гелашвили, 1985; Павловский, 1931; Пигулевский, 1975; Пироговский, 2006; Светлов, 2002; Слывко, 2007, 2009; Слывко, Пучков, 2009; Красная книга Астраханской области, 2004; Пироговский, 2006).

**ТИП ARTHROPODA**

Класс INSECTA

**Отряд Hemiptera**

Семейство Nepidae

*Nepa cinerea* L.

Семейство Notonectidae

*Notonecta glauca* L.*N. lutea* Mull.**Отряд Гименоптера**

Семейство Apidae

*Bombus laesus* F.Mor.*B. fragrans* Pall.*Xylocopa violacea* (Linnaeus)*X. valga* Gerstaecker*Anthidium florentinum* F.*Megachile centuncularis* L.*M. rotundata**Apis mellifera* L.*Rophitoides canus* (Eversmann)*Melitturga clavicornis* (Latreille)

Семейство Vespidae

*Vespa crabro* F.*Paravespula germanica* F.*Polistes nimha* Christ.*P. gallicus* L.*P. chinensis* F.*P. foeretus* Kohl.*Euodynerus quadrifasciatus* F.*Eumenes coarctatus* Panz (L.)

Семейство Scoliidae

*Megascolia (Scolia) maculata* (Fabricius)*Scolia hirta* Schrank*S. flavifrons* Drury*S. quadripunctata*

Семейство Formicidae

*Dolichoderus quadripunctatus* L.*Monomorium pharaonis* L.**Надсемейство Chalcididae**

Семейство Encyrtidae

*Agenciaispis fuscicollis* L.

Семейство Trichogrammatidae

*Trichogramma evanescens* Westwood

Семейство Aphelinidae

*Prosopaltella perniciosi* Tower

Семейство Braconidae

*Apanteles appelator* Tel.*A. longicauda* Wesm.*A. plutellae* Kurd.*A. ruficus* Hal.

Семейство Aphidiidae

*Toxares deltiger* Hal.*Ephedrus persicae* Troygat.*E. plagiator* Nees.

Семейство Proctotrupidae

*Proctotrupes gladiator* Hal.*P. gravidator* L.*Paracordus apterodinus* Hal.

Семейство Scelionidae

*Trissolcus viktorovi* Kozlov.*T. festivaе* Viktorov.

Семейство Megaspilidae

*Dendrocercus carpenteri* Curt.*D. aphidum* Rond.*D. bicolor* Kieff.

Семейство Pteromalidae

*Pachyneron aeneum* Masi.*P. grande* Thoms.*P. formosus* Wlk.

Семейство Eulophidae

*Pediobius facialis* Gir.*P. cassidae* Erds.*P. epigoni* Wlk.**Отряд Coleoptera**

Семейство Meloidae

*Meloe proscarabaeus* L.*Lytta vesicatoria* L.*Mylabris variabilis* Pall.*M. quadripunctata* L.*M. ordecipunctata* Pall.*M. polymorpha* Pall.*M. crocata* Pall.*M. olivieri* Billb.*M. geminata* F.*Cerocoma schreberi* F.

Семейство Staphylinidae

*Paederus riparius* L.*P. fuscipes* Curt.

Семейство Chrysomelidae\*\*\*

*Leptinotarsa decemlineata* Say.

Семейство Coccinellidae

*Epilachna chrysomelina**Cocciella septempunctata* L.*Adonia variegata* Gr.*Adalia bipunctata* L.*Propylaea quatuordecimpunctata* L.*Synharmonia conglobata* L.*Bulaea lichatschovi* Humm.*Hippodamia tredecimpunctata* L.*Thea vigintiduopunctata* L.*Brumus octosignatus* Gebl.*Coccinella undecimpunctata* L.*Anisosticta novemdecimpunctata* L.*Coccinula quatuordecimpustulata* L.*C. sinuatomarginata* Fald.*Tytthaspis sedecim guttata* L.*Coccinella quinquepunctata* L.*Chilocorus renipustulatus* L.*C. bipustulatus* L.*Pyrochroa coccinea* L.*Subcoccinella vigintiquatuor punctata* L.

Семейство Carabidae

*Carabus clathratus* L.*C. granulatus* L.*C. hungaricus* Fabricius*Calosoma sycophanta* (L.)*C. inquisitor* (L.)*Callisthenes reticulatus* (Fabricius)

Семейство Dytiscidae

*Cybister lateralmarginalis* De Geer.

Семейство Tenebrionidae

*Blaps lethifera* Marsh.*B. parvicollis* Zoub.*B. halophila* F.*Opatrum sabulosum* L.*Gonocephalum pussillum* F.*Pimelia capito* Kryn.*Tenebrio molitor* L.*Tribolium confusum* Duv.*Cosyphus tauricus* Stev.*Microdera deserta* Tausch.*Platyope leucogramma* Pall.*Diaperis boleti* L.*Sternodes caspicus* Pall.**Отряд Lepidoptera**

Семейство Lymantriidae

*Stilpnotia scalcis* L.*Lymantria dispar* L.

\*\*\* способны вызвать аллергическую реакцию у человека только при соприкосновении секрета со слизистой оболочкой или при наличии деформации на кожном покрове.



*Euproctis chrysorrhoea* L. (*Nygmia phaeorrhoea* Don.)  
Семейство Arctiidae  
*Arctia caja* L.  
Семейство Lasiocampidae  
*Gastrophacha quezicifolia* L.  
Семейство Notodontidae  
*Cerura vinula* L.  
*C. aeruginosa* Christ.

**Отряд Diptera**

Семейство Simuliidae  
*Titanopteryx maculata* Mg.  
*Simulium venustum* Say  
*Boophthora erythrocephala* De Geer  
*Shonbauria matthiseni*  
Семейство Asilidae  
*Leptogaster cylindrica* Degeer.  
*Asilus albiciths*  
*A. germanicus*

*A. atricapillus*  
*Satans gigas*

**Отряд Neuroptera**

Семейство Chrysopidae  
*Chrysopa perla* L.  
*C. carnea* Snehf.  
*C. formosa* Br.  
*C. septempunctata* West.  
*C. intima* McL.

Из перечисленных выше ядовитых насекомых Астраханской области, вредителями культурных и сельскохозяйственных растений являются следующие насекомые: *Большая гарпия* – На территории области является редким видом. Наносит повреждения тополю, резе иве. Бабочка летает в мае-июне и в июле-августе. *Златогузка* – Особенно вредит плодовым деревьям, дубу, липе. Лет (по вечерам и ночью) в июне-июле. Обычный вид. *Медведица Кая* – Краснокнижный вид. Кормовое растение гусениц разнообразные низкорослые растения (любят подорожник и одуванчик). Встречаются также на деревьях яблони, груши, сливы, на кустах земляники, малины. Вредит плодовым питомникам и школам сеянцев. Лет происходит в июне-августе. *Непарный шелкопряд* – Повреждает листья и почки плодовых и большинства лиственных (береза, ива, осина, тополь, дуб, липа и пр.) и хвойных пород, предпочитая, однако первые. Летает в июне-июле. *Ивовая волнянка* – Обычный вид. Лет с июня по август. Повреждает различные виды ив и тополей. Может иметь 2–3 генерации. Вспышка массового размножения наблюдается главным образом в зеленых насаждениях городов и поселков. *Дуболистный коконопряд* – Гусеницы питаются листьями тополей, ивы, дуба. Редкий вид. Лет в июне-октябре. Из семейства *Нарывники* на территории области встречаются *Обыкновенная майка* (активна с марта по май, обычный вид), *Шпанская мушка* (редкий вид), *Изменчивый нарывник* (массовый вид, обычен с мая по октябрь), *Четырехточечный нарывник*, *Шеститочечный нарывник*, *Темный (табачный) нарывник* (обычный вид, активен с мая по октябрь), *Нарывник крокота* (редкий вид), *Нарывник оливьери* (редкий вид), *Нарывник гемината* (редкий вид), питаются чаще всего на бобовых растениях, но легко могут переходить на другие растения (шпанская мушка на клубнику, ясень, сирень и др.), нанося тем самым вред сельскохозяйственным и декоративным растениям. *Колорадский жук* – единственный представитель сем. Листоеды, являющийся ядовитым. Активен с марта по октябрь. Из растительноядных коровок на территории Астраханской области, встречаются *Бахчевая коровка* (в году 2–3 поколения, активны с апреля по ноябрь), повреждающая дыни, арбузы, огурцы; *Двадцатипятиточечная коровка*, вредит пасленовым, бахчевым, бобовым и злаковым; *Люцерновая двадцатичетырехточечная коровка*, питается на различных растениях (люцерне, картофеле, репе, баклажане, клевере), а также на многих представителях гвоздичных. *Чернотелки* – Личинки растительноядны, питаются корешками растений, причиняя серьезный вред многим сельскохо-

зяйственным культурам (земляника, всходы и молодые растения овощных, технических и зерновых культур) и лесопосадкам. Активны с марта по ноябрь. Жуки и личинки *Малого мучного хрущака* и *Большого мучного хрущака* (оба вида активны с марта по октябрь) повреждают муку, предпочитательно грубого помола, отруби, манную крупу, резе гречневую крупу, рис, сухофрукты. Кроме этого, *Большой мучной хрущак* является промежуточным хозяином *Hymenolepis diminuta* – Крысиного цепня ложнопаразита человека (желудок, кишки, миндалины, мочевого пузыря и др.), попадающий в его организм при случайном проглатывании насекомого.

**Список литературы**

- Красная книга Астраханской области. Астрахань: Нижне-Волжское, 2004. 350 с.
- Орлов Б.Н., Гелашвили Д.Б., Кузнецова М.А. Ядовитые беспозвоночные животные и их яды. Горький: изд-во Горьк. Ун-та, 1981. 450 с.
- Орлов Б.Н., Гелашвили Д.Б. Зоотоксикология (ядовитые животные и их яды): Учеб. пособие для студентов вузов по спец. «Биология». М.: ВШ, 1985, 280 с.
- Павловский Е.Н. Ядовитые животные СССР. М.: МЕДГИЗ, 1931. 202 с.
- Пигулевский С.В. Ядовитые животные. Токсикология беспозвоночных. Монография. Ленинград: «Медицина», Ленинградское отделение, 1975. 375 с.
- Приоговский М.И. Беспозвоночные Астраханской области. Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2006. 228 с.
- Светлов В.Ф. Насекомые дельты Волги. Миниэнциклопедия. Астрахань: ЗАО «Концерн «Миг», 2002. 70 с.
- Слушко А.А. Ядовитые животные // Астраханская энциклопедия: В 3-х т. // Редкол. А.А. Жилкин, В.В. Мещеряков, В.М. Викторин и др., Астрахань: изд. КТО ЕСТЬ КТО, 2007. Т.1 Природа: А-Я, 2007. с. 402.
- Слушко А.А. Заметки о некоторых ядовитых животных Астраханской области. // Естественные науки № 2 (27) 2009. с. 77-85.
- Слушко А.А., Пучков М.Ю. Насекомые-вредители древственно-кустарниковой растительности Астраханской области: монография. Астрахань: издательский дом «Астраханский университет», 2009. 112 с.

## СТРУКТУРА АРАНЕОКОМПЛЕКСОВ ПОМЕЩЕНИЙ РАЗЛИЧНОГО ПРЕДНАЗНАЧЕНИЯ ГЛЫБОКСКОГО РАЙОНА ЧЕРНОВИЦКОЙ ОБЛАСТИ (УКРАИНА)

М.М. Федоряк, Г.А. Лысан

Черновицкий национальный университет имени Юрия Федьковича, Черновцы, Украина

m.m.fedorjak@gmail.com

### STRUCTURE OF SPIDER ASSEMBLAGES WHICH INHABIT BUILDINGS OF HLYBOKA DISTRICT, CHERNIVTSI REGION (UKRAINE)

M.M. Fedoriak, G.A. Lysan

Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Chernivtsi, Ukraine

27 species from 11 families have been found to inhabit different buildings of Hlyboka district, Chernivtsi region. Spider assemblages of investigated enterprises, except for the company «Chernivtsi Poultry», are characterized by changes of the dominant structure in the direction of the number of species belonging to the lower classes of dominance reducing as well as decreasing of species richness and diversity.

Материал собран методом ручного сбора в мае-октябре 2011 г. в помещениях трех промышленных предприятий Глыбокского района Черновицкой области. Общество с ограниченной ответственностью «ГАЛС ЛТД» относится к 3 классу опасности, специализируется на изготовлении фруктовых соков и другой плодоовощной консервированной продукции (Дозвіл на викиди..., 2010б). Общество с ограниченной ответственностью «Надия» относится ко 2 классу опасности, специализируется на изготовлении кирпича (Дозвіл на викиди..., 2010в). Закрытое акционерное общество «Черновицкая птицефабрика» относится ко 2 классу опасности, осуществляет деятельность по производству, переработке, реализации продукции птицеводства, однако специализируется предприятие на производстве яиц (Дозвіл на викиди..., 2010а). Для сравнения (условный контроль) собирали пауков в помещениях, не испытывающих выраженного влияния промышленных загрязнений: подъездах жилых домов, лицее, спортивном зале и т.д. Номенклатура пауков принята по (Platnick, 2000–2012).

В составе аранеокомплексов всех исследованных помещений Глыбокского района выявлены представители не менее 27 видов из 11 семейств; до видового уровня идентифицировано 19 видов (табл. 1). В таблице 1 приведены сведения о наличии обнаруженных видов в обследованных помещениях и их принадлежности к определенным классам доминирования по системе Штеккера-Бергманна (Stöcker, Bergmann, 1977): 31,7–100% – эудоминанты, 10,1–31,6% – доминанты, 3,2–10,0% – субдоминанты, 1,1–3,1% – рецеденты, <1% – субрецеденты.

Как видно из данных, приведенных в таблице 1, число видов обнаруженных в составе сообществ пауков исследованных предприятий, изменяется от 4 (ООО «Надия») до 21 (ЗАО «Черновицкая птицефабрика»). В условно контрольных помещениях обнаружено 13 видов пауков. Таким образом, видовое богатство аранеокомплексов, населяющих условно контрольные помещения, оказалось выше, чем на двух из трех обследованных предприятий, однако ниже, по сравнению с видовым богатством аранеокомплексов

**Таблица 1.** Видовой состав и структура доминирования аранеокомплексов исследованных помещений Глыбокского района Черновицкой области

Семейство, вид	Места сбора материала			
	ООО «ГАЛС ЛТД»	ООО «Надия»	ЗАО «Черновицкая птицефабрика»	Условный контроль
Agelenidae				
<i>Coelotes</i> sp.	CP			
<i>Tegenaria domestica</i> (Clerck, 1757)	CD		D	CD
<i>T.</i> sp.			CP	
Araneidae				
<i>Larinioides</i> sp.			CD	P
Gnaphosidae				
<i>Drassyllus</i> sp.			CP	

**Таблица 1 (окончание).**

Семейство, вид	Места сбора материала			
	ООО «ГАЛС ЛТД»	ООО «Надия»	ЗАО «Черновицкая птицефабрика»	Условный контроль
Linyphiidae				
<i>Lepthyphantes leprosus</i> (Ohlert, 1865)	CP			
<i>Megalepthyphantes nebulosus</i> (Sundevall, 1830)			CP	
<i>Meioneta rurestris</i> (C.L. Koch, 1836)			CP	
<i>Oedothorax apicatus</i> (Blackwall, 1850)			CP	
<i>Tenuiphantes tenuis</i> (Blackwall, 1852)			CP	
Linyphiidae sp.			CP	P
Lycosidae				
<i>Pardosa</i> sp.			CP	
Mimetidae				
<i>Ero tuberculata</i> (De Geer, 1778)				P
Philodromidae				
<i>Philodromus</i> sp.				CP
Pholcidae				
<i>Pholcus alticeps</i> Spassky, 1932	D		CD	P
<i>Ph. phalangoides</i> (Fuesslin, 1775)			D	D
<i>Ph. ponticus</i> Thorell, 1875	EY	EY	D	EY
Scytodidae				
<i>Scytodes thoracica</i> (Latreille, 1802)			CP	
Tetragnathidae				
<i>Pachygnatha degeeri</i> Sundevall, 1830			CP	
Theridiidae				
<i>Parasteatoda similans</i> (Thorell, 1875)	P			
<i>P. tabulata</i> (Levi, 1980)	CP			
<i>P. tepidarium</i> (C.L. Koch, 1841)	EY	D	CD	CD
<i>P.</i> sp.	P	CD	CD	CD
<i>Steatoda castanea</i> (Clerck, 1757)	CD	D	EY	P
<i>St. grossa</i> (C.L. Koch, 1838)			CP	P
<i>St. triangulosa</i> (Walck., 1802)			P	CP
Thomisidae				
<i>Xysticus cristatus</i> (Clerck, 1757)			CP	
<b>Всего видов (с идентифицированными до рода)</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>21</b>	<b>13</b>
<b>Идентифицировано до видового уровня</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>9</b>

Примечание: ЭУ – эудоминанты, Д – доминанты, CD – субдоминанты, P – рецеденты, CP – субрецеденты.

**Таблица 2.** Некоторые синэкологические показатели аранеокомплексов исследованных помещений

Показатели	ООО «ГАЛС ЛТД»	ООО «Надия»	ЗАО «Черновицкая птицефабрика»	Условный контроль
Видовое богатство	10	4	21	13
Индекс видового разнообразия Шеннона	1,58	1,13	2,06	1,70
Индекс доминирования Симпсона	0,29	0,37	0,20	0,29
Индекс доминирования Бергера–Паркера	0,37	0,51	0,38	0,44

ЗАО «Черновицкая птицефабрика». По нашему мнению, уменьшение упомянутого показателя для аранеокомплексов ООО «Надия» и ООО «ГАЛС ЛТД» может быть объяснено увеличением степени техногенной нагрузки, характерным для этих предприятий. Особенно это касается ООО «Надия», принадлежащего к 3 классу опасности и характеризующегося низким видовым богатством по сравнению не только с контрольными помещениями, но и с помещениями других исследованных предприятий, принадлежащих ко второму классу опасности. Сравнительно высокое видовое богатство аранеокомплексов помещений ЗАО «Черновицкая птицефабрика» может быть объяснено расширением трофической базы пауков вследствие постоянного наличия птицы и птичьих кормов, а, следовательно, и насекомых, связанных с ними, в исследованных помещениях.

Анализ структуры доминирования исследованных аранеокомплексов показал, что в сообществах пауков обследованных предприятий, за исключением ЗАО «Черновицкая птицефабрика», наблюдается нарушение структуры доминирования в сторону уменьшения числа видов, принадлежащих к низким классам доминирования. Так, в условно контрольных помещениях 6 видов относятся к рецедентам, 2 – к субрецедентам (всего 8 видов). На ООО «ГАЛС ЛТД» – 2 вида относятся к рецедентам, 3 – к субрецедентам (всего 5 видов), на ООО «Надия» ни рецедентов, ни субрецедентов нами не выявлено (табл. 1).

В последние годы на примере животных отдельных систематических групп показаны самые разнообразные ценотические реак-

ции на действие техногенных нагрузок (Мелехова и др., 2007; Кривоуцкой и др., 1987; Хотько и др., 1982). Авторы отмечают, что при исследовании реакции зооценозов экосистем, испытывающих значительную трансформацию, необходим комплексный подход с применением показателей, роль и значение которых определены (Мелехова и др., 2007). Исходя из этого, аранеокомплексы помещений предприятий и условно контрольных помещений Глыбокского района сравнивали с использованием ряда общепринятых при проведении эколого-фаунистических исследований индексов (табл. 2).

Установлено, что аранеокомплексы исследованных предприятий, за исключением ЗАО «Черновицкая птицефабрика», характеризуются снижением показателей видового богатства и разнообразия.

### Список литературы

Мелехова О.П., Егорова Е.И., Евсеева Т.И. и др. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / под ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Егоровой. М.: Издательский центр «Академия», 2007. 288 с.

Дозвіл на викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря стаціонарними джерелами ЗАТ «Чернівецька птахофабрика»: № 7321080501 – 563. Чинний від 2010-04-14. Виданий Державним управлінням охорони навколишнього природного середовища в Чернівецькій області, 2010а. 5 с. (Нормативний документ Мінприроди України. Дозвіл).

Дозвіл на викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря стаціонарними джерелами ТОВ «ГАЛС ЛТД»: № 7321055100 – 560. Чинний від 2010-03-29. Виданий Державним управлінням охорони навколишнього природного середовища в Чернівецькій області, 2010б. 5 с. (Нормативний документ Мінприроди України. Дозвіл).

Дозвіл на викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря стаціонарними джерелами ТОВ «Надія»: № 7321083301 – 578. Чинний від 2010-06-25. Виданий Державним управлінням охорони навколишнього природного середовища в Чернівецькій області, 2010в. 4 с. (Нормативний документ Мінприроди України. Дозвіл).

Кривоуцкой Д.А., Тихомиров Ф.А., Федоров Е.А. Биоиндикация и экологическое нормирование // Влияние промышленных предприятий на окружающую среду. М.: Наука, 1987. С. 18–27.

Хотько Э.И., Ветрова С.Н., Матвеево А.А., Чумаков Л.С. Почвенные беспозвоночные и промышленные загрязнения. Минск: Наука и техника, 1982. 264 с.

Platnick N.I. The World Spider Catalog, Version 12.5 // American Museum of Natural History. 2000-2012. Online at : <http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html>.

Stücker G., Bergmann A. Ein Modell der Dominanzstruktur und seine Anwendung / G. Stücker, // Arch. Naturschutz u. Landschaftforsch. Berlin, 1977. 17 (1). S. 1–26.

## КАРИОТИПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ *CHIRONOMUS BOROKENSIS* (CHIRONOMIDAE, DIPTERA) УРАЛА

**Т.Н. Филанкова**

Уральский государственный педагогический университет, г. Екатеринбург, Россия

[filink\\_57@mail.ru](mailto:filink_57@mail.ru)

### THE INVESTIGATION OF KARYOTYPE OF *CHIRONOMUS BOROKENSIS* (CHIRONOMIDAE, DIPTERA) OF URAL

**T.N. Filinkova**

Urals State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia

The chromosomal polymorphism has been studied of *Chironomus borokensis* Kerkis (1988) from eight water reservoirs of North Ural, Middle Ural and South Ural. The study has shown that *Ch. borokensis* inhabits the north territories. The karyological study has shown that populations of *Ch. borokensis* have distinctions in level of chromosomal polymorphism.

Изучен видовой состав и хромосомный полиморфизм представителей рода *Chironomus* из 23 водоемов Северного, Среднего, Южного Урала и Южного Зауралья. Материал собирали по общепринятым гидробиологическим методикам, личинок на месте сбора отмывали от грунта и фиксировали в спирт-уксусной смеси (3:1). Для кариологического анализа готовили давленные препараты полнотенных хромосом из клеток слюнных желез по этил-орсеиновой методике. Слюнные железы окрашивали 1,5–2% этил-орсеином в течении двух суток, после чего излишки орсеина смывали 70% этиловым спиртом и переносили железы на 2–3 часа в каплю 20% молочной кислоты, затем освобождали железы от секрета и накрывали покровным стеклом, слегка на него надавливая. Ана-

лиз хромосом производили на временных препаратах по стандартным цитоготартам.

Во всех трех обследованных нами водоемах Северного Урала обнаружен только *Chironomus borokensis* Kerkis et al. (1988), в четырех водоемах Среднего Урала, занимающих пограничное положение с Северным Уралом, *Ch. borokensis* симпатрично обитал с *Ch. plumosus* Linnaeus (1758) и на Южном Урале в одном водоеме нами была отмечена одна личинка *Ch. borokensis* совместно с *Ch. plumosus* и другим близкородственным ему видом *Ch. entis* Shobanov (1989), в Южном Зауралье *Ch. borokensis* в изученных нами водоемах не встретился. Таким образом, по нашим данным для *Ch. borokensis* характерна приуроченность к северным территориям.

Всего нами были изучены кариотипы 177 личинок *Ch. borokensis*, из них на Северном Урале изучены кариотипы 30 личинок из реки Лозьва (28.09.08), 43 личинок из мелкого водоема в окрестностях пос. Бокситы (20.09.09), 45 личинок из карстовой впадины возле пос. Калья (25.08.09); на Среднем Урале в окрестностях г. Верхотурья изучены кариотипы 12 личинок из карьера (03.05.08), 29 личинок из пруда Кряква (23.11.08), 16 личинок из пруда Юконка (05.02.08), 1 личинки из реки Тура (02.04.08) и на Южном Урале изучен кариотип 1 личинки из озера Силач (10.04.08).

Из реки Лозьва у 23,3% личинок *Ch. borokensis* была выявлена гетерозиготная инверсия в хромосомном плече А, у 20% личинок имеется гетерозиготная инверсия в хромосомном плече В и у 3,3% обнаружена гетерозиготная инверсия в хромосомном плече D, число гетерозиготных инверсий на особь в данной популяции *Ch. borokensis* составило 0,46. Популяция из реки Лозьва является самой северной из числа изученных нами. В водоеме возле пос. Бокситы у 20,9% особей *Ch. borokensis* обнаружена гетерозиготная инверсия в хромосомном плече D, число гетерозиготных инверсий на особь в данной выборке составило 0,2. В водоеме в окрестностях пос. Калья у 11,1% личинок *Ch. borokensis* была выявлена гетерозиготная инверсия в хромосомном плече А, число гетерозиготных инверсий на особь составило 0,11.

В окрестностях Верхотурья в карьере у 16,7% личинок *Ch. borokensis* отмечена гетерозиготная инверсия в плече А, число гетерозиготных инверсий на особь составило 0,2; в пруду Кряква у 6,9% особей *Ch. borokensis* обнаружена гетерозиготная инверсия в плече А, у 31% особей имеется гетерозиготная инверсия в плече В, у 3,5% особей присутствует гетерозиготная инверсия в плече D, число гетерозиготных инверсий на особь составило 0,4; в пруду Юконка у 12,5% особей *Ch. borokensis* выявлена гетерозиготная инверсия в плече А, у 18,8% особей отмечена гетерозиготная инверсия в плече В, у 31,3% особей была гетерозиготная инверсия в плече D, число гетерозиготных инверсий на особь составило 0,7. Единственная личинка *Ch. borokensis*, обнаруженная в реке Тура, имела гетерозиготные инверсии сразу в трех хромосомных плечах А, В и D. Кариотип личинки из озера Силач оказалась мономорфным. Таким образом, обследованные нами популяции *Ch. borokensis* характеризуются разным уровнем генотипической изменчивости. В-хромосомы у личинок *Ch. borokensis* в уральских популяциях не обнаружены.

Для хромосом *Ch. borokensis* изученных нами северных популяций характерна достаточно высокая компактизация хроматина, что ранее отмечалась нами для хромосом хирономид, обитающих в условиях вечной мерзлоты Полярного Урала и полуострова Ямал.

## ВИДОВОЙ СОСТАВ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗООБЕНТОСА ВЕРХОВЬЯ РЕКИ НОКСА (РЕСПУБЛИКА ТАТАРСТАН)

Г.И. Хабибуллина, Г.С. Кашеваров, А.Г. Кадиров

Казанский (Приволжский) Федеральный университет, Казань, Россия.

felis05@mail.ru

### SPECIES COMPOSITION AND QUANTITATIVE PARAMETERS OF ZOOBENTHOS OF THE RIVER NOKSA (REPUBLIC TATRSTAN)

G.I. Khabibullina

Kazan (Volga region) Federal university, Kazan, Russia

The species composition and quantitative parameters of zoobenthos on the two sites of the Noksa River of (Republic Tatrstan) have been studied. In a total in the zoobenthos 83 species and forms (41 species on the st. 1 and 63 – on the st. 2), relating to Porifera, Oligochaeta, Hirudinea, Mollusca, Hydracarina, Crustacea and Insecta have been found. It was revealed that hard substrate overgrown by sponges (st. 1) are a favorable habitat for invertebrates. There was found 41 species among which Diptera (21 species) in tissues of sponges. On the st. 2 zoobenthos was presented by 63 species and forms. Most of them belonged to the Diptera (28 species). The zoobenthos on the st. 1 was characterized by relatively low abundance, whereas on the st. 2 they were more abundant.

Реки являются местами сосредоточения наибольшего биоразнообразия, типов биотопов для многих беспозвоночных. Донные и фитофильные беспозвоночные играют важную роль в формировании структуры реобиомов, особенно в верховьях рек (Алимов, 2001, Богатов, 1995). Отличаясь меньшей миграционной способностью и тесным контактом с субстратом, бентосные организмы формируют более стабильные сообщества и, соответственно, могут дать интегральную оценку экологического состояния конкретного участка водотока (Экологические..., 2003).

Зообентос р. Нокса, впадающей в нижнее течение р. Казанки – притока Куйбышевского водохранилища – недостаточно изучен. В связи с этим целью данной работы является изучение видового состава и количественных показателей зообентоса реки.

#### Материал и методы исследования

Был исследован участок в верховье реки Нокса (район н.п. Кошаково) (рис. 1) в вегетационный период с июля 2009 по август 2011. Всего было отобрано 18 проб.

Станция 1 (ст. 1) представлена каменистым субстратом и бетонными плитами с обрастаниями губок *Ephydatia fluviatilis* (L., 1879) и водорослей. Участок находится под мостом и характеризуется быстрым течением.

Станция 2 (ст. 2) была заложена на спокойном участке реки, где течение практически отсутствует, грунт представлен остатками растений, песком, илом и мелкими камнями. Имеется высшая водная растительность: стрелолист, рогоз, рдест.

Пробы зообентоса собирали бентосным скребком и количественной рамкой площадью 0,25 м<sup>2</sup> (Руководство..., 1992). На ст. 1 скребком снимали слой губок с бетонной плиты, лежащей на глубине 0,3 м, собирали организмы с поверхности губок, после чего разрывали ткань губок и вынимали гидробионтов пинцетом. Пробы фиксировали 96% спиртом вместе с кусочком губки. Камеральную обработку проводили по стандартной методике (Жадин, 1956; Ко-



Рис. 1. Схема расположения участка отбора проб зообентоса.

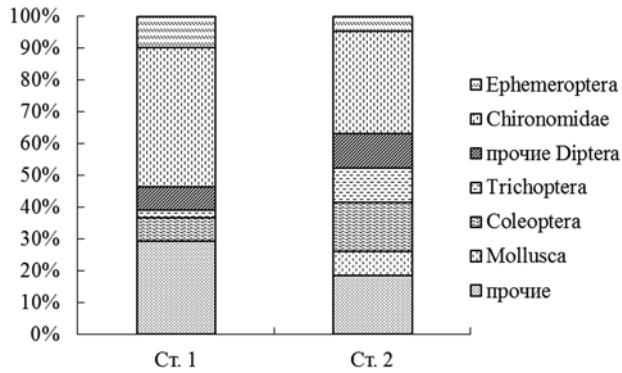


Рис. 2. Соотношение различных систематических групп беспозвоночных в реке Нокса на ст. 1 и ст. 2.

мулайнен и др., 1989; Методика..., 1975). Полученные величины численности и биомассы бентоса пересчитывали на 1 м<sup>2</sup> дна.

Таксономический анализ беспозвоночных (чаще всего использовали личинок и имаго, реже – куколок) проводили до видового или родового уровня (за исключением Nematoda, Hydracarina, ряда семейств Diptera и Mollusca).

**Результаты и их обсуждение**

Всего в зообентосе р. Нокса было обнаружено 83 вида и таксона рангом выше (41 таксон на ст. 1 и 63 – на ст. 2), относящихся к Porifera, Oligochaeta, Hirudinea, Mollusca, Hydracarina, Crustacea и Insecta (отряды Ephemeroptera, Odonata, Neuroptera, Megaloptera, Plecoptera, Hemiptera, Coleoptera, Trichoptera и Diptera) (рис. 2).

Зообентос на ст. 1 был представлен организмами, характерными для текучих вод и населяющими поверхность губок (веснянка: *Plecoptera* sp.; поденки: *Cloen dipterum* (Linnaeus, 1761), *Ephemerella* sp., *Centroptilum luteolum* (O. F. Muller, 1776); двукрылые: *Thaumalea* sp., *Prodiamesa olivacea* (Meigen, 1818), *Micropsectra* гр. *praecox* (Meigen, 1818), *Rheotanytarsus* гр. *exiguus* (Johannsen, 1905) и их поры (*Sisyra* sp., *Hydropsyche* sp., *Hydracarina* sp., *Cricotopus* гр. *algarum* (Kieffer, 1911), а также минирующими тела губок (*Xenochironomus xenobalis* (Kieffer, 1916). Губки представляют чрезвычайно удобное убежище для других организмов, и целый ряд мелких водных обитателей использует их поры в качестве жилищ (Райков и др., 1956). Всего на станции было обнаружено 41 вид и таксон рангом выше. Доминирующими по богатству видов были двукрылые (21 таксон), среди которых преобладали хирономиды (18 таксонов).

На ст. 2 было обнаружено 63 вида и таксона рангом выше, 28 из которых относились к отряду двукрылые. Фауна в основном была представлена фитофильными организмами, характерными для спокойных участков рек, с условиями приближенными к лимническим: олигохета – *Limnodrilus* sp.; пиявки – *Erpobdella octoculata* (L., 1758), *Glossiphonia complanata* (L., 1758), *Helobdella stagnalis* (L., 1758); моллюски – *Sphaerium* sp., *Pisidium amnicum* (Müller, 1774), *Valvata* sp., *Lymnaea auricularia* (L., 1758), *L. ovata* (Draparnaud, 1805); ручейники – *Notidobia ciliaris* (L., 1761), *Beraeodes minutus* (L., 1761), *Limnephilus extricatus* (McLachlan, 1865), *Mystacides longicornis* (L., 1758), *M. nigra* (L., 1758), *Anabolia soror* (McL., 1875); стрекоза – *Somatochlora metallica* (van der Cinden, 1885); двукрылые – *Oplodontha viridula* (F., 1775), *Tabanus* sp., *Typula (Savchenkia) glaucocinerea* (Lundstrom, 1915), *Limnophora riparia* (Fallen, 1824), *Ceratopogonidae* sp., *Lispe* sp., *Psectrocladius* гр. *dilatatus* (van der Wulp, 1834), *Cryptochironomus* гр. *defectus* (Kieffer, 1913), С. гр. *anomalis* (Kieffer, 1918), *Chironomus dorsalis* (Meigen, 1818), *Chironomus plumosus* (L., 1758), *Endochironomus impar* (Walker, 1856), *Paratendipes* гр. *albimanus* (Meigen, 1818), *Pentapedilum* гр. *exectum* (Kieff.), *Polypedilum* гр. *nubeculosum* (Meigen, 1818), *P. гр. convictum* (Walker, 1856), *Cladotanytarsus* гр. *mancus* (Walker, 1856), *Limnochironomus* гр. *tritonus* (Kieffer, 1916), *Micropsectra* гр. *praecox* (Meigen, 1818), *Paratanytarsus* гр. *lauterborni* (Kieff., 1909), *Microtendipes* гр. *chloris* (Meigen, 1818).

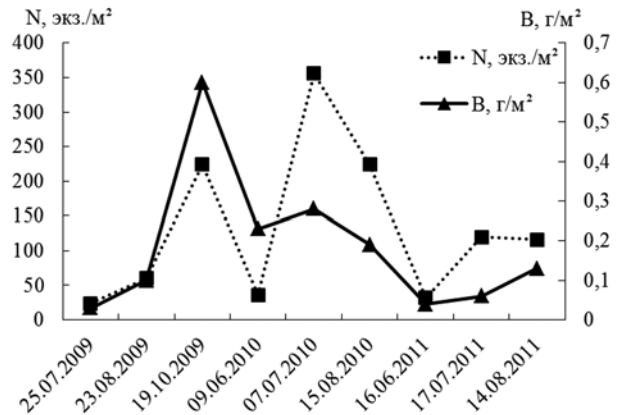


Рис. 3. Изменение количественных показателей на ст. 1.

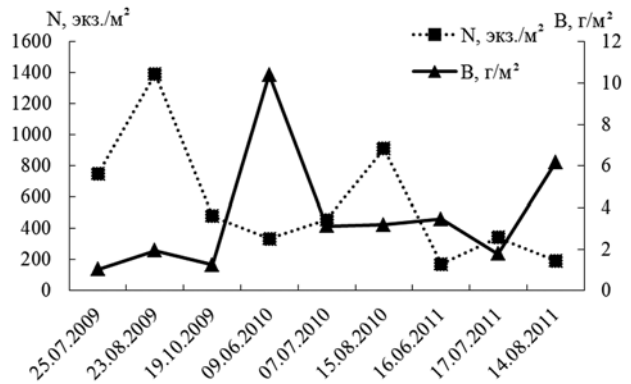


Рис. 4. Изменение количественных показателей на ст. 2.

В целом зообентос на ст. 1 характеризовался относительно невысокими количественными показателями. Численность варьировала в пределах 24–356 экз./м<sup>2</sup>, а биомасса 0,03–0,6 г/м<sup>2</sup> (рис. 3). Максимум численности (356 экз./м<sup>2</sup>) был отмечен 07.07.2010 г., что, вероятно, связано с необычайно засушливым периодом в это время. Относительно высокая биомасса (0,6 г/м<sup>2</sup>) и численность (224 экз./м<sup>2</sup>) были отмечены 19.10.2009, что, вероятно, было связано с вылуплением личинок из кладок и прекращением вылета имаго амфибиотических насекомых, а также с уменьшением интенсивности питания рыб в осенний период (Барышев и др., 2007). Низкая численность в начале лета каждого исследованного нами года объясняется, по видимому, весенним вылетом большинства насекомых.

Количественные показатели на ст. 2 были намного выше и варьировали в пределах 172–1392 экз./м<sup>2</sup> и 1,0–10,4 г/м<sup>2</sup> (рис. 4). Максимальное значение численности наблюдалось 23.08.2009 г. прежде всего из-за высокой численности двукрылых в пробе (1216 экз./м<sup>2</sup>). 15 августа 2010 г. численность также была высокой (912 экз./м<sup>2</sup>). Пик биомассы был отмечен 09.06.2010 г. при относительно низкой численности (336 экз./м<sup>2</sup>). Высокую биомассу можно объяснить присутствием в пробах крупных ручейников, пиявок и моллюсков.

**Выводы**

Всего в зообентосе р. Нокса было обнаружено 83 вида и таксона рангом выше, относящихся к Porifera, Oligochaeta, Hirudinea, Mollusca, Hydracarina, Crustacea и Insecta (отряды Ephemeroptera, Odonata, Neuroptera, Megaloptera, Plecoptera, Hemiptera, Coleoptera, Trichoptera и Diptera).

Было обнаружено, что заросли губок (ст. 1) являются благоприятным местообитанием для зообентосных организмов. Всего в них было обнаружено 41 таксон, среди которых доминировали двукрылые (21 таксон).

На ст. 2 было выявлено 63 вида и таксона рангом выше, большинство из которых также относилось к отряду двукрылые (28 таксонов).

Зообентос на ст. 1 характеризовался относительно невысокими количественными показателями. Численность изменялась в пределах 24–356 экз./м<sup>2</sup>, а биомасса – 0,03–0,6 г/м<sup>2</sup>.

Количественные показатели на ст. 2 были намного выше и варьировали в пределах 172–1392 экз./м<sup>2</sup> (численность) и 1,0–10,4 г/м<sup>2</sup> (биомасса).

### Список литературы

Алимов А.Ф. Элементы теории функционирования водных экосистем. СПб.: Наука, 2001. 147 с.

Барышев И.А., Веселов А.Е. Сезонная динамика бентоса и дрефта беспозвоночных организмов некоторых притоках Онежского озера // Биол. внутр. вод. 2007. № 1. С. 80–86.

Богатов В.В. Комбинированная концепция функционирования речных систем // Вестник ДВО РАН. 1995. № 3. С. 51–61.

Жадин В.И. Методика изучения донной фауны водоемов и экологии донных беспозвоночных // Жизнь пресных вод СССР. 1956. Т. 4. Ч. 4. С. 279–376.

Комулайнен С.Ф., Круглова А.Н., Хренников В.В., Широков В.А. Методические рекомендации по изучению гидробиологического режима малых рек. Петрозаводск, 1989. 42 с.

Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М.: Наука, 1975. 242 с.

Райков Б.Е., Римский-Корсаков М.Н.. Зоологические экскурсии. 1956.

Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. СПб.: Гидрометеиздат, 1992. 318 с.

Экологические проблемы малых рек Республики Татарстан (на примере Меши, Казанки и Свяги) / Под ред. В.А. Яковлева. Казань: Изд-во «Фэн», 2003. 289 с.

## ВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ КОНХОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ НАЗЕМНОГО МОЛЛЮСКА *EOBANIA VERMICULATA* ИЗ ВОСТОЧНОГО КРЫМА

Л.Н. Хлус, А.Д. Ткачук

Черновицкий национальный университет имени Юрия Федьковича, Черновцы, Украина

khlus\_k@rambler.ru

### TEMPORAL ASPECTS OF CONCHOLOGICAL VARIATION OF THE TERRESTRIAL SNAIL *EOBANIA VERMICULATA* IN THE EASTERN CRIMEA

Khilus L.N., PhD, Tkachuk, A.D.

Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Chernivtsi, Ukraine

The conchological variability of *Eobania vermiculata* (Mollusca: Gastropoda: Geophila: Helicidae) from spatially separated populations of the recreation area (Sudak) and the area of the National Park (Karadag) during the period of 1998–2010 has been studied. In the recreation area snails shells are smaller, with the less aperture. General sizes of the shells are stable over time, but the aperture parameters are more variable.

Одним из факторов, лимитирующих численность популяций животных, является антропогенный пресс, в том числе – рекреационная нагрузка на среду их обитания. Глобальное загрязнение окружающей среды привело к необходимости организации системы контроля за ее состоянием – экологического мониторинга, одной из основных проблем которого считается выбор адекватных показателей, позволяющих судить о состоянии индикаторных объектов. Выявление зависимости степени изменений биологических характеристик организмов и популяций от уровня антропогенного влияния позволяет сформировать представление о состоянии исследуемых биоценозов, а накопление таких данных на протяжении определенного отрезка времени и является, по сути, мониторингом соответствующего влияния.

В популяциях организмов-биоиндикаторов отклонение индикационного признака от нормы может зависеть от действия (часто – одновременного) двух основных процессов: внешнего антропогенного влияния (техногенного, урбанизационного, антропогенного и т. п.) и случайного отклонения от нормы под действием факторов, которые принципиально не могут быть формализованы, в связи с чем основным заданием популяционной биоиндикации считают объективное разделение и точное количественное описание этих возможных причин отклонения исследуемого индикационного признака от нормы (Алексеев, 1997). Исходя из этого, одной из основных задач популяционной малакологии на данном этапе мы считаем формирование базы данных по основным количественным морфологическим признакам индикаторных видов, характеру и степени их вариабельности как в пределах отдельных популяций, так и целостных видов в разнообразных аспектах, в том числе – временном. В работах, посвященных процессам видообразования, ведущая роль отводилась изучению локальных популяций, «колоний» и близких к ним проявлений приуроченности животных к строго ограниченной территории. На различных видах наземных моллюсков показана специфичность популяций, занимающих хорошо ограниченные ареалы (Хохуткин, 1971; Cain et al., 1963; Komai et al., 1955). В цитированных и ряде других работ в качестве диагностических использовались качественные конхологические признаки. В то же время, изменчивость метрических

параметров раковин наземных моллюсков, как показано нами для ряда видов хелицид, существенно характеризует как отдельные их популяции, так и условия окружающей среды. Ранее мы опубликовали данные о некоторых базовых морфометрических характеристиках раковин улитки расписной – *Eobania vermiculata* (O.F. Müller, 1774) (Mollusca: Geophila: Helicidae), характере их внутри- и межпопуляционной изменчивости и определенной их детерминированности климато-географическими и ландшафтно-биотопическими условиями местообитаний (Хлус, Хлус, 2000а; 2000б; Хлус, 2002; Хлус, Найдено, 2002; Хлус, Кривко, 2006; Хлус, Ткачук, 2011). Цель настоящей работы – оценка временных изменений морфометрической структуры популяций *E. vermiculata* на заповедных и рекреационных территориях в условиях Восточного Крыма.

Улитка расписная имеет циркумсредиземноморский ареал (Лихарев, Раммельмейер, 1952; Шилейко, 1978), широко распространена в странах Средиземноморья (Иззатуллаев, 1996; Крамаренко, Попов, 1999), антропохорно занесена в Среднюю Азию (Иззатуллаев, 1996), интродуцирована в Северной Америке (Шилейко, 1978). На территории Украины встречается в Крыму (прибрежная зона, центральные и предгорные районы, Керченский полуостров), Одесской, Николаевской и Херсонской областях (Арутюнова, 1975; Попов, 1998; Сверлова и др., 2006).

В Крыму вид, очевидно, является непреднамеренным акклиматизантом, впервые обнаруженным в самом начале XX ст. в Севастополе. К середине 1920-х годов зобания расселилась до Ялты и Бахчисарая, а к концу столетия разрозненные колонии вида были обнаружены практически по всей территории полуострова (Крамаренко и др., 1998). По наблюдениям В.Н. Попова, первые случаи регистрации зобании в Карадагском заповеднике и прилегающих территориях относятся к концу 1970-х гг., когда разрозненные колонии вида были обнаружены вблизи зданий биостанции, в парке санатория «Крымское Приморье», на набережной пос. Планерское (Попов, Бескаравайный, 1998). Улитка продолжала расселяться и в 2000 г. была зарегистрирована авторами в парках и на приусадебных участках населенных пунктов, в верховьях Карадагской и Тумановой балок, на склонах хребта Кара-Гач и среди

Морфометрическая структура популяций *E. vermiculata*

Параметры	Карадаг			
	2010 г., n = 69		1998 г., n = 28, (Попов, Драгомощенко, 2001)	
	$\bar{x} \pm S_x$	$C_v$	$\bar{x} \pm S_x$	$C_v \pm S_{C_v}$
ВР, мм	20,16 ± 0,13 <sup>а</sup>	5,31	18,93 ± 0,170 <sup>**</sup>	4,79 ± 0,060
БД, мм	30,29 ± 0,24 <sup>*</sup>	6,44	30,58 ± 0,246 <sup>**</sup>	4,26 ± 0,53
МД, мм	24,67 ± 0,14 <sup>*</sup>	4,78	24,38 ± 0,116 <sup>**</sup>	4,10 ± 0,51
ВУ, мм	15,68 ± 0,12 <sup>*</sup>	6,16	15,55 ± 0,088 <sup>**</sup>	3,01 ± 0,38
ШУ, мм	12,34 ± 0,09 <sup>*а</sup>	6,10	15,58 ± 0,067 <sup>**</sup>	6,42 ± 0,80
КО	5,23 ± 0,02 <sup>а</sup>	3,60	4,54 ± 0,029 <sup>**</sup>	3,58 ± 0,44
ВР/БД	0,67 ± 0,006 <sup>а</sup>	7,96	0,62 ± 0,003 <sup>**</sup>	2,66 ± 0,38
ШУ/ВУ	0,79 ± 0,005 <sup>*</sup>	4,95		
ВУ/ШУ	–	–	1,00 ± 0,004	1,90 ± 0,25
МД/БД	0,82 ± 0,006 <sup>*а</sup>	6,34	0,80 ± 0,004	2,46 ± 0,31

	Судак			
	2009 г., n=141		1998 г., n=269	
	$\bar{x} \pm S_x$	$C_v$	$\bar{x} \pm S_x$	$C_v$
ВР, мм	18,45 ± 0,15	9,27	18,75 ± 0,07	5,87
БД, мм	27,17 ± 0,19	8,03	27,38 ± 0,10	5,74
МД, мм	22,04 ± 0,11	5,75	22,16 ± 0,07	5,24
ВУ, мм	14,42 ± 0,12 <sup>#</sup>	9,48	10,05 ± 0,04	6,19
ШУ, мм	11,17 ± 0,07	7,21	11,26 ± 0,42	6,07
КО	5,13 ± 0,02	4,12	–	–
ВР/БД	0,68 ± 0,008	13,76	0,680 ± 0,002	4,46
ШУ/ВУ	0,78 ± 0,005 <sup>#</sup>	7,47	1,118 ± 0,004	5,98
МД/БД	0,82 ± 0,008	11,37	0,809 ± 0,001	2,84

Примечание. Различия между выборками достоверны в следующих парах сравнения: \* – Карадаг–Судак – 2009–10 гг.; \*\* – то же, 1998 г.; # – Судак–1998 – Судак–2009; <sup>а</sup> – Карадаг–1998 – Карадаг–2010.

кустарниковых зарослей хребта и долины Беш-Таш. Со стороны Планерского небольшие разрозненные колонии обнаружены среди редколесий недалеко от виноградников по склонам горы Сюрю-Кая и в Золотой балке (Попов, Драгомощенко, 2001).

Проанализировано 479 раковин половозрелых моллюсков, собранных в 1998–2010 гг. из двух изолированных популяций: 1) г. Судак, подножье горы Алчак (44°50' с.ш., 34°59' в.д.) – 410 особей (август 1998 г. – 269 ос., август 2009 г. – 141 ос.); 2) Карадагский заповедник (44°54' с.ш., 35°13' в.д.) – 69 ос., май 2010 г. Для оценки возможных изменений морфометрической структуры популяции зобаний с заповедной территории использовали опубликованные данные В.Н. Попова и Р.С. Драгомощенко (2001). Расстояние между локалитетами составляет около 20 км; обе точки, по характеру теплообеспеченности и увлажнения, расположены в пределах суббореального южного аридного ландшафта (Михайлов, 2010).

Морфометрический анализ раковин проводили, как описано нами ранее (Сверлова и др., 2006). Измеряли высоту (ВР), большой (БД) и малый (МД) диаметры раковины, высоту (ВУ) и ширину (ШУ) устья; подсчитывали число оборотов (КО); рассчитывали парные индексы отношений основных метрических параметров.

Зобании из Судака (зона высокой рекреационной нагрузки) оказались мельче и с меньшими размерами устья, чем моллюски с заповедной территории, как полтора десятилетия назад, так и в настоящее время (таблица).

Интересно, что Е.П. Резник и П.С. на основе изучения небольшой (19 особей) обобщенной выборки зобаний из разных частей заповедника приводят еще большие значения габитуальных размеров раковин, чем полученные нами: ВР = 23,3 ± 1,1; БД = 33,0 ± 1,2; МД = 24,8 ± 1,5 (Резник, Калиновский, 2010). Уменьшение общих размеров раковин в зонах интенсивной рекреации продемонстрировано нами ранее (Хлус, Хлус, 2000б; Хлус, Ткачук, 2011).

Морфометрическая структура судакской популяции вида осталась, в целом, неизменной, тогда как у зобаний, населяющих территорию карадагской биостанции, за этот период увеличилась высота раковин и число оборотов («спирализация»). Иначе говоря, раковины стали относительно «стройнее». Это привело к тому, что, если в 1998 г. габитуальные пропорции раковин моллюсков из сравниваемых популяций существенно различались (зобании с заповедной территории были более «приземистыми»), в период

2009–2010 гг. пропорции раковин моллюсков из обоих локалитетов были одинаковыми. Кроме того, за изученный период немного увеличилась вариабельность большого диаметра и высоты устья и, более существенно, габитуальный (ВР/БД) и радиальный (МД/БД) индексы. Устьевые параметры в обеих популяциях оказались более изменчивыми, что приводит к изменению формы устья (с округлого до короткоовального – в карадагской популяции и с горизонтально до вертикально ориентированного овала – в судакской).

Таким образом, рекреационная нагрузка на биогеоценозы в условиях Восточного Крыма приводит к уменьшению общих и устьевых размеров раковин *E. vermiculata*. Общие размеры раковин стабильны во времени, а устьевые параметры характеризуются большей вариабельностью.

### Список литературы

- Алексеев А.С. Теория популяционной биоиндикации антропогенных воздействий // Журн. общ. биол. 1997. Т.58, № 1. С. 121–131.
- Арутюнова Л.Д. Заметки о некоторых наземных моллюсках южного берега Крыма // Биол. журн. Армении. 1975. Т. 28. № 10. С. 104–109.
- Иззатуллаев З.И. О новом завезенном в Среднюю Азию наземном моллюске *Eobania vermiculata* (Pulmonata; Helicidae) // Зоол. журн. 1996. Т. 75. С. 778–780.
- Крамаренко С.С., Попов В.Н. Особенности репродукции и роста наземного моллюска *Eobania vermiculata* (Müller, 1774) (Gastropoda; Pulmonata; Helicidae) в лабораторных условиях // Экология. 1999. № 4. С. 299–302.
- Крамаренко С.С., Попов В.Н., Медынская О.С., Засыпайко В.В. Некоторые особенности биологии и экологии наземного моллюска *Eobania vermiculata* (Müller, 1774) в Крыму // Проблемы формирования экологического мировоззрения. Симферополь, 1998. С. 158–159.
- Лихарев И.М., Раммельмейер Е.С. Наземные моллюски фауны СССР М.: Изд-во АН СССР, 1952. 512 с.
- Михайлов В.А. Картографическая модель зональных ландшафтов Крымского полуострова // Экосистемы, их оптимизация и охрана. 2010. Вып. 2. С. 164–168.
- Попов В.Н. Съедобные улитки Украины и их хозяйственное использование. Симферополь, 1998. 65 с.
- Попов В.Н., Бескаравайный М.М. Наземные моллюски Карадагского заповедника // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. Симферополь, 1998. В. 9. С. 69–72.
- Попов В.Н., Драгомощенко Р.С. Морфологическая изменчивость т экологическое значение вида-интродукта *Eobania vermiculata* (Gastropoda: Helicidae) в наземных биогеоценозах Карадагского природного заповедника // Заповедники Крыма на рубеже тысячелетий. – Мат. респ. конф. 27 апр. 2001 г. Симферополь, Крым. Симферополь, 2001
- Резник Е.П., Калиновский П.С. Особенности распространения и размерные показатели моллюсков семейства Helicidae на территории Карадагского природного заповедника // Экосистемы, их оптимизация и охрана. 2010. Вып. 3. С. 131–135.
- Сверлова Н.В., Хлус Л.Н., Крамаренко С.С. и др. Фауна, экология и внутривидовая изменчивость наземных моллюсков в урбанизированной среде. Львов, 2006. 226 с.
- Хлус Л.М. Онтогенетична мінливість конхологічних параметрів *Eobania vermiculata* Müller у зв'язку з адаптацією до аридних умов існування // Питання біоіндикації та екології. – Запоріжжя, 2002. Вип. 7. № 1. С. 84–91.
- Хлус Л.М., Кривко Л.А. Структура ізольованої популяції *Eobania vermiculata* Müll. (Gastropoda: Helicidae) на північній межі ареалу // Наук. вісник Чернівецького університету. Збірник наук. праць. 2006, Вип. 298. Біологія. С. 16–22.
- Хлус Л.М., Найдено А.О. Вплив мікрокліматичних умов на мінливість конхологічних параметрів *Eobania vermiculata* Müller в урбанізованому ландшафті // Еколого-біологічні дослідження на природних та антропогенно-змінених територіях: Матер. Конф., Кривий Пир, 13–16 травня 2002 р. Кривий Пир, 2002. С. 429–431.
- Хлус Л.Н., Ткачук А.Д. Морфометрическая структура популяций *Eobania vermiculata* (Müll.) в зонах рекреационной нагрузки // Эко- и агротуризм: перспективы развития на локальных территориях: материалы III международной научно-практической конференции / Баранов. гос. ун-т. Барановичи, 2011. С. 208–211.
- Хлус Л.М., Хлус К.М. Мінливість конхологічних ознак кримських популяцій *Eobania vermiculata* (Müller, 1771) (Gastropoda; Pulmonata; Helicidae) // Наук. вісн. Волин. держ. ун-ту. Біол. науки. Луцьк, 2000а, Вип. 7. С. 100–102.
- Хлус Л.М., Хлус К.М. Морфологічні параметри *Eobania vermiculata* Müll. (Gastropoda, Helicidae) як індикатор рекреаційного навантаження на екосистемі південного сходу Кримського півострова // Національні природні парки: проблеми становлення і розвитку: Матеріали конф. Яремче, 2000б. С. 338–341.
- Шилейко А.А. Наземные моллюски надсемейства Helicoidea. Л.: Наука, 1978. 384 с. (Фауна СССР. Моллюски. Т. 3. вып. 6. Нов. сер. № 117).

## ЧИСЛЕННОСТЬ КРОВООСОСУЩИХ ДВУКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ В ПОДЗОНЕ ЮЖНОЙ ТАЙГИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ В 2011 ГОДУ

Т.А. Хлызова, О.А. Фёдорова, С.В. Латкин, Е.И. Сивкова

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии Россельхозакадемии, Тюмень, Россия

labdezinskcii@mail.ru

### THE NUMBER OF BLOOD-SICKING DIPTERA INSECTS IN THE SUBBAND OF THE SOUTHERN TAIGA OF THE TYUMEN REGION IN 2011

T.A. Khlyzova, O.A. Fyodorova, S.V. Latkin, E.I. Sivkova

The state scientific institution the All-Russia scientific research institute veterinary entomology and arachnology Rosselkhozakademii, Tyumen, Russia

During the season of 2011 the number blood-sucking Diptera insects in a subband of a southern taiga of the Tyumen region has been studied and comparison of number with the previous season of researches in the same area has been spent. The general period of summer of insects of a complex during the season of researches has made «midges» about 150 days – since the third decade of April till the end of September. The period of mass summer proceeded about two months – from the first decade of June till the first decade of August.

Подзона южной тайги Тюменской области характеризуется широким распространением березовых, осиновых и темнохвойно-березово-осиновых лесов. Основной водной артерией здесь является р. Тавда. Для рек этой провинции характерен незначительный уклон русел, вследствие чего весной реки широко разливаются. В подзоне множество озер площадью от нескольких квадратных метров до нескольких десятков квадратных километров, около 80% территории занято болотами (Западная Сибирь, 1963). Большие площади, покрытые водой, особенно в весенний период, создают благоприятные условия для развития всех компонентов гнуса.

#### Материал и методы исследований

Работа проводилась в лаборатории энтомологии и дезинсекции ВНИИВЭА и на пастбищах Нижнетавдинского района Тюменской области (подзона южной тайги).

Сезонную динамику кровососущих двукрылых изучали путем проведения сборов и учетов численности на пастбище. Численность слепней на пастбище учитывали с помощью сборов юловидными ловушками за день (Методические рекомендации..., 1986). Комаров, мошек и мокрецов учитывали в 19-20 часов в двух станциях (в примыкающем к пастбищу лесу и непосредственно на пастбище) путем отлова вокруг «себя» энтомологическим сачком со съемными мешочками (Детинова и др., 1978). За интенсивность нападения при изучении сезонной динамики численности принимались средние данные за 10 взмахов из 10 повторностей, а при изучении суточного ритма активности – средние данные за 10 взмахов из 5 повторностей. При изучении сезонной динамики численности учеты проводили с интервалом 5 дней.

Всего за сезон исследований проведено 36 учетов на пастбище. Собрано около 5,9 тыс. слепней, 8625 комаров, 613 мошек и 975 мокрецов.

#### Результаты исследований

Сезонная динамика численности слепней, комаров, мошек и мокрецов на пастбище представлена в таблице 1.

**Слепни.** Первые слепни появились в третьей декаде мая. Стационарные наблюдения за динамикой численности насекомых комплекса гнус показали, что лёт слепней продолжался практически до конца первой декады августа, когда регистрировалось нападение единичных особей. Таким образом, общий период лета этих насекомых составил около 80 дней. Массовый лёт слепней наблюдался во второй декаде – первой пятидневке третьей декады июня, то есть в течение 10–15 дней. Численность слепней в сезон исследований в подзоне южной тайги была относительно низкой, максимум был отмечен во второй декаде июня – 687 особей на учет ловушкой за сутки. Средняя численность слепней за общий период лета составила 172,9 особей.

Лёт слепней по данным двухчасовых учетов юловидными ловушками продолжается с 7 до 23 часов. Кривая суточного ритма активности слепней в условиях подзоны южной тайги одновер-

шинна. В июне пик численности этих насекомых зарегистрирован с 13 до 15 часов, в этот период были отловлены 380 особей или 23,3% дневного сбора. В июле максимум активности слепней был отмечен в 11–13 часов, когда были отловлены 522 особи или 34,61% дневного сбора.

**Комары.** Появление первых комаров в зоне исследований отмечено в конце третьей декады апреля, в это время были активны только единичные самки рода *Culiseta*, в конце первой декады мая был отмечен вылет комаров рода *Ochlerotatus*. Максимум численности был зарегистрирован в третьей декаде июня, когда на человека в лесу нападало 64 комара одновременно. Период массового лета продолжался с первой декады июня до начала августа. К концу первой декады августа численность комаров значительно снизилась и не превышала экономического порога вредоносной численности. Единичные особи комаров летали до конца сентября. Следовательно, общий период лета продолжался около 5 месяцев. Средняя численность комаров за период исследований составила 29,91 особи.

Кровососущие комары под пологом леса нападали на человека круглосуточно. В суточном ритме активности этих насекомых в июне отмечается два пика – в 23 и в 5–7 часов, когда численность нападающих самок достигала 81,6 и 73 особи по средним или 110 и 102 особи по максимальным данным за учет, соответственно. Минимальный уровень активности был отмечен в 15 часов. В июле наибольшая активность комаров зарегистрирована в 9 и 21 ч, когда на человека нападало 96,2 и 76 особей по средним данным или 119 и 112 особей по максимальным данным за учет, соответственно. Минимальный уровень активности наблюдался в 17 часов.

**Мошки и мокрецы.** Лёт мошек начался с конца мая и продолжался до середины августа, а первые единичные мокрецы семейства (Seratorogonidae) появились в первой декаде июня. Общий период лета мошек в 2011 году составил около трех месяцев (с конца мая до конца августа). В период наших исследований мошки и мокрецы имели низкую численность, не превышающую экономического порога вредности. Максимум численности мошек пришёлся на середину второй декады июня и составил 29,9 особей. Численность мокрецов достигла своего максимума – 8,8 особи – во второй декаде июля. Средняя численность мошек за сезон составила 29,9, а мокрецов – 8,8 особей на учет.

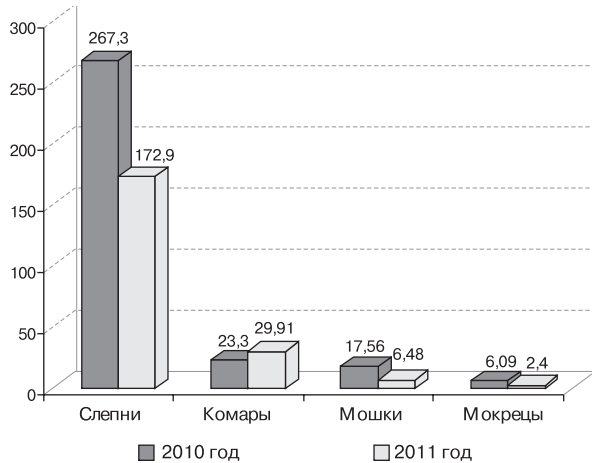
Мошки в июне были наиболее активны в 21 и в 07 часов. Максимум их активности на открытом месте в 21 час – 9 и 15 особей по средним и максимальным данным, в 07 часов 8,6 и 11 соответственно. В период с 11 до 21 часа мокрецы в сборах не встречались. Подъем мокрецов отмечается в 3 часа – 11,2 и 16 особей по средним и максимальным данным.

В июле нами отмечено два пика активности мошек – первый в 9–11, второй в 21 час. Наибольшая численность приходится на 21 час 17,2 и 26 особей по средним и максимальным данным. Наибольшая численность мокрецов отмечается в 21, 01 и 07 часов



**Таблица 1.** Сезонная динамика численности гнуса на пастбище и предполагаемые потери продуктивности животных

Насекомые	10.06	16.06	23.06	27.06	2.07	12.07	20.07	26.07	1.08	10.08	Собрано за сезон		Собрано за период массового лёта	
											всего	в среднем на учет	всего	в среднем на учет
Слепни	83	687	213	88	21	40	136	408	24	29	1729	172,9	1700	188,89
Комары	19,4	17,7	64	23,8	22,5	57,9	17	23,6	44,3	8,9	299,1	29,91	290,2	32,24
Мошки	3,2	29,9	6,4	3	8,3	2,2	1	4,5	4	2,3	64,8	6,48	62,5	6,94
Мокрецы	-	0,8	1,2	-	3,2	8,8	-	0,2	-	0,2	14,4	2,4	14,2	1,58



Сравнительная численность кровососущих двукрылых насекомых в подзоне южной тайги в 2010 и 2011 гг.

и достигает по средним 64,4, 91,6 и 58,8 и максимальным данным – 148, 160 и 85 особей, соответственно.

Численность насекомых комплекса «гнус» в целом в летний сезон 2011 года была ниже чем на этом же пастбище в 2010 году (рис. 1). В частности средняя численность слепней за сезон в 2011

году была ниже в 1,5 раза, мошек – в 2,7 раза, мокрецов – в 2,5 раза. Численность комаров в 2011 и 2010 гг. была практически на одном уровне.

Такой уровень численности кровососущих двукрылых насекомых определен сложившимися в 2011 г. метеорологическими условиями. Осенью 2010 г. дождей практически не было, и снег выпал на сухую землю, что обусловило, несмотря на снежную зиму отсутствие весной 2011 г. паводка на реках и незначительное количество временных водоемов. Весна была поздняя. Март был холодным, температура воздуха в конце месяца достигала 0...–5°C. В первой половине апреля температура воздуха не поднималась выше 8°C, а в конце месяца воздух прогрелся до 14,8°C. В мае среднемесячная температура составила 11,6°C. Таким образом, отсутствие паводка и ограниченное количество временных водоемов, холодная и поздняя весна неблагоприятно отразились на развитии преимагинальных фаз всех компонентов гнуса и обусловили низкую, по сравнению с благоприятными сезонами, численность этих насекомых в летний сезон 2011 г.

#### Список литературы

Детинова Т.С., Расницын С.П., Маркович Н.Я. и др. Унификация методов учета численности кровососущих двукрылых насекомых // Мед. паразитол. 1978. № 5. С. 84–92.

Западная Сибирь / Под ред. Г.Д. Рихтер. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 488 с.

Методические рекомендации по применению ловушек для сбора, учета численности и истребления слепней на пастбищах. М., 1986. 18 с.

## ИЗУЧЕНИЕ НЕМАТОД РОДА *LAIMAPHELENCHUS* (APHELENCHOIDIDAE) НА ТЕРРИТОРИИ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

**Р.В. Хусаинов**

Центр Паразитологии ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия

ren\_khusainov@yahoo.com

### STUDYING OF GENUS *LAIMAPHELENCHUS* NEMATODES (APHELENCHOIDIDAE) IN RUSSIAN EUROPEAN PART

**R.V. Khusainov**

Center of Parasitology A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, RAS, Moscow, Russia

In 2010–2011 proceeding wood nematodes fauna six *Laimaphelenchus* species were discovered in Russian European part. *L. montanus*, *L. praepenardi*, *L. silvaticus* and two *L. spp.* have been reported in Russia for the first time. *L. montanus* was widespread most commonly. *Laimaphelenchus* species were localized in bark clefts and scissuras exceptionally, where they could feed algae probably.

Нематоды рода *Laimaphelenchus* являются частыми представителями ксилофауны любых ценозов (Хусаинов, Рогожин, 2011), но, несмотря на это, сообщения о них в мировой научной литературе являются довольно редкими. Информация же, которая касается биологии лаймафеленхов, имеющаяся в литературе, неоднозначна и противоречива. Их ассоциируют с водорослями рода *Chlorella* (Steiner, 1914), мхами рода *Grimmia* (Baujard, 1981) и жуками-короедами (так как обнаружены в их ходах) (Massey, 1974; Корма, Сигарева, 2011). Лаймафеленхи также были найдены в лесной подстилке (Новикова, 1971), травянистых растениях (Ерошенко, Волкова, 2005) и хвое (Ryss et al., 2004). Следовательно, их трофическая специализация остается неясной. Недостаточно разработаны и вопросы систематики. Род *Laimaphelenchus* нуждается в ревизии, поскольку в него относят те виды, которые «не укладываются»

в диагноз родов *Aphelenchoides* и *Bursaphelenchus*. Фауна этих нематод на территории России, особенности их биологии и экологии ранее специально не исследовались. Таким образом, в связи с их малой изученностью, данные нематоды представляют собой большой интерес.

При изучении фауны нематод-ксилобионтов в 2010–2011 гг. на территории 10 регионов Европейской части России с 30 видов древесных растений из 11 семейств выявлено 6 представителей рода *Laimaphelenchus*. Это: *L. montanus*, *L. penardi* (= *L. deconinki*), *L. praepenardi*, *L. silvaticus* и два вида *L. spp.* Все виды за исключением *L. penardi* впервые регистрируются на территории России. Наиболее часто встречаемым видом являлся *L. montanus*. Этот вид наряду с *L. penardi* распространен как в северных, так и в южных областях. *L. silvaticus* отмечен только в южных регионах.

При исследовании локализации лаймафеленхов в стволовой части деревьев и ветвях, установлено, что они являются флеобионтами, то есть обитают в трещинах коры или под талломом лишайников, где сохраняются необходимые для жизнеобеспечения условия влажности. По результатам анализа мест обнаружения данных нематод на древесной коре и деревянных столбах изгородей, покрытых водорослями из родов *Pleurococcus* и *Trentepohlia*, можно предположить, что лаймафеленхи являются альгофагами. Но данное положение требует дальнейшего изучения. Научные данные о трофической специализации, биологии и экологии некоторых нематод-килобионтов из различных таксонов указывают на то, что, в целом, для всех нематод стволовой части деревьев кора или древесина служит лишь средой обитания, а питание про-

исходит за счет биоты, существующей на поверхности коры, оголенной древесины или в ходах насекомых.

Также, частота встречаемости лаймафеленхов зависела от жизненного состояния дерева. Нематоды присутствовали на коре стоячих деревьев в любом возрасте (от 6 до 100 лет), а также свежеспиленных и недавно упавших деревьев. Однако на стволах мертвых деревьев (как стоячих, так и упавших) они отсутствовали. Это может свидетельствовать о том, что наличие лаймафеленхов не зависит от вида растения и его возраста, а обусловлено наличием кормовой базы.

Исследования нематод рода *Laimaphelenchus* будут продолжены, в частности по направлениям выяснения трофической специализации, жизненного цикла и экологической роли.

## РАРИТЕТНЫЙ КОМПОНЕНТ ФАУНЫ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ УКРАИНСКОГО ТРАНСГРАНИЧНОГО СЕКТОРА ЭКОСЕТИ ВДОЛЬ СЕВЕРНОЙ ГРАНИЦЫ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

**В.Ф. Череватов**

Черновицкий национальный университет им. Ю. Федьковича, Черновцы, Украина  
cherevatov@email.ua

### RARE INVERTEBRATES OF TRANSBOUNDARY SECTOR OF ECOLOGICAL NETWORK ALONG THE NORTHERN BORDER OF MOLDOVA

**V.F. Cherevatov**

Chernivtsi National University named Ju. Fedkovych, Chernivtsi, Ukraine

The list of 70 species of rare invertebrates of transboundary sector of ecological network along the northern border of Moldova. It includes 37 species from the Red Book of Ukraine, 8 species from the European Red List, 13 species from the list of Bern Convention, 10 species from the Red list of International Nature Protection Union.

В рамках работ по созданию трансграничного сектора экологической сети вдоль северной границы республики Молдова, были проведены, на протяжении вегетационного сезона 2011 г., исследования раритетного компонента беспозвоночных животных на территориях Сокирянского, Кельменецкого и небольшого участка Новоселицкого административных районов Черновицкой области (Украина) и составлены операционные списки, результаты представлены в таблице.

В основании операционных списков заложено:

- данные специалистов зоологов о видах, которые находятся под угрозой исчезновения;
- соответствующие материалы из соседних стран и областей Украины, территории которых включают зоогеографические регионы охватывающие и границы Черновицкой области;
- международные официальные списки видов, которые находятся под угрозой исчезновения;
- материалы Красной книги Украины и Красной книги Буковины;
- собственные исследования на территории трансграничного сектора экосети вдоль северной границы Молдовы

Составленные нами операционные списки (таблица) включают виды которые отвечают разным категориям охраны, а также регионально редкие. Последние требуют значительно лучшего изучения. За счет этой группы планируется расширение списка видов.

Категории охраны в таблице приведены в соответствии со вторым и третьим изданием Красной книги Украины.

Для Кельменецкого района характерны степные и лесостепные ландшафты, с типичными и оподзоленными черноземами, иногда серыми лесными почвами, в отдельных местах наблюдаются скалистые выходы органогенных известняков. Пахотные угодья занимают 68% площадей, под населенными пунктами – 12%. Степень хозяйственного освоения одна из наиболее высоких на Буковине – более 90%. Природно-территориальные комплексы Сокирянского района характеризуются холмистыми лёссовыми равнинами с серыми оподзоленными почвами под пахотными полями и дубово-грабовыми лесами. Более 50% территории вспахано, 22% под лесами, 13% под населенными пунктами.

Раритетная фауна беспозвоночных животных вдоль северной границы с республикой Молдова характеризуется достаточно высоким разнообразием и включает 70 видов животных. Из них в Красную книгу Украины занесено 37 видов (52,9% от всего операционного списка), в Красный список Международного Союза охраны природы – 10 видов (14,3%), в Европейский Красный список – 8 видов (11,4%), в Красный список бабочек Европы – 18 видов (25,7%), в списке Бернской конвенции (+ приложения 2-е и 4-е) – 13 видов (18,6%).

## Операционные списки беспозвоночных животных в ядрах экосети вдоль северной границы Молдовы

№ п/п	Название таксонов		Категория охороны	№ п/п	Название таксонов		Категория охороны
	Латинское	Русское			Латинское	Русское	
	<b>MOLLUSCA</b>	МОЛЮСКИ		34.	<i>Pseudophilotes vicrama</i> (Moore)	Голубянка викрама	ККБЕ
	Gastropoda	Брюхоногие		35.	<i>Scolitantides orion</i> (Pallas)	Голубянка орион	ККБЕ
	<b>Stylommatophora</b>	Стебельчатоглазые		36.	<i>Maculinea arion</i> (L.)	Голубянка арион	БК, А-II, МСОП, ККБЕ
1.	Helicidae	Гелициды	ЕКС				
	<i>Helix pomatia</i> (L.)	Улитка виноградная					
	<b>ARTHROPODA</b>	ЧЛЕНИСТОНОГИЕ		37.	<i>Maculinea alcon</i>	Голубянка алькон	МСОП, ККБЕ
	<b>MALACOSTRACA</b>	ВЫСШИЕ РАКИ					
	<b>Decapoda</b>	Десятиногие раки					
	Astacidae	Речные раки					
2.	<i>Astacus astacus</i> (L.)	Широкопалый рак	МСОП, ККУ, ЕКС,	38.	([Denis&Schiffmuller]) <i>Glaucopsyche alexis</i> (Poda)	Голубянка алексис	ККБЕ
	<b>INSECTA</b>	НАСЕКОМЫЕ		39.	<i>Lycaeides (Plebeius) argyrognomon</i> (Brgstr.)	Голубянка аргириномон	ЕКС
	<b>Orthoptera</b>	Прямкрылые		40.	<i>Polyommatus daphnis</i> ([Denis&Schiffmuller])	Голубянка Дафнис	ККУ
	Phaneropteridae	Листовые кузнечики					
3.	<i>Poecilimon ukrainicus</i> Bei-B.	Пилкохвост украинский	ККУ				
	Tettigoniidae	Настоящие кузнечики		41.	<i>Lopinga achine</i> (Scopoli)	Нимфалиды	БК, ККБЕ
4.	<i>Saga pedo</i> (Pall.)	Дыбка степная	МСОП, БК, А-IV	42.	<i>Coenonympha tullia</i> (Muller)	Сенница тулия	ККБЕ
	<b>Odonata</b>	Стрекозы		43.	<i>Erebia medusa</i> ([Denis&Schiffmuller])	Чернушка Медуза	ККБЕ
	Calopterygidae	Красотки		44.	<i>Hipparchia statilinus</i> (Hufnagel)	Сатир железный	ККУ
5.	<i>Calopteryx virgo</i> (L.)	Красотка-девушка	ККУ				
	Libellulidae	Настоящие стрекозы		45.	П/с Apaturinae <i>Apatura iris</i> (L.)	Апатуриновые Переливница ирис	ККУ
6.	<i>Leucorrhinia pectoralis</i> Charp.	Левкориния лесная	БК		П/с Limenitidinae <i>Limenitis populi</i> (L.)	Пасмовці Ленточник тополевый	ККУ
	Aeschnidae	Коромысло		46.	П/с Nimphalinae <i>Nymphalis xanthomelas</i> (Esper)	Собственно нимфалиды Многоцветница черно-рыжая	ККБЕ, ККУ
7.	<i>Anax imperator</i> Leach	Дозорщик-император	ККУ	47.	<i>Nymphalis vaualbum</i> ([Denis&Schiffmuller])	Многоцветница v-белое	ККБЕ, ККУ
	<b>Neuroptera</b>	Сетчатокрылые		48.	П/с Melitaeinae <i>Euphydryas maturna</i> (L.)	Шашечницы Шашечница матурна	БК, ККБЕ
	Myrmeleontidae	Муравьиные львы		49.	<i>Melitae aurelia</i> (Nickerl)	Аурелия	ККБЕ
8.	<i>Mynneleon formicarius</i> (L.)	Муравьиный лев обыкновенный	ЕКС	50.	<i>Melitae britomartis</i> Assmann	Шашечница бритомарта	ККБЕ
	<b>Coleoptera</b>	Твердокрылые			Noctuidae, п/с Catocalinae	Совки	
	Scarabaeidae	Пластинчатоусые		51.	<i>Catocala sponsa</i> (L.)	Ленточник малиновый	ККУ
9.	<i>Oryctes nasicornis</i> L.	Жук-носорог	PP	52.	<i>Catocala fraxini</i> (L.)	Ленточник голубой	ККУ
10.	<i>Cetonischema aeruginosa</i> (Drury)	Бронзовка большая	ЕКС, PP	53.	<i>Periphanes delphinii</i> (L.)	Совка шпорниковая	ККУ
	Lucanidae	Рогачи		54.	Arctiidae <i>Pencallia matronula</i> (L.)	Медведицы Медведица большая	ККУ
11.	<i>Lucanus cervus</i> L.	Жук-олень	ККУ, БК, А-II	55.	<i>Callimorpha quadripunctaria</i> (Poda)	Медведица Гера	А-II, PP
	Cerambycidae	Усачи		56.	<i>Callimorpha dominula</i> (L.)	Медведица госпожа	ККУ
12.	<i>Prionus coriarius</i> (L.)	Усач кожевник	PP	57.	<i>Utetheisa pulchella</i> (L.)	Точечная медведица	ККУ
13.	<i>Morimus funereus</i> Muls.	Моримус темный	МСОП, А-IV, ККУ	58.	Sphingidae <i>Acherontia atropos</i> (L.)	Бражники Бражник мертвая голова	ККУ
14.	<i>Purpuricenus kaehleri</i> (L.)	Усач Келера	ККУ	59.	Saturniidae <i>Saturnia pyri</i> ([Denis&Schiffmuller])	Сатурнии Сатурния грушевая	ККУ
15.	<i>Dorcadion equestre</i> (Laxm.)	Усач земляной крестоносец	ККУ	60.	<i>Agria tau</i> (L.)	Сатурния рыжая	ККУ
16.	<i>Aromia moschata</i> (L.)	Усач мускусный	ККУ	61.	Zygaenidae <i>Zygaena laeta</i> (Hbn.)	Пестрянки Пестрянка черноточечная	ККУ
	Carabidae	Жужелицы					
17.	<i>Carabus intricatus</i> Germ.	Жужелица плутоящая	ЕКС, МСОП				
18.	<i>Carabus hungaricus</i> (Fabricius)	Жужелица венгерская	ККУ				
19.	<i>Carabus estreicherii</i> (Fischer von Waldheim)	Жужелица Эйштрайхера	ККУ				
	Cucujidae	Плоскотелки					
20.	<i>Cucujus cinnabarinus</i> Scop.	Плоскотелка кукуйус красная	ЕКС, БК				
	Scarabaeidae	Скарабеи					
21.	<i>Scarabaeus sacer</i> L.	Скарабей священный	ККУ				
	<b>Lepidoptera</b>	Чешуекрылые					
	Papilionidae	Парусники		62.	<b>Hymenoptera</b>	Перепончатокрылые	
22.	<i>Zerynthia polyxena</i> (Denis&Schiffmuller)	Поликсена	БК, А-II, ККУ		Cephalidae	Стеблевые пилильщики	
23.	<i>Parnassius mnemosyne</i> (L.)	Мнемозина	БК, А-II, ККУ	63.	<i>Calameuta idolon</i> (Rossi)	Каламеута желтая	ККУ
24.	<i>Iphiclides podalirius</i> (L.)	Подалирий	ККУ		Scoliididae	Сколиевые осы	
25.	<i>Papilio machaon</i> (L.)	Махаон	ККУ	64.	<i>Scolia maculata</i> Drury	Сколия гигант	PP
	Pieridae	Белянки		65.	<i>Scolia hirta</i> Schranck	Сколия степная	PP
26.	<i>Leptidea morsei</i> (Fenton)	Белянка Морзе	ККБЕ		Halictidae	Галиктиды	
27.	<i>Colias myrmidone</i> (Esper)	Желтушка Мирмидона	ККБЕ	66.	<i>Rhophitoides canus</i> (Eversm.)	Рофитоидес серый	PP
28.	<i>Colias chrysotheme</i> (Ester)	Желтушка Хрисотемиды	ККБЕ		Anthophoridae	Антофоры	
	<b>LYCAENIDAE</b>	Голубянки		67.	<i>Xylocopa valga</i> Gerst.	Ксилокопа обыкновенная	ККУ
29.	<b>HAMEARIS LUCINA (L.)</b>	Люцина	ККУ	68.	<i>Xylocopa violaceae</i> (L.)	Ксилокопа фиолетовая	ККУ
30.	<b>LYCAENA HELLE (DENIS&amp;SCHIFFMULLER)</b>	Голубянка Гелла	ККБЕ		Apidae	Настоящие пчелы	
31.	<i>Lycaena dispar</i> (Haw.)	Червонец непарный	БК, А-II, А-IV, МСОП	69.	<i>Bombus laesus</i> F.Morawitz	Шмель лезус	ККУ
32.	<i>Maculinea teleius</i> (Bergstrasser)	Голубянка телей	БК, МСОП, ККБЕ		Fonnicidae	Муравьи	
33.	<i>Maculinea nausithous</i> (Bergstrasser)	Голубянка навситой	БК, МСОП, ККБЕ	70.	<i>Formica rufa</i> L.	Рыжие лесные муравьи	ЕКС, МСОП

Примечание: **ARTHROPODA** – ТИП**INSECTA** – КЛАСС**Odonata** – ОТРЯД

Calopterygidae – СЕМЕЙСТВО

*Calopteryx virgo* – ВИД

МСОП – Красный список Международного союза охраны природы;

ЕКС – Европейский Красный список; БК – Бернская конвенция;

ККБЕ – Красный список бабочек Европы; ККУ – Красная книга Украины.

## УЛЬТРАСТРУКТУРА СПЕРМАТОЗОИДОВ И СПЕРМИОГЕНЕЗ НЕООФОРНЫХ ТУРБЕЛЛЯРИЙ (TURBELLARIA, NEOOPHORA)

Е.Е. Чернова, Я.И. Заботин

Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия

chern.ekaterina@gmail.com

### SPERMATOZOA ULTRASTRUCTURE AND SPERMIOGENESIS OF NEOOPHORAN TURBELLARIANS

E.E. Chernova, Y.I. Zabolin

Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia

The Ultrastructure of spermatozoa and spermiogenesis of three species of Neophoran turbellarians from different orders has been described for the first time. Each representative was shown to possess the phylogenetically important ultrastructural features, specific for its order. Taxonomically significant features of spermatozoa include the structure of nucleus, the number of mitochondria and electron-dense granules, the morphology of flagella and the position of cytoplasmic microtubules.

Ультраструктура половой системы, в частности и половых клеток, давно зарекомендовала себя в качестве надежного критерия для выяснения филогенетических отношений внутри животного царства (Hendelberg, 1986; Реунов, Малахов, 1993). В основе многих классификаций лежат именно уникальные черты строения спермиев и особенности сперматогенеза.

Neophora – группа турбеллярий, впервые выделенная Карлингом (Karling, 1940). К неофорным турбелляриям относятся исследуемые нами представители отрядов Proseriata, Tricladida и Kalyptrorhynchia. Для неофорного типа половой системы характерны сложные гетероцеллюлярные гонады, состоящие из герматрия с алецитальными экзолецитальными яйцами и вителлярия, где образуется и накапливается желток, липиды и скорлуповые оболочки (Stuys, 1989; Falleni et al., 1998, 2001). Целью данной работы явилось изучение ультраструктуры сперматозоидов и процесса их формирования у ранее не исследованных турбеллярий из отрядов, занимающих различное филогенетическое положение внутри класса.

Представители видов *Monocelis lineata* Bergendal, 1890 (Proseriata: Monocelididae) были собраны на литорали о. Средний в июне 2008 года, *Macrorhynchus crocea* Fabricius, 1826 (Kalyptrorhynchia: Polycystididae) и *Uteriporus vulgaris* Bergendal, 1980 (Tricladida: Uteriporidae) в августе 2011 года на литорали о. Сидоров в смывах с водорослей (губа Чупа, Керетский архипелаг, Белое море). Черви были зафиксированы целиком в 1% глютаровом альдегиде на 0,1 М фосфатном буфере и подготовлены для ТМ по стандартной схеме. Ультратонкие срезы изучены с помощью трансмиссионного электронного микроскопа JEM 100 CX. Просмотр полутонких срезов для световой гистологии проводился на световом микроскопе Carl Zeiss Axio Imager A2. Промеры электроннограмм проводилось с помощью программы Axio Vision Rel. 4. 8.

Нами изучены сперматозоиды из семенников *Mon. lineata*, *Mac. crocea* и *U. vulgaris*. Сперматозоиды данных видов имеют ряд общих признаков. Все зрелые мужские гаметы нитевидной формы и состоят из трех отделов: проксимального («головки»), среднего («шейки») и дистального («хвостика»). Локомоторный аппарат представлен двумя свободными жгутиками (у спермиев *Mac. crocea* они инкорпорированы в цитоплазму клетки). Формула аксоном, типичная для Teraхonemata –  $9+1'$  (9 периферических дублетов по периферии и центральный цилиндр в центре) (Рис. 1с, 2а, 3с). Также в состав локомоторного аппарата спермиев всех трех видов входят кортикальные микротрубочки, расположенные по периферии клетки (Рис. 1b, 2а, 3g, 3d).

Однако, в строении спермиев каждого отдельного вида присутствуют уникальные черты, как правило, являющиеся диагностическими признаками мужских половых клеток соответствующего отряда турбеллярий. К таким особенностям можно отнести и ход сперматогенеза.

На всем протяжении тела спермия *Mon. lineata* по периферии мембраны клетки проходят кортикальные микротрубочки, в области шейки их около 50 штук (Рис. 1а, 1b). Количество кортикальных микротрубочек уменьшается в проксимальном и дистальном

отделах. Хроматин средней электронной плотности равномерно рассеян по кариоплазме (Рис. 1а, 1b). Вокруг ядра располагается большое количество крупных вытянутых и мелких округлых электронно-плотных гранул (Рис. 1а, 1b). Митохондрии, располагающиеся в «шейке», имеют небольшие размеры и отчетливые кристы (Рис. 1а, 1b).

Спермиогенез. В семенниках *Mon. lineata* одновременно кластерно располагаются сперматоциты и группы зрелых спермиев (Рис. 1с). Сперматоциты представляют собой большие округлые клетки с крупным центрально расположенным ядром. Его кариоплазма имеет отдельные хроматиновые уплотнения, равномерно рассеянные по ядру. Цитоплазма характеризуется присутствием мелких митохондрий, диктиосом комплекса Гольджи. Гиалоплазма сперматид более густо заполнена митохондриями, многочисленными электронно-плотными гранулами, отдельными каналами ЭПС, свободными и связанными рибосомами, цистерны комплекса Гольджи. Причем, и гранулы, и митохондрии локализируются в перикарионе. Хроматин ядра почти полностью конденсирован. В сперматиде отмечен третий тип включений – небольшие элек-

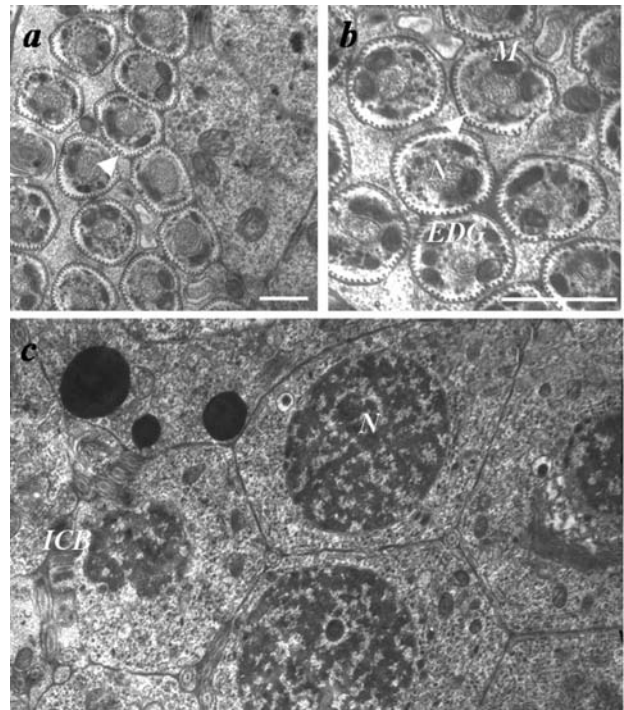


Рис. 1. Ультраструктура спермиев (а, б) и сперматид (с) *Mon. lineata*. EDG – электронно-плотные гранулы, ICB – интерцентриолярное тельце, М – митохондрия, N – ядро. Стрелками обозначены кортикальные микротрубочки. Масштаб: 1  $\mu$ m.

тронно-плотные гранулы, заключенные в мембрану. На стадии сперматиды нами обнаружены интерцентриолярные тельца, которые дадут начало двум жгутикам спермия (Рис. 1с).

Зрелые спермии *Mas. groesea* содержат электронно-плотное ядро с отдельными округлыми компонентами, имеющими меньшую электронную плотность, и одну митохондрию (Рис. 2а, 2б). На всем протяжении спермия имеются особые включения, формирующиеся в цепочку. Они имеют плотную, темную сердцевину и заключены в оболочку (Рис. 2б). Сперматоциты имеют округлую форму, крупное ядро с активным хроматином. Цитоплазма средней электронной плотности, наполнена свободными рибосомами, митохондриями, каналами ЭПС, отдельными цистернами и везикулами комплекса Гольджи. Сперматиды характеризуются сокращением объема цитоплазмы, увеличением числа хромосом, рибосом, и появлением многочисленных включений по структуре соответствующих тем, что войдут в состав зрелого спермия *Mas. groesea* (Рис. 2с).

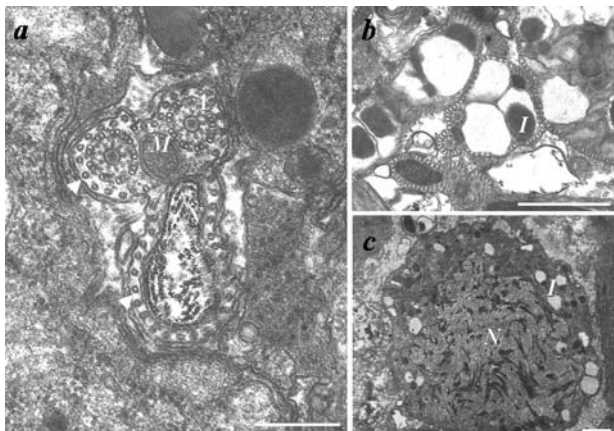
Основной объем тела зрелого спермия *U. vulgaris* занимает длинное вытянутое ядро и единственная митохондрия (Рис. 3г, 3е). Ядро содержит два четко различимых структурных компонента: мелкозернистый равномерно распределенный по кариоплазме

ме хроматин средней электронной плотности и 4 электронно-плотных тяжа с ламеллярной структурой (Рис. 3д, 3г). Митохондрия проходит параллельно ядру и имеет многочисленные кристы (Рис. 3е). Осевой каркас тела спермия образован кортикальными микротрубочками (в количестве от 31 до 37) (Рис. 3д, 3г). Сперматоциты характеризуются большим объемом цитоплазмы, крупным ядром с хроматином, равномерно рассеянным по кариоплазме (Рис. 3а, 3б). В перикарионе отмечены крупные митохондрии с ярко выраженными кристами. В гиалоплазме также присутствуют свободные рибосомы, комплекс Гольджи, отдельные каналы ЭПС. Стадия сперматиды *U. vulgaris* отличается от сперматоцитов сокращением объема цитоплазмы, сильным развитием цистерн и везикул комплекса Гольджи и активными процессами в ядре клетки (Рис. 3ф). На периферии ядра отмечены электронно-плотные участки, почти всегда в количестве четырех, остальное содержимое кариоплазмы имеет фибриллярное строение. Характерными особенностями спермиогенеза является перестройка в расположении и структуре митохондрий, а также образование жгутиков. В сперматиде вблизи ядра отмечены огромные митохондрии, рядом с которыми видны следы деструкции, отдельные фрагменты цитоплазматических мембран (Рис. 3б). Интерцентриолярное тельце появляется на стадии сперматиды (Рис. 3ф). От него в последующем идет образование двух жгутиков формирующегося спермия, расходящихся в противоположные стороны. Отличительной особенностью *U. vulgaris* является необычное ветвление жгутиков. Аксонома каждого жгутика «распадается» сначала на отдельные группы микротрубочек, окруженных общей цитоплазматической мембраной, а затем в тонкие «хвостики», образованные единичными микротрубочками (Рис. 3д).

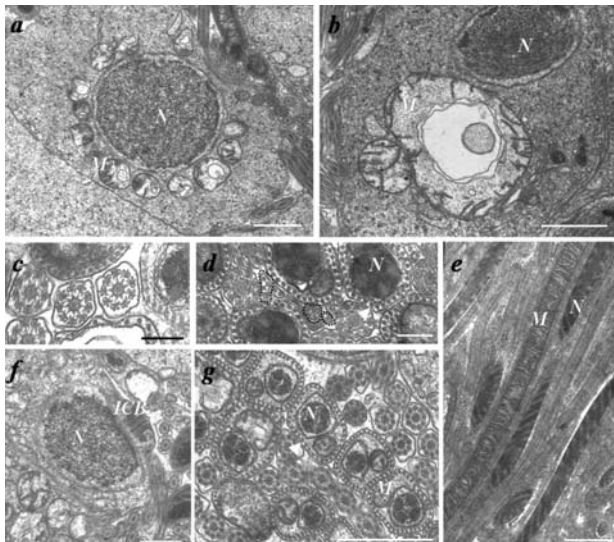
Обнаруженные нами ультраструктурные особенности спермиев исследованных видов имеют большое филогенетическое значение для построения систематики внутри каждого отряда неоофор. Уникальными морфологическими признаками спермиев отряда Tricladida являются особенности строения ядра, наличие единственной митохондрии, отсутствие различных цитоплазматических включений и ветвление жгутиков (Silveira, Porter, 1964; Ishida et al., 1991; Charni et al., 2010; Harrath et al., 2011). Для спермиев отряда Proseriata характерно наличие множества электронно-плотных гранул и митохондрий. Kalyptorhynchia занимают особое филогенетическое положение в типе плоских червей: исторически с ним связывают классы паразитических плоских червей Neodermata (Евдонин, 1977). Спермии калипторинх сходны по своей ультраструктуре со спермиями цестод, моногеней и трематод (Hendelberg, 1986). Это сходство выражается в наличии двух инкорпорированных жгутиков, одной удлиненной митохондрии и кортикальных микротрубочек. Однако, спермии калипторинх отличаются от таковых неодезмат наличием особых цитоплазматических включений, которые на стадии сперматиды выглядят как одиночные гранулы, а в зрелом спермии образуют цепочку.

### Список литературы

- Евдонин Л. А. Фауна СССР, турбеллярии: хоботковые ресничные черви Kalyptorhynchia фауны СССР и сопредельных стран. Ленинград: «Наука», 1977. Т. 1. Вып. 1. 399 с.
- Реунов А.А., Малахов В.В. Эволюция строения сперматозоидов у беспозвоночных // Успехи современной биологии, 1993. Т. 113. Вып. 1. С. 3–16.
- Charni M., Ammar B.A., Jaafoura M.H., Zghal F., Tekaya S. Spermatogenesis and spermatozoon ultrastructure in *Dugesia sicula* Lepori, 1948 (Platyhelminthes, Tricladida, Paludicola) // Belg. J. Zool. 2010. Vol. 140. P. 118–125.
- Gremigni V., Falleni A. Characters of the female gonad and the phylogeny of Platyhelminthes // Hydrobiologia. 1998. Vol. 383. P. 235–242.
- Harrath A.H., Alwasel S., Zghal F., Tekaya S. Ultrastructure of spermatogenesis and mature spermatozoon of the freshwater planarian *Schmidtea mediterranea* (Platyhelminthes, Paludicola) // Comptes Rendus Biologies. 2011. P. 1–9 (accepted).
- Hendelberg J. The phylogenetic significance of sperm morphology in the Platyhelminthes // Hydrobiologia. 1986. Vol. 132. P. 52–58.
- Ishida S., Teshirogi W. Eggshell formation in polyclads (Tricladida) // Hydrobiologia. 1986. Vol. 132. P. 127–135.
- Karling T.G. Zur morphologie und systematic der Alloecocoele Cumulata und Rhabdocoele Lecithophora (Turbellaria) // Acta Zool. Fennica. 1940. Vol. 26. P. 1–260.
- Silveira M., Porter K.R. The spermatozooids of flatworms and their microtubular systems // Protoplasma. 1964. Vol. 59. P. 240–265.



**Рис. 2.** Ультраструктура спермиев (а, б) и сперматиды (с) *Mas. groesea*. А – аксонома жгутика, I – включения, М – митохондрия, N – ядро. Стрелками обозначены кортикальные микротрубочки. Масштаб: 1  $\mu$ m.



**Рис. 3.** Ультраструктура сперматоцитов (а, б), сперматид (f) и зрелых спермиев (g, e) *U. vulgaris*. Аксономы жгутиков (с), ветвление жгутиков (d). А – аксонома жгутика, ИСВ – интерцентриолярное тельце, М – митохондрия, N – ядро. Стрелками обозначены кортикальные микротрубочки. Масштаб: 1  $\mu$ m (а, б, е, f, g); 0,25  $\mu$ m (с, d).

## АГРЕГАЦИИ НЕСТАДНЫХ САРАНЧОВЫХ (ORTHOPTERA, ACRIDOIDEA)

М.Е. Черняховский

Московский Педагогический Государственный Университет, Москва, Россия

Egorova165@yandex.ru

## AGGREGATIONS OF NON-SWARMING ACRIDOIDEA (ORTHOPTERA, INSECTS)

М.Е. Chernjachovskij

Observations of mass aggregations of non-swarming Acridoidea in various areas of the Caucasus, Middle Asia and Russia have been described. Possible reasons for occurring of this phenomenon have been discussed.

В процессе сбора материала по саранчовым в различных регионах России и сопредельных государствах приходилось наблюдать различные по массе нестадных видов саранчовых на относительно небольших по площади участках. Наши наблюдения касаются именно нестадных видов саранчовых. Подобных скоплений у кузнечиков отмечено не было, так же не рассматриваются скопления личинок первых возрастов, недавно покинувших кубышки.

Первое наблюдение было проведено в Киргизии на Чаткальском хребте в заповеднике «Сары-Чилек». В пранчосово-разнотравных степях численность особей *Gomphomastax clavata plotnikovii* С.Вол. достигала нескольких сотен особей на 1 м<sup>2</sup> (Черняховский, 1967).

В Приморье в заповедниках Супутинский и Кедровая падь в 1968–1968 гг. несколько раз было отмечено скопление личинок старшего (последнего) возраста видов рода *Primnoa* F.-W. Личинки днем сидели на лежащих стволах деревьев, располагались они плотно, расстояние между отдельными особями не превышало 0,5–0,7 см. Примерная плотность была порядка до 20 особей на 1 дм. Очень характерным было поведение – насекомые передвигались только «ползком», использовали медленную ходьбу, никакие прыжков отмечено не было.

Другое скопление, но уже взрослых особей *Primnoa primnoa* F.-W. кобылки бескрылой дальневосточной было отмечено на недавно устроенном огороде у границы леса. Когда на открытый и хорошо освещенный участок началась миграция этих саранчовых, то при ручном сборе за 2 часа было собрано 178 особей.

В 1979 г. в Таджикистане в заповеднике «Ромит» в урочище Руфигар на Гиссарском хребте на высоте 3400 м над уровнем моря взрослые особи *Conophima prasinum* Mistsh. располагались мозаично плотными группами по 13–20 особей, которые сидели на расстоянии до 1 см друг от друга. Поведение насекомых было очень спокойным, они долго оставались на одном месте, и, если передвигались, то мелкими шажками. В нашей предыдущей работе (Черняховский, 1992) плотность особей была приведена из расчета на всю обследованную площадь.

В городе Москве в районе парка Сокольники с 1995 г. ведется наблюдение за популяцией большой болотной кобылки *Stethophima glossum* (L.), обитающей в осоковом кочкарнике площадью 10 × 15 м, окруженным густым ивняком и пляжем на берегу р. Яуза. Особи кобылки за пределы этого участка не выходят, так как подобных растительных ассоциаций поблизости нет. Каким-либо выселений отдельных особей не отмечалось. Численность насекомых в отдельные периоды достигала 6–8 особей на одну куртину осоки.

Следующий пример строгой изоляции территории популяции отмечен в 1986 г. в Армении в р-не пос. Мегри. Тогда на территории громадных виноградников в долине оказался небольшой каменистый участок с мелкоземом размером 22 м и высотой 5–8 м. Вся группировка саранчовых составляла 6 видов, особи которых агрегировались на мелкозем и на каменистые участки не шли. Плотность, вернее, скученность, доходила до 30 особей на 1 м<sup>2</sup>. Полет и прыжок насекомые использовали при преследовании, в спокойном состоянии только переползали с места на место.

В Туркмении в заповеднике «Репетек» в 1966–1967 гг на рыхлокустовом злаке *Aristida* постоянно держался вид *Ochriilidia hebetata* (Uv.), который наиболее многочисленен в группировке барханных

и барханно-бугристых песков (Черняховский, 1972). Несколько кустов злака могут занимать площадь 4–8 м<sup>2</sup>, а следующая такая группа может быть уже на расстоянии 40–50 м и далее. Особи *O. hebetata*, передвигаясь внутри куста, крайне редко используют полет. Численность насекомых может достигать 30–40 экземпляров на куст может создавать группу из 4–7 растений.

В мае 1985 г в Узбекистане в южных отрогах хребта Байсун-Тай на высоте 2500 м отмечалось скопление украшенной кобылки Федченко *Bienkoa fedtchenkoi ornata* (Rme.). На польотно-разнотравных участках по склонам плотность насекомых составляла 4–5 особей на 1 м<sup>2</sup>. Плотность на месте зарастающей пашни – 2–2,5 особи на 1 м<sup>2</sup>. Между этими ассоциациями имелась разнотравная полоса шириной 2–5, где плотность населения вида достигала 15–18 особей на 1 м<sup>2</sup> (Федотова, Черняховский, 1989).

Примерно такая же картина распределения особей конька изменчивого *Glyptobothus (Chortippus) biguttulus* (L.) наблюдалась на Северном Урале в Печоро-Ильчском заповеднике в 2008–2010 гг. в р-не кордона Ляга.

В среднем течении р. Илыч имеется ряд островов длиной 150–200 м из леса и большими галечниково-песчаными отмелями, постоянно затопляемыми в половодье. Близ леса, по его краю имеется узкая (3–4 м) полоса травостоя с проективным покрытием 50–80%. На галечнике растительность мозаична, это отдельные кусты ив, куртины осок и злаковое разнотравье. В полосе, разделяющей лес и галечник, численность конька изменчивого была 25–27 особей на 1 м<sup>2</sup>. Мод полоса леса и в густой плотный травостой насекомые не заходят, а особи, выходящие на галечник, группируются у растений по 3–7 штук.

Если рассматривать эти скопления саранчовых с точки зрения их верности биотопу, то случаи с болотной кобылкой и группировкой саранчовых на останцовом хребтике в Армении, что в окружении «виноградного моря», то это ограничение популяции «физическими» условиями, из-за которых особи не имеют возможности выйти за пределы станции обитания. Соответственно пропорционально «хорошим временам», возрасту и численности.

Такая же картина наблюдалась и со скоплением особей конька изменчивого в Печоро-Ильчском заповеднике.

Скопления кобылки Федченко *G. clavata plotnikovii* было обусловлено, как нами уже указывалось (Черняховский, 1988; Федотова, Черняховский, 1989), особенностями поведения самок при откладке яиц. Самки, отложив кубышки на старой пашне, мигрировали обратно в пограничную с пашней полосу, где и скапливались.

Скопление было обусловлено частичным выгоранием кормовых растений и миграцией саранчовых на более подходящие участки. Данные проведенного мечения позволяли наблюдать передвижение особей этого бескрылого вида на расстояние до 300 м.

Перемещение особей *Primnoa primnoa* в Приморье на новые открытые и хорошо прогреваемые участки так же говорит о большой способности к миграции у этого вида.

То, что расселение саранчовых по микроландшафтам подчинено ряду закономерностей, как то: транзит и аккумуляция, было отмечено Ф.Н. Правдиным (1940), И.В. Стебаевым и Н.Н. Соколовым (1981). Наши данные еще раз подтверждают эти положения.

Что касается спокойного поведения, отмеченного у особей у личинок рода и в группировке на «останце» в Армении – это можно связать с энергетической активностью насекомых, что было отмечено еще Е.Г. White (1980), которая проявляется в том, что

большее количество времени саранчовые проводят, греясь на солнце, а на передвижение и питание тратят минимум усилий.

### Список литературы

- Правдин Ф.Н. Влияние среды на распределение насекомых в Каратау. Бюлл. МОИП, отдел биол., 1940. Т. XLIX (5-6). С. 71–81.
- Стебаев И.В., Соболев Н.Н. Роль поведенческих адаптаций в расселении популяционных групп саранчовых по системе микроландшафтов. Матер. 5-го совещ. Энтомологов Сибири. Новосибирск. 1981. С. 93–96.
- Федотова Е.Л., Черняховский М.Е. О некоторых факторах массового размножения саранчовых. Меж. Вуз. Сб. н. тр. «Защита растений при интенсивных технологиях». М. 1989. с. 31–38.
- Черняховский М.Е. Экология горного саранчового. Энтомолог. обзор. 1967. Т. XLVI, 4. С. 769–777.

Черняховский М.Е. Экологическое распределение ортоптероидных насекомых в Репетекском заповеднике. Сб. опыт изучения и освоения Восточных Каракумов. 1972. Ашхабад. С. 79–86.

Черняховский М.Е. Использование территориальных популяций кобылки украшенной. Тез докл. Всес. Сов-я «Экология популяций». Новосибирск. 1988. Ч. 2 с. 51–52.

Черняховский М.Е. Экологические особенности горных популяций. Меж. Вуз. Сб. н. тр. «Структура и динамика почвенных и наземных беспозвоночных животных. М. 1992. Ч. 2. С. 27–40.

White E.G. Energy flow efficiensis New Zealand grasshoppers (Orthoptera). «Proc. 2<sup>nd</sup>. Australas Conf. Glassland Jinvertebr. Ecol. Palmerson North. Wellington» 1980. P. 38–40.

## СОСТАВ И ЗООГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛОВРАТОК И НИЗШИХ РАКООБРАЗНЫХ МАЛЫХ ОЗЕР БАЙКАЛО-ЛЕНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

**Н.И. Шабурова**

ФГБУ Государственный природный заповедник «Байкало-Ленский», Иркутск, Россия

snash19@yandex.ru

### THE STRUCTURE AND ZOOGEOGRAPHICAL CHARACTERISTIC OF ROTIFERA AND THE LOWEST CRUSTACEA OF SMALL LAKES OF THE BAIKALO-LENSKY RESERVE

**N.I. Shaburova**

The State natural reserve «Baikalo-Lensky», Irkutsk, Russia

24 small reservoirs in the territory of reserve are currently investigated. As a result in polytypic lakes of reserve presence of 174 species and subspecies of Rotifera and the lowest Crustacea concerning 83 genus, 37 families, 13 orders is established. As a whole, taxonomic structure of zooplankton is presented in equal parts by cosmopolitans and holarctics – on 34%, palearctics make 28%, endemics of lake Baikal – 3%. From the general list of fauna of plankton from small lakes of 120 species (70%) meets as plankton of the lake Baikal. As a result of researches of small lakes of reserve the general list known before species of a zooplankton of lakes of Eastern Siberia has replenished 9 species of Rotifera and 5 species of Crustacea.

Водоёмы, расположенные на побережье Байкала, в гольцовой зоне хребтов, опоясывающих озеро, дополняют общую картину разнообразных водных биоценозов Байкальской котловины и представляют интерес для исследований.

Территория Байкало-Ленского заповедника, расположенная на северо-западной части Байкальской котловины на протяжении 112 км граничит с оз. Байкал. Среди многообразия малых озер, расположенных на территории заповедника, на настоящий момент исследовано 24 водоёма. Изученные водоёмы, расположенные как в непосредственной близости к Байкалу и связанные с ним, так и находящиеся выше его уровня, были объединены в две группы. Озера, отделенные от Байкала лишь галечными валами шириной от 15 до 150 м, по отношению к Байкалу определили как прибрежные. Озера, расположенные на высоте 520–1620 м над уровнем моря (64–1664 м над уровнем Байкала) объединены в группу горные.

В результате наших исследований в разнотипных озерах заповедника установлено наличие 174 видов и подвидов коловраток и низших ракообразных, относящихся к 83 родам, 37 семействам, 13 отрядам и 5 классам (табл. 1). Основным компонентом фауны зоопланктона являются коловратки, включающие в себя 96 видовых и подвидовых категорий, что составляет 55% от общего разнообразия планктонного сообщества. Среди ракообразных отмечено 45 видов (26%) ветвистоусых, 4 (2%) – каланоида, 21 (12%) – циклопов и 8 (5%) – гарпактицид.

Среди коловраток самое богатое по числу видов было сем. Brachionidae – 16 видов, объединенных в 5 родов. Семейства

Lecanidae, Euchlanidae и Trichocercidae, включающие лишь по одному роду, состоят из 13, 9 и 8 видов соответственно. Среди ветвистоусых многочисленное сем. Chydoridae представлено 10 родами, состоящих из 18 видов, половину которых включает в себя род *Alona*. Семейство Daphniidae – второе по разнообразию входящих в него видов – 13, заключенных в 5 родов. Группа веслоногих на 63% состоит из представителей сем. Cyclopoidea, в свою очередь включающее 12 родов и 21 вид зоопланктеров. Отряд Harpacticoida представлен одним сем. Canthocamptidae, состоящего из 6 родов.

В целом, таксономический состав фауны коловраток и низших ракообразных исследуемых разнотипных озер заповедника представлен преимущественно видами с широким ареалом, где равными частями отмечены космополиты и голаркты – по 34%, палеаркты составляют 28%, эндемики Байкала – 3% (табл. 2). Разнообразие экологических условий обитания зоопланктона в малых озерах заповедника определили гетерогенный характер фауны. Большинство видов коловраток относится к космополитам (44%), голаркты составляют 35%, палеаркты – 19%, эндемики Байкала – 2%. Большая часть видов ветвистоусых (38%) относится к голарктам. Веслоногие на 52% состоят из палеарктов, эндемичные формы Байкала составляют 9% (табл. 2).

Видовой состав коловраток и низших ракообразных горных озер представлен 131 видом, относящимся к 73 родам и 33 семействам (табл. 1). Меньше половины общего видового состава приходится на коловраток (48%), ветвистоусые составляют 30%, веслоногие – 22%.

**Таблица 1.** Количество таксонов зоопланктона разнотипных озер заповедника

Таксон	Горные				Прибрежные				Общие данные			
	Rotifera	Cladocera	Copepoda	Общ.	Rotifera	Cladocera	Copepoda	Общ.	Rotifera	Cladocera	Copepoda	Общ.
Отряды	6	3	3	12	6	4	2	12	6	4	3	13
Сем-ва	20	9	4	33	21	8	3	32	22	11	4	37
Рода	31	23	19	73	32	17	15	64	37	24	22	83
Виды	64	39	28	131	76	33	16	125	96	45	33	174

Таблица 2. Количество таксонов зоопланктона разнотипных озер заповедника

Таксон	Горные				Прибрежные				Общие данные			
	Rotifera	Cladocera	Copepoda	Общ.	Rotifera	Cladocera	Copepoda	Общ.	Rotifera	Cladocera	Copepoda	Общ.
Космополиты	46	31	11	34	43	40	31	41	44	31	15	34
Голаркты	31	38	25	32	36	30	31	33	35	38	24	34
Палеаркты	23	28	53	31	18	27	38	23	19	29	52	28
ЦА ВС	–	3	–	1	–	3	–	1	–	2	–	1
Эндемики	–	–	11	2	3	–	–	2	2	–	9	3
Отмечен в Байкале	46	28	19	93	54	26	15	95	65	33	23	120

Наибольшее разнообразие зоопланктона, среди водоемов западного макросклона Байкальского хребта в оз. Исток Лены (48 видов). Из таксономических групп зоопланктона преимущество здесь у ветвистоусых – 50%, разнообразие коловраток составило 42%, веслоногих – 8% (4 вида). Данный водоем является самым большим по своей площади (151 тыс. м<sup>2</sup>) и достаточно глубоким (16 м). Среди водоемов этого макросклона только в оз. Восточное Сохатиное лидируют коловратки (47%). В озере Встречное коловратки и ветвистоусые имеют равное количество видов (14). В остальных озерах ведущее положение занимали ветвистоусые (42–67%). Во всех исследуемых озерах обитает комплекс видов, обычный для небольших олиготрофных мелководных озер (Васильева, 1967; Шевелева и др., 2009). Элементы фауны, характерные для высокогорных олиготрофных водоемов, нами отмечены лишь в некоторых Ленских озерах, имеющих большие площади водного зеркала и относительно глубоководных. Здесь встречены стенотермные холодолюбивые виды: *Euchlanis alata*, *Notholca acuminata*, *N. labis*, *Cyclops scutifer wigrensis* (Дубовская и др., 2010).

Виды, отмеченные только в 14 озерах западного макросклона – это литорально-фитофильный комплекс из 8 коловраток: *Trichocerca elongata*, *Bipalpus hudsoni*, *Lecane stichaea*, *E. alata*, *N. abis*, *Mytilina bicarinata*, *Colurella adriatica*, *Rotaria neptunia*, и 6 ракообразных: *Lathonura rectirostris*, *Picripleuroxus laevis*, *Pleuroxus truncatus*, *Alonella exigua*, *Alona intermedia*, *Diacyclops nanus*. И три вида планктонных ракообразных: *Holopedium gibberum*, *Arctodiaptomus bacillifer*, *C. scutifer wigrensis*. Интересной находкой является наличие в исследуемых водоемах коловраток *E. alata*, *Pleuroxus polyacanthus*, *M. bicarinata*, *L. stichaea* и ракообразных *Streblocerus serricaudatus*, *Coronatella rectangula pulchra*, *Alona guttata tuberculata*.

Видовой состав фауны коловраток и низших ракообразных горных озер Саган-Морян и Шартлай, расположенных на восточном макросклоне Байкальского хребта на высоте 520–780 м н. у. м., насчитывает 87 видов. Меньше половины от общего числа видов (42) приходится на долю коловраток, ракообразные составляют 52% от общего состава, из которых ветвистоусых – 24 вида, веслоногих – 21 вид. Ввиду морфометрических (наименьшая площадь и глубина) и гидрологических (сточное, подпитка за счет ключей) особенностей, в оз. Шартлай состав зоопланктона насчитывает только 18 видов. Из них на долю веслоногих приходится 2/3 всего состава, коловратки составляют 23%, ветвистоусые представлены одним видом *Daphnia turbinata*. Основу разнообразия низших ракообразных создают представители отряда гарпактициды – 8 видов, два из которых относятся к эндемикам Байкала: *Bryocamptus incertus* и *Canthocamptus gibba* (последний достигает высокого обилия). Среди циклопов также отмечен эндемик Байкала – *Diacyclops galbinus* (Шабурова и др., 2006). Из общего списка зоопланктона всех исследованных озер Байкало-Ленского заповедника, 13 видов отмечены только в оз. Шартлай. За исследованный период в оз. Саган-Морян обнаружено 74 вида беспозвоночных, из них 41 – коловратки и 33 вида – низших ракообразных. Впервые для водоемов Восточной Сибири отмечены коловратки *Notommata copeus*, *Monommata actices*, *Conochiloides natans*, *Rhinoglena fertoensis*, *Lecane intrasinuata*, из ракообразных – *Macrothrix rosea* (Шабурова и др., 2006). По сравнению с другими озерами заповедника только в оз. Саган-Морян отмечены 6 коловраток и 7 ракообразных. Общих видов, отмеченных в обоих водоемах восточного макросклона, всего три: *Colurella obtusa*, *D. turbinata*, *Mesocyclops leuckarti*.

В горных озерах выявлено 43 вида, относящихся к космополитам (34%), 41 – голарктам и 40 – палеарктам (32–31% соответственно), 3 эндемика и один представитель Центральной Азии и Восточной Сибири – *D. turbinata* (табл. 2). Среди коловраток преобладают космополиты и голаркты (46 и 31% соответственно), из них в большинстве озер встречаются *Keratella quadrata* и *Kellicottia longispina*. Из ветвистоусых 38% – голаркты, космополитов 31%. В большинстве озер отмечены представители этих зоогеографических областей – *Bosmina longispina*, *Chydorus sphaericus*, *Alona affinis*, *Acroperus harpae*, *Alonella excisa*. Веслоногие ракообразные на 53% представлены палеарктами (табл. 2).

Из общего списка фауны зоопланктона горных озер 93 вида (71%) встречаются в планктоне оз. Байкала (Шевелева, 1996; Аров и др., 2001) (табл. 2). При этом состав зоопланктона озер западного макросклона на 80% сходен с фауной зоопланктона оз. Байкал, а озер восточного макросклона – на 69%.

Прибрежные озера, расположены на одном уровне с оз. Байкал и имеющие с ним связь. Общий состав зоопланктона девяти прибрежных озер включает в себя 125 видов, относящихся к 64 родам, 32 семействам, 12 отрядам и 5 классам (табл. 1). Список включает в себя 76 видов коловраток (61%), и 49 рачков, среди которых на долю ветвистоусых приходится 26%, веслоногих – 13%. Наибольшее количество видов отмечено в озерах Северное – 72, Малое – 66 и Большое – 51 вид.

В озерах (Подгорное, Северное, Большое, Среднее и Малое) по числу видов преобладали коловратки (53–59%), в остальных водоемах (Малое Солонцовое, Щучье и Среднее Кедровое) лидировали ракообразные (59–67%). Из общего списка зоопланктона прибрежных озер 95 видов (76%) отмечены в оз. Байкал (Шевелева, 1996; Аров и др., 2001) (табл. 2). Только в прибрежных озерах отмечено 45 видов (34 коловратки, 6 ветвистоусых и 5 веслоногих). Общими видами в большинстве прибрежных водоемов являются эвритопные коловратки и ракообразные: *Keratella cochlearis*, *K. quadrata*, *Euchlanis dilatata*, *Lecane luna*, *Ceriodaphnia pulchella*, *D. turbinata*, *Ch. sphaericus*, *Bosmina longirostris*, *M. leuckarti*, *Thermocyclops crassus*, *Eucyclops serrulatus*. Планктонные и фитофильные ракообразные представлены *Alona guttata guttata*, *A. guttata tuberculata*, *Simocephalus vetulus*, *Eudiaptomus graciloides*, *Acanthodiptomus denticornis*.

Исследуемая фауна коловраток и низших ракообразных прибрежных озер в зоогеографическом отношении большей частью представлена космополитами (41%) и голарктами (33%) (табл. 2). Среди космополитов есть виды, отмеченные во всех изученных озерах этой группы: *E. dilatata*, *K. cochlearis*, *K. quadrata*, *Ch. sphaericus*, *E. serrulatus*, *M. leuckarti*. Из голарктов практически во всех озерах встречались *Conochilus unicornis*, *Mytilina ventralis*, *E. graciloides*, *A. denticornis*. Палеарктов отмечено 23%, наиболее часто встречаемые виды – *Euchlanis triquetra*, *C. pulchella*, *A. guttata tuberculata*, *D. turbinata*. В составе зоопланктона прибрежных озер, а именно в оз. Большое, наиболее удаленном от Байкала, отмечены две эндемичные коловратки оз. Байкал – *Notholca grandis*, *Synchaeta pachypoda* (табл. 2).

Общий список известных ранее видов фауны планктона озер Восточной Сибири (Матвеев и др., 2006; Шабурова, Шевелева, 2009; Шевелева и др., 2009, 2010) при исследовании малых разнотипных озер Байкало-Ленского заповедника пополнился 9 таксонами коловраток и 5 видами ракообразных. Впервые для озер Восточной Сибири нами указываются следующие коловратки *Monommata actices*, *Mytilina bicarinata*, *Conochiloides natans*,



*Notommata copeus*, *Lecane intrasinuata*, *Lecane stichaea*, *Platylas polyacanthus*, *Rhinoglena fertoensis*, *Proales doliaris* и ракообразные – *Daphnia turbinata*, *Macrothrix rosea*, *Canthocamptus glacialis*, *Maraenobiotus brucei*, *Paracamptus schmeili*, расширена информация об ареале двух циклопов *Cyclops scutifer wigrensis* и *Diacyclops abyssicola*.

#### Список литературы

Аров И.В., Помазкова Г.И., Шевелева Н.Г., Кутикова Л.А. Коловратки (Rotifera) // Аннотированный список фауны озера Байкал и его водосборного бассейна. Новосибирск: Наука, 2001. Т. 1: Озеро Байкал, кн. 1. С. 326–373.  
Васильева Г. Л. Планктонные ракообразные водоемов южной части Восточной Сибири // Изв. БГНИИ при ИГУ. 1967. Т. 20. С. 130–142.  
Дубовская О.П., Котов А.А., Корочинский Н.М., Смирнов Н.Н., Синев А.Ю. Зоопланктон озер отрогов плато Путорана и прилегающих территорий (север Красноярского края) // Сиб. эколог. журн. Новосибирск, 2010. № 4. С. 571–606.  
Шабурова Н.И., Шевелева Н.Г. Свободноживущие каланоиды (Calanoida) и циклопы (Cyclopoida) малых водоемов Прибайкалья // Аннотированный

список фауны озера Байкал и его водосборного бассейна. Новосибирск: Наука, 2009. Т. 2: Водоёмы и водотоки юга Восточной Сибири и Северной Монголии, кн. 1. С. 91–97.

Шабурова Н.И., Помазкова Г.И., Окунева Г.Л., Кравцова Л.С., Тахтеев В.В., Алексеев В.Р., Лопатовская О.Г. К познанию гидрофауны горных источников Байкало-Ленского заповедника // Тр. Байкало-Ленского заповедника. Иркутск, 2006. Вып. 4. С. 84–87.

Шевелева Н. Г., Шабурова Н. И., Аров И. В. Коловратки (Rotifera) малых водоемов Прибайкалья // Аннотированный список фауны озера Байкал и его водосборного бассейна. Новосибирск: Наука, 2010. Т. 2: Водоёмы и водотоки юга Восточной Сибири и Северной Монголии, кн. 1. С. 69–80.

Шевелева Н.Г., Аров И.В., Шабурова Н.И., Евстегнеева Т.Д., Итигилова М.Ц. Биоразнообразие коловраток (Rotifera) и низших ракообразных (Cladocera, Calanoida, Cyclopoida, Harpacticoida) горных озер юга Восточной Сибири // Биота водоемов Байкальской рифтовой зоны. Иркутск: Изд-во ИГУ, 2009. С. 83–94.

Sheveleva N. G., Pomazkova G. I., Melnik N. G. Eco-taxonomical Review of Rotatoria, Cladocera, Calanoida and Cyclopoida of Lake Baikal // The Japanese Journal of Limnology, 1996. V. 56. N 1. P. 49–62.

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА КОМПЛЕКСОВ ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, CARABIDAE) ПРИБРЕЖНЫХ БИОТОПОВ НИЖНЕГО ДНЕСТРА В УСЛОВИЯХ ПАВОДКОВЫХ ЯВЛЕНИЙ

**С.С. Шешницан, Л.В. Котомина**

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко, г. Тирасполь, Республика Молдова, Приднестровье  
sheshnitsan@gmail.com

### ECOLOGICAL STRUCTURE OF GROUND BEETLES' COMPLEXES (COLEOPTERA, CARABIDAE) IN COASTAL HABITATS OF THE LOWER DNIESTER IN THE CONDITIONS OF THE HIGH WATER PHENOMENA

**S.S. Sheshnitsan, L.V. Kotomina**

Pridentrovia State University, Tiraspol. The Republic of Moldova, Transdnestria

The fauna of ground beetles of the Lower Dniester has been studied better than other territories of the left bank. But the data about the fauna and the ecology of coastal Carabidae are fragmentary. The research is objective: to study ecological structure of the population of ground beetles in coastal habitats of the Lower Dniester in the conditions of high water phenomena. There are more than 70 specific hygrophilous species of ground beetles in various coastal habitats of the Lower Dniester. Powerful high waters cause the basic changes in ecological structure of coastal ground beetles' complexes. These changes reflect processes of transformation of the coastal habitat and seasonal changes.

Околоводные и прибрежные экосистемы – замечательный пример богатых видами и разнообразных экотонных сообществ – населены множеством видов наземных, водных и земноводных животных (Бродский, 2002). Прибрежные биотопы – чрезвычайно динамичные местообитания, условия в которых во многом определяются гидрологическим режимом водоёма. Здесь складываются довольно экстремальные для наземных членистоногих условия, связанные в первую очередь с контактным увлажнением (Гиляров, 1970), и поэтому лишь немногие группы жесткокрылых смогли освоить эти местообитания. Среди таких групп, наиболее обильных и разнообразных в прибрежных биотопах различного типа, выделяется семейство Carabidae.

Фауна жуужелиц Нижнего Днестра, по сравнению с другими территориями левобережья, изучена намного лучше и на данный момент насчитывает около 200 видов (Адашкевич, 1975; Мацюк, Верещагина, 2005; Шешницан, Котомина, 2009). Но, несмотря на это, данные о карабидофауне прибрежных местообитаний фрагментарны, а сведений об экологии почти нет.

Данное исследование приобретает ещё большую актуальность и значимость, если учитывать тот факт, что в 2003 г. большая часть территории бассейна нижнего течения Днестра получила официальный международный статус сайта 1316 в Рамсарской конвенции и введена в число территорий, охраняемых государством (Андреев и др., 2011).

Цель настоящего исследования – изучение экологической структуры населения жуужелиц прибрежных местообитаний нижнего участка р. Днестр в условиях паводков.

Исследование проводилось с мая по сентябрь 2011 г. В качестве модельного прибрежного биотопа выбрана протока, расположенная в пойменном лесу в окрестностях г. Тирасполь (46°49'43"N

29°36'7"E) и отделяющая небольшой островок суши. Она становится полноводной в период сильных паводков и пересыхает в межень. Подобные типы прибрежных экосистем распространены по всему Нижнему Днестру. В 2011 г. наблюдался один сильный паводок в июне-июле, а также незначительные колебания уровня воды в пред- и послепаводковый период.

Сбор материала осуществлялся с помощью модифицированных почвенных ловушек Барбера, которые функционировали в мае-июне и августе-сентябре. На берегу протоки в одну линию на расстоянии 1 м друг от друга и 1 м от уреза воды устанавливались 10 ловушек объемом 0,5 л. В качестве фиксирующего агента использовался концентрированный раствор поваренной соли с небольшим количеством ПАВ (для уменьшения поверхностного натяжения жидкости). Выборку производили 1 раз в 7 дней. Общий объем учётов составил 413 ловушко-суток (л.-с.). Отловлено 4159 экз. жуужелиц.

Для анализа экологической структуры населения имаго жуужелиц прибрежных биотопов мы использовали систему жизненных форм, разработанную И.Х. Шаровой (1981). Метод спектров жизненных форм имеет существенные достоинства при характеристике экологической структуры животного населения в разных ландшафтно-зональных условиях, т.к. жизненные формы отражают комплекс специфических условий обитания (Шарова, 1981).

В фауне жуужелиц прибрежных биотопов выделяли три группы видов: гигрофильные, характерные для данного типа почвенно-растительных условий; гигрофильные, не характерные для данного типа прибрежного местообитания; не характерные для прибрежных местообитаний (Слинько, Бригадиренко, 2009).

Анализ литературы показал, что среди около 200 видов, отмеченных на территории Нижнего Днестра, для прибрежных местообитаний характерен 71 вид жуужелиц 22 родов. Наиболее богато

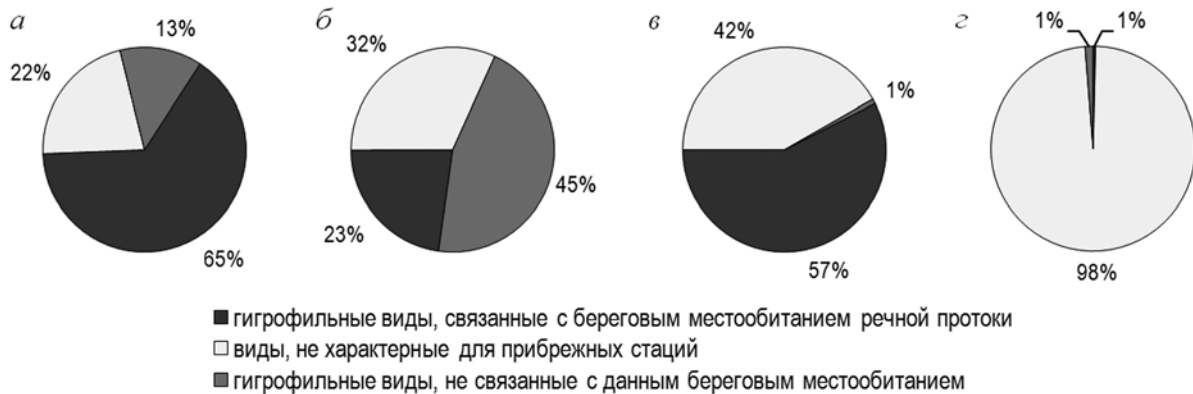


Рис. 1. Соотношение биотопических групп видов жулиец прибрежного биотопа протоки Днестра: по ВР в предпаводковый (а) и послепаводковый (б) периоды; по ЧО в предпаводковый (в) и послепаводковый (г) периоды.

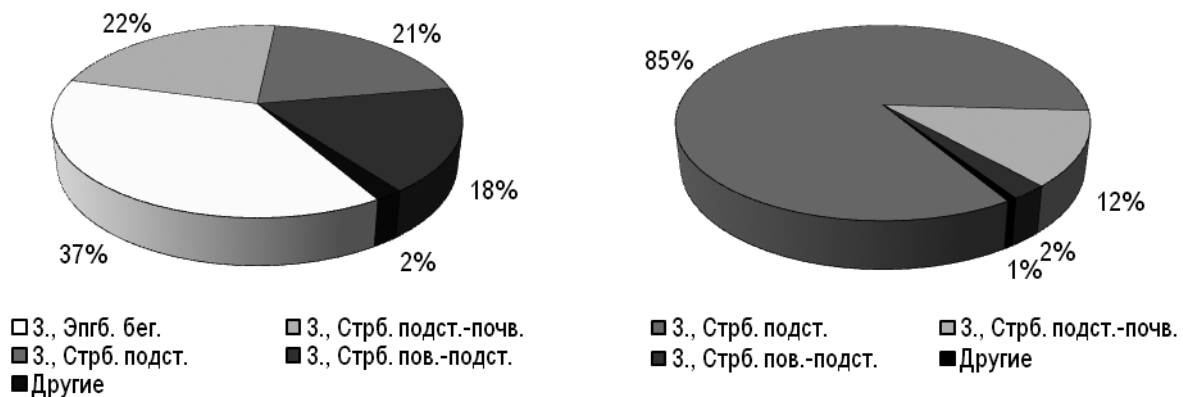


Рис. 2. Распределение жизненных форм жулиец прибрежного биотопа протоки Днестра в предпаводковый (а) и послепаводковый (б) периоды (по ЧО).

в видовом отношении представлены пять родов: *Bembidion* (19), *Dyschirius* (9), *Agonum* (8), *Stenolophus* (6) и *Chlaenius* (5). Спектр жизненных форм сформирован 2 классами и 7 подклассами. Зоофаги составляют основу спектра (60 видов – 85% видового разнообразия – ВР) и представлены 9 группами, среди которых по ярусным группировкам преобладают стратобионты поверхностно-подстилочные (28 видов – 39% ВР), геобионты роющие (11 видов – 15% ВР) и стратобионты подстилочные (9 видов – 13% ВР). Миксофитофаги (11 видов – 15% ВР) представлены только 2 группами, из которых 10 видов (14% ВР) относятся к группе стратобионтов-скважников.

В 2011 г. на берегу протоки было отмечено 34 вида жулиец, относящихся к 20 родам. В предпаводковый период (май-июнь) встречались 23 вида при средней уловистости 29,5 экз./10 л.-с. При этом, как по видовому (65% ВР), так и по численному обилию (57% ЧО) преобладали прибрежные гигрофильные виды: *Asaphidion flavipes* L., *Elaphrus aureus* Müll., а также ряд видов рода *Bembidion*, из которых наиболее многочисленными оказались *B. tetracolum* Say и *B. semipunctatum* Don. (рис. 1 а, в). Доля гигрофильных видов, не связанных с данным типом прибрежного местообитания и проникающих сюда из близлежащего пойменного леса, также была довольно высока (42% ЧО). Они были представлены в основном двумя видами: *Pterostichus vernalis* Panz. и *Platynus assimilis* Payk.

Спектр жизненных форм представлен 2 классами, 4 подклассами и 7 группами. В весенне-летний период до подъема уровня воды в протоке основу карабидокомплексов прибрежных местообитаний составили 4 группы жизненных форм, относящихся к классу зоофагов: эпигеобионты бегающие, стратобионты подстильно-почвенные, подстилочные и поверхностно-подстилочные, на долю которых приходится 98% ЧО (рис. 2, а). Только в дан-

ный период отмечены жулиецы, относящиеся к жизненным формам геобионтов роющих и эпигеобионтов бегающих (рис. 3).

Подъем воды в конце июня вызывал наполнение протоки и быстрое затопление её прибрежных биотопов. Высокий уровень воды сохранялся вплоть до конца июля. В начале августа после спада воды прибрежные биотопы вновь оказались открытыми.

В послепаводковый период (август–сентябрь) отмечены 22 вида, причём средняя уловистость оказалась почти в 6 раз выше, чем весенне-летний период и составила 173,0 экз./10 л.-с. Это может быть обусловлено, в первую очередь, богатой кормовой базой, формирующейся в прибрежных биотопах после спада воды.

Группа прибрежных гигрофильных видов в послепаводковый период оказалась чрезвычайно малочисленной и была представлена менее разнообразно, чем до затопления биотопа (рис. 1 б, г). Основу карабидокомплекса в летне-осенний период (98% ЧО) составляют виды, не свойственные прибрежным местообитаниям, перемещающиеся сюда из пойменного леса. Наибольшим ЧО характеризовались четыре вида: *Patrobus atrofusus* Srdem, *Pterostichus niger* (Schall.), *Pterostichus melanarius* (Ill.) и *Nebria brevicollis* F.

В спектре жизненных форм, образованном 2 классами, 5 подклассами и 7 группами (рис. 2, 3), по ЧО преобладали стратобионты подстилочные (85%) и подстильно-почвенные (12%). Только в этот период были отмечены геобионты бегающе-роющие (класс Зоофаги) и геохортобионты гарпалоидные (класс Миксофитофаги), которые в целом не характерны для данного типа почвенно-растительных условий.

Таким образом, разнообразные прибрежные биотопы Нижнего Днестра служат местом обитания более 70 специфических гигрофильных видов жулиец. Сильные паводки вызывают коренные изменения экологической структуры карабидокомплексов при-

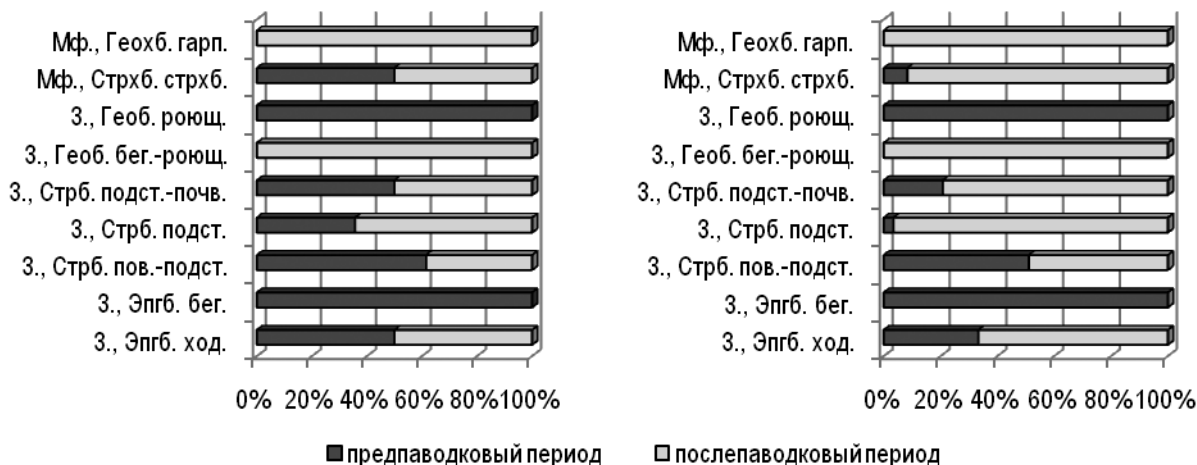


Рис. 3. Соотношение жизненных форм жуужелиц прибрежных биотопов протоки Днестра в предпаводковый и послепаводковый периоды: а – по ВР; б – по ЧО.

брежных биотопов, которые отражают процессы трансформации местообитания, а также сезонные изменения активности особей. Если в предпаводковый период основу составляют типичные для данного типа прибрежных биотопов гидрофильные виды (преобладающая жизненная форма – Зоофаги, эпигеобионты бегающие), то после схода воды вновь появляющиеся свободные местообитания с богатой кормовой базой в первую очередь заселяются мигрантами из прилежащих экосистем (преобладающая жизненная форма – Зоофаги, стратобионты подстилочные). Наиболее разнообразными и многочисленными в прибрежных местообитаниях Нижнего Днестра являются стратобионты, относящиеся к классу Зоофагов.

#### Список литературы

Адашкевич Б.П. Полезная энтомофауна овощных полей Молдавии. – Кишинёв: Штиинца, 1972. 198 с.

Андреев А., Аникеев Е., Арнаут П. и др. План управления Рамсарским сайтом «Нижний Днестр»: (проект) / под общей ред. А. Андреева. Кишинёв: «Elena-VI.» SRL, 2011. 574 с.

Бродский А.К. Введение в проблемы биоразнообразия. Иллюстрированный справочник. СПб.: Изд-во С.-Петербургского университета, 2002. 144 с.  
Гиларов М.С. Закономерности приспособлений членистоногих на суше. М.: Наука, 1970. 276 с.

Мацюк, В.А., Верещагина Т.К. Жуужелицы (Coleoptera, Carabidae) пойменных экосистем Нижнего Днестра. // Роль природно-заповідних територій у підтриманні біорізноманіття. 2005. С. 241–242.

Слинько В.О., Бригадиренко В.В. Экоморфическая структура карабидофауны околводных амфиценозов Днепрпетровской области // Экологія та ноосферологія. 2009. Т.20, №3-4. С. 110–116. [на украинском].

Шарова И.Х. Жизненные формы жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) М.: Наука, 1981. 360 с.

Шешнищан С.С., Котомина Л.В. Эколого-фаунистические особенности карабидофауны города Тирасполя и его окрестностей // Труды Ставропольского отделения Русского энтомологического общества. Вып. 5. Ставрополь: АГРУС, 2009. С.139–143.

## НОВЫЕ ВИДЫ ПЕРЕПОНЧАТОКРЫЛЫХ, ДВУКРЫЛЫХ И ЧЕШУЕКРЫЛЫХ (INSECTA: HYMENOPTERA, DIPTERA, LEPIDOPTERA) В ФАУНЕ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

В.И. Щуров

Филиал ФБУ «Российский центр защиты леса» «Центр защиты леса Краснодарского края», Краснодар, Россия  
meotida2011@yandex.ru

### A NEW INSECT SPECIES (HYMENOPTERA, DIPTERA, LEPIDOPTERA) IN THE FAUNA OF THE NORTH-WESTERN CAUCASUS

V.I. Shchurov

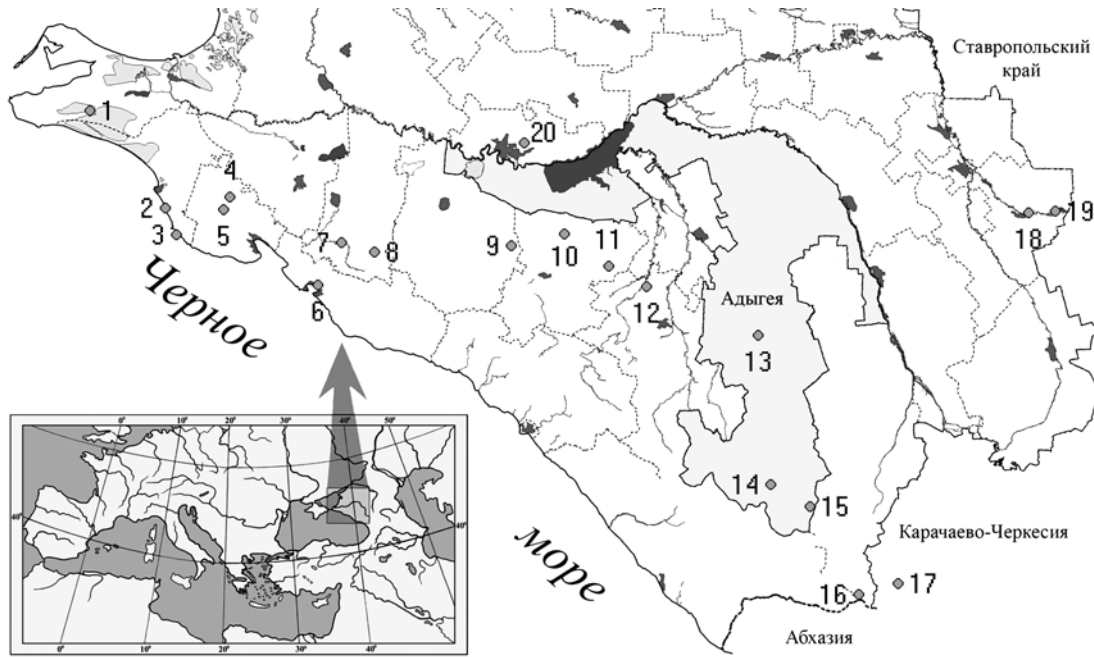
The Federal budget institution «Russian Centre of Forest Health» branch «Centre of Forest Health of Krasnodar region»

This article contains information on 21 insects species, being new for fauna of the North-Western Caucasus or (and) Russia, including information on 5 invasive species – of new pests for the forestry in south regions of Russia.

Богатая энтомофауна этого небольшого, по меркам России, региона (около 100 тыс. км<sup>2</sup>), согласно оценкам экспертов, насчитывает не менее 10500 видов в составе только 7 приемлемо изученных отрядов (Щуров, Замотайлов, 2006), ежегодно она пополняется новыми представителями. Некоторые из находок имеют не только научное значение, дополняя наши сведения об общем биоразнообразии страны, но, будучи оставленными без должного внимания, вероятно, могут заметно повлиять на продуктивность лесного и сельского хозяйства юга России (Гниненко и др. 2011; Щуров и др., 2012).

Материалом для этой работы послужили сборы автора в 1997–2011 гг., а также результаты мониторинговых исследова-

ний, осуществляемых лесопатологами Центра защиты леса Краснодарского края (Е.Н. Вибе, Е.В. Кучмистой, А.В. Юрчевским, М.М. Шелест и др.), которым я искренне признателен. В 2010–2011 гг. специалисты национальной службы защиты леса России выявили в естественных и искусственных насаждениях Краснодарского края (КК), Республики Адыгея (РА) и Ростовской области (РО) многочисленные популяции видов, чуждых региональной энтомофауне. Шесть из них являются потенциальными вредителями лесного и сельского хозяйства (Щуров, Гниненко, 2010). Ниже приводятся актуальные сведения о видах-инвайдерах, значимых для лесного хозяйства, а также о представителях Diptera и Lepidoptera, новых для региона «Западный Кавказ» (\*\*),



Места новых фаунистических находок Insecta. Номера [1–20] соответствуют приведённым в тексте (и таблице) в квадратных скобках.

рассматриваемого в Каталоге чешуекрылых (Lepidoptera) России (Каталог..., 2008). Новые для фауны РФ виды отмечены (\*\*\*), таксоны новые только для КК и РА отмечены (\*). Часть этих данных была опубликована нами в сети Internet – www.czi23.ru. Изучение фауны Lepidoptera частично финансировалось грантом РФФИ и Администрации Краснодарского края 09-04-96554, а также «Целевой программой развития научного потенциала высшей школы на 2009-2010 гг.».

#### Отряд Hymenoptera, семейство Argidae

\*\**Aproceros leucopoda* (Takeuchi, 1939) – ильмовый пилильщик-зигзаг. Родина вида – Японские острова. В европейской части России был впервые обнаружен в северной части Краснодарского края (Щуров и др., 2012). В 2011 году массовое размножение пилильщика отмечалось в искусственных насаждениях вяза перистоветистого (*Ulmus pumila* L.) вдоль федеральных шоссе, полевых автодорог и железнодорожных магистралей, ведущих из Ростовской области в Краснодарский, Ставропольский край, а также в Волгоградскую область. Только в 11 районах Краснодарского края ареал этого инвайдера охватывает около 10 тыс. км<sup>2</sup> (таблица). Опасный вредитель вяза.

#### Семейство Platygasteridae

\*\*\**Platygaster robiniae* Buhl et Duso, 2008. Малоизвестный паразитоид личинок галлицы *O. robiniae* (Щуров и др., 2010), локально многочисленный в популяциях вида-хозяина на юго-западе Краснодарского края (таблица).

#### Семейство Encyrtidae

*Ooencyrtus kuvanae* (Novard, 1910). Успешно натурализовавшийся паразитоид яиц *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758). Масштаб его современного распространения в регионе прежде был недооценён (Ижевский и др., 2010). Учёты численности и анализы яйцекладок, проведённые в период массового размножения непарного шелкопряда (2009–2011 гг.), показали присутствие этого яйцеда в большинстве низкогорных лесов Краснодарского края (таблица).

#### Отряд Diptera, семейство Cecidomyiidae

\*\*\**Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847). Североамериканский вид, вероятно, давно проникший на юг России (Щуров и др., 2010). В 2011 г. был выявлен уже в 12 районах Краснодарского края и Адыгеи. Местами массовый, как минимум, бивольтинный филлофаг, заметно вредящий робинии на Азово-Черноморском побережье Краснодарского края (Темрюк, Анапа, Крымск).

\*\*\**Dasineura gleditchiae* (Osten Sacken, 1866) – гледичиевая листовая галлица. Североамериканский инвайдер, завезённый в регион, вероятно, из Турции (Bayram et al., 2005). В России впервые выявлен в предместьях Краснодара в июне 2011 г. [20], неподалёку от крупного железнодорожного узла. Опасный массовый минёр простых листочков гледичии трёхколючковой, развитие его личинок приводит к преждевременной дефолиации деревьев.

#### Семейство Tephritidae

\*\*\**Rhagoletis zernyi* Hendel, 1927. Вид указывался как карпофаг можжевельников в Грузии (Вредители леса..., 1955). Он также известен из Испании (Merz, Blasco-Zumeta, 1995). Нами эти мухи были выведены из шишкоягод можжевельника *Juniperus foetidissima* Willd., собранных в ноябре 2000 года у пос. Большой Утриш, а также из шишкоягод можжевельника *Juniperus excelsa* M.Bieb., собранных в октябре 2004 г. на побережье полуострова Абрау в Водопадной Щели [3]. В обоих случаях часть пупариев зимовала дважды. Ранее в качестве фитофага древовидных можжевельников Черноморского Побережья России не упоминался (Шишов, Кутеев, 1968). Ареал этого карпофага на полуострове Абрау имеет реликтовый характер.

#### Отряд Lepidoptera, семейство Gracillariidae

\*\*\**Parectopa robinella* Clemens, 1863. Североамериканский вид, проникший на территорию России в начале XXI века (Щуров, Гниненко, 2010). В 2011 г. был обнаружен в искусственных лесонасаждениях уже в 16 районах Краснодарского края (табл. 1). Второстепенный вредитель листьев робинии.

\*\**Phyllonorycter robinella* (Clemens, 1859). Североамериканский вид, впервые обнаруженный в России под Брянском в 2005 году (Гниненко и др., 2010). В наш регион эта моль проникла, вероятно, через морские порты. В 2011 году была выявлена уже в 9 районах Краснодарского края и Адыгеи (табл. 1). Поливольтинный вид, второстепенный вредитель робинии – ложной акации.

#### Семейство Yponomeutidae

\*\**Argyresthia praecocella* Zeller, 1839. КК, Анапский р-н, п-ов Абрау, урочище Водопадная Щель, гусеницы в шишкоягодах *Juniperus foetidissima* Willd. (Супрессовые), 17.11.2010. Бабочка вышла в лаборатории после губернии, 28.02.2011 [3].

#### Семейство Gelechiidae

\*\**Prolita solutella* (Zeller, 1839). КК, г. Новороссийск, хребет Маркотх, окрестности пос. Верхнебаканский, 250 м н.у.м., горная степь, 19.05.2007 [5].

Ареалы новых видов энтомофауны Северо-Западного Кавказа

Муниципальные образования, с запада на восток региона	<i>Rhagoletis zernyi</i>	<i>Apraceros leucopoda</i>	<i>Ooencyrtus kuvanae</i>	<i>Platygaster robiniae</i>	<i>Obolodiplosis robiniae</i>	<i>Dasineura gleditchiae</i>	<i>Parectopa robinella</i>	<i>Phylloxera robinella</i>
Темрюкский р-н, КК [1]					+++		++	+
Ейский р-н, КК					++		++	
Щербининский р-н, КК		++			++			
Анапский р-н, КК [2, 3]	++		++	++	+++		++	++
Крымский р-н, КК			++	++	+++		+++	+++
Абинский р-н, КК [7, 8]			+++					
г. Новороссийск, КК [4, 5]			+++					
г. Геленджик, КК [6]			+++		++		+	
Красноармейский р-н, КК					++		+	+
Северский р-н, КК [9]			++		+		+	+
Каневский р-н, КК		++						
Брюховецкий р-н, КК		++						
г. Краснодар, КК [20]						+	++	+
Динской р-н, КК		++						
Тахтамукайский р-н, РА					+			+
Усть-Лабинский р-н, КК			++				+	
г. Горячий Ключ, КК [10, 11]			+		+		+	+
Павловский р-н, КК		+++						
Куцёвский р-н, КК		+++			++			
Выселковский р-н, КК		+++					++	
Крыловский р-н, КК		+++						
Тихорецкий р-н, КК		++					+	
Новопокровский р-н, КК		+++			++		++	
Белоглинский р-н, КК		+++						
Егорлыкский р-н, РО		+++						
Туапсинский р-н, КК			++		+		+++	+
Апшеронский р-н, КК [12]			++					
Мостовской р-н, КК							+	
г. Сочи, КК [16]					++		+	
Всего локалитетов с присутствием вида	3	>50	>160	4	35	1	37	26

Примечания: +++ – вид широко распространён, достигает высокой численности; ++ – широко распространён, не достигает высокой численности; + – встречается спорадически.

\*\**Anacamptis timidella* (Wocke, 1887). КК, долина реки Абин, окр. ст-цы Эриванской, 15.05.2005, гусеницы на листьях дуба [7]; г. Горячий Ключ, окр. ст-цы Имеретинской, 05.05.2005, гусеницы на листьях дуба [11]; Геленджик, 21.05.2010, гусеницы, ех рира 04.06.2010 [6]; пос. Холмский, гусеницы, 21.05.2009 [8]. Второстепенный вредитель формирующейся ливы дуба.

\*\**Teleiodes luculella* (Hübner, [1813]). КК, окр. станицы Калужской, 24.05.2007, опушка грабово-дубового леса, на свет ДРВ [9].

**Семейство Zygaenidae**

\*\**Zygaena minos* ([Denis et Schiffermuller], 1775). КК, окрестности города Анапы, г. Лысая, участок целинной степи южнее села Су-Псех, 15.06.1997 [2].

**Семейство Tortricidae**

\*\**Acleris cristana* ([Denis et Schiffermuller], 1775). КК, Апшеронский р-н, окр. ст-цы Тверской, под пологом дубового леса, 21.04.2004, на свет ДРВ [12].

\*\**Acleris lorquiniana* (Duponchel, 1835). РА, долина реки Белая, окр. пос. Шунтук, 27.11.2006, на свет (А. Лагошина) [13].

\*\**Gynnidomorpha alimana* Ragonot, 1883. РА, долина реки Белая, окр. пос. Шунтук, 18.08.2006, на свет (А. Лагошина) [13].

\*\**Fulvoclysia defectana* (Lederer, 1870). КК, дол. р. Мзымта, окр. озера Кардывач, 1850 м н.у.м., 30.07.2000, 09.07.2001 [16]. РА, хр. Пастбище Абаго, 1750 м н.у.м., 10.07.2004 [14]; хр. Аспидный, урочище Лагерь Исаева, 2050 м н.у.м., 13.07.2004 [15]. Локально массовый вид субальпийских лугов.

\*\**Celypha rufana* (Scoroli, 1763). Республика Карачаево-Черкесия, дол. р. Дамхурц, 1300 м н.у.м., 08.07.2006, смешанный лес, на свет «Petromax» [17].

\**Crociosema plebejana* Zeller, 1847. КК, Темрюкский р-н, п-ов Таманский, берег лимана Цокур, целинная степь, 16.11.2010, на свет ДРВ [1].

\*\**Stenodes nomadana* (Erschoff, 1874). КК, окрестности города Анапы, г. Лысая, целинная степь, 28.07.1999, на свет ДРВ [2].

**Семейство Lasiocampidae**

\**Eriogaster lanestris* (Linnaeus, 1758). КК, г. Новороссийск, южный склон Главного Кавказского хребта, выше пос. Семигорье, 400 м н.у.м., 17.05.2008, гусеницы в многочисленных паутинных «гнездах» на *Prunus spinosa* L. [4]; г. Горячий Ключ, окр. пос. Молькино, 10.06.2008, гусеница [10].

**Семейство Nymphalidae**

\**Euphydryas maturna* (Linnaeus, 1758). КК, пойма р. Кубань, между селом Успенским [18] и станицей Николаевской, 13.05.2011 [19], гусеницы на *Fraxinus excelsior* L.; 05.06.2011, единичные гусеницы и имаго. Локально многочисленный вид пойменных лесов среднего течения реки Кубань.

**Список литературы**

Вредители леса. Справочник / Под ред. А.А. Штакельберг. Том 1. М.-Л.: Из-во АН СССР, 1955. 421 с.

Гниненко Ю.И., Щуров В.И., Раков А.Г. Некоторые новые инвазивные виды дендрофильных насекомых в Краснодарском крае. / Защита лесов юга России от вредных насекомых и болезней: сборник статей. Пушкино: ВНИИЛМ. 2011. С. 25–36.

Ижевский С.С., Волков О.Г., Зеленов Н.Н. Успешная интродукция в Россию паразита непарного шелкопряда – оознциртуса *Ooencyrtus kuvanae* (Now.) // Защита и карантин растений, 2010. 6. С. 42–45.

Каталог чешуекрылых (Lepidoptera) России / Под ред. С.Ю. Синева. СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 424 с.

Шишов К.М., Кутеев Ф.С. Можжевельная моль и меры борьбы с ней // Труды Сочинской научно-исследовательской опытной станции субтропического лесного и лесопаркового хозяйства. М.: Лесная промышленность. 1968. Вып. 5. С. 115–122.

Щуров В.И., Замотайлов А.С. Опыт разработки регионального списка охраняемых видов насекомых на примере Краснодарского края и Республики Адыгея. СПб: Зоологический ин-т РАН. 2006, Чтения памяти Н.А. Холодковского, Вып. 59. 215 с.

Щуров В.И., Гниненко Ю.И. Инвазивные виды насекомых-фитофагов (Insecta: Homoptera, Diptera, Lepidoptera) в лесонасаждениях Северо-Западного Кавказа // Материалы 16 международной научно-практической конференции «Экологические проблемы современности». Майкоп: МГТУ. 2010. С. 96–104.

Щуров В.И., Гниненко Ю.И., Ленгесова Н.А., Гниненко М.Ю. Ильмовый пилильщик в Европейской части России // Защита и карантин растений. 2012. № 2. С. 37–39.

Bayram S., Skuhřavá M., Cobanoglu S. *Cystiphora sonchi* (Vallot, 1827) and *Dasineura gleditchiae* (Osten Sacken, 1866) (Diptera: Cecidomyiidae), two new records from Turkey // Türk. entomol. derg., 2005. 29 (4). P. 247–254.

Merz B, Blasco-Zumeta J. The fruit flies (Diptera, Tephritidae) of the Monegros region (Zaragoza, Spain), with the record of the host plant of *Rhagoletis zernyi* Hendel, 1927 // Zapateri Revta. aragon. ent., 1995. № 5. P. 127–134.

## PHYLOGENETIC RELATIONSHIPS AND MORPHOLOGICAL CLADISTIC ANALYSIS OF SIX SPECIES OF CHITONIDA (POLYPLACOPHORA) INHABITING RED SEA COAST OF EGYPT

Ali A. Thabet<sup>1</sup>, Ahmad H. Obuid-Allah<sup>2</sup>, Zeinab A. El-Bakary<sup>2</sup>, Omar S. Omar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Zoology Department, Faculty of Science, Al-Azhar University (Assiut)

<sup>2</sup>Zoology Department, Faculty of Science, Assiut University

Polyplacophora are known as chitons, entirely marine molluscan of intertidal to subtidal habitats, some species extend to live in deep water. The species *Acanthopleura vaillantii* has two morphs banded morph and non-banded morph. The total 140 of morphological characters including (55 gross morphological characters – 36 shell microstructural – 13 girdle armature – 36 morphological and morphometric characters of the radula) of six investigated species were examined, assessed and subjected to cladistic analysis. Seven partial sequences of 18S rRNA gene were obtained from six species belonging to three families. These sequences were combined with seven sequences from the different Polyplacophoran species, which were obtained from NCBI GenBank. Molecular data and morphological data

were analyzed separately and combined. The cladistic analysis shows that the two morphs of species *Acanthopleura vaillantii* are closely related and differ from each other by colour of the girdle. The non-banded morph of *Acanthopleura vaillantii* remains unresolved taxon based on molecular data. Combining molecular and morphological analyses of the six studied species of Polyplacophora leads to a tree with two main clusters, the first cluster contains single species proposed to be *Acanthochitona penicillata*, a member of suborder Acanthochitonina while the second one contains members (five species) possibly belong to suborder Chitonina. The two morphs of *Acanthopleura vaillantii* are tight clade based on combination of molecular and morphological data and belong to *A. vaillantii*.

## Секция 2. Позвоночные животные

### ЭКОЛОГИЯ ДЕРЯБЫ *TURDUS VISCIVORUS* L. (TURDIDAE, PASSERIFORMES) В ЮГО-ЗАПАДНОЙ БЕЛАРУСИ

И.В. Абрамова, В.Е. Гайдук

Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина, Брест, Беларусь  
iva.abramova@mail.ru

#### THE ECOLOGY OF THE MISTLE THRUSH *TURDUS VISCIVORUS* L. (TURDIDAE, PASSERIFORMES) IN THE SOUTH-WEST OF BELARUS

I.V. Abramova, V.E. Gaiduk

Brest State Pushkin-University, Brest, Belarus

The Mistle Thrush is passage, nesting and transmigration species in the south-west of Belarus. It comes to the region in March. Autumn migration usually lasts from the second decade of September till the first decade of November. Nesting season continues from May till the first decade of August. The number of the Mistle Thrush in 2000–2010 years is 3400–5600 nesting pairs in the region.

В юго-западной Беларуси деряба – это немногочисленный гнездящийся перелетный и транзитно мигрирующий вид.

Исследования по экологии дерябы проводились в 1970–2011 гг. в различных районах Брестской области (Брестский, Березовский, Малоритский, Кобринский, Ивацевичский, Ивановский и др.). Географические координаты крайних точек области: 51°30'–53°24' с.ш. 23°11'–27°37' в.д. Количество собранного материала указано в таблицах и тексте. При изучении различных аспектов экологии дерябы применяли общепринятые методы полевых и камеральных исследований. Динамику численности изучали во второй половине мая – первой половине июня на постоянных маршрутах

**Миграции.** Прилетает в регион ( $n = 98$ ) в марте (рис. 1), в среднем 15.03. По данным А.В. Федюшина и М.С. Долбика (1968), птицы на юге Беларуси появляются в первой половине марта. Средняя многолетняя дата прилета в Пинск – 14.03 (Долбик, 1974). В Беловежскую пушу птицы прилетают во второй половине марта (Дацкевич, 1998).

Осенний отлет и пролет ( $n = 86$ ) дерябы происходит во второй декаде сентября – первой декаде ноября (рис. 1), в среднем 18.10. Небольшая часть птиц остается на зимовку. Зимние встречи дерябы в регионе были известны в Пинском Полесье и Беловежской пуше в первой половине XX в. (Федюшин, Долбик, 1968). В последние десятилетия отдельные стайки в 4–8 особей встречались зимой в отдельные годы в Беловежской пуше (Дацкевич, 1998). Зимой дерябу в регионе отмечал Сербун (2003). Нами птицы были зарегистрированы в окрестностях г. Бреста и у д. Любичицы Ивацевичского района Брестской области.

**Места обитания.** Населяет ( $n = 107$ ) изреженные сосновые боры: беломошники, черничники, брусничники (56,1%), реже смешанные леса, но с доминированием сосны (28,0%), березняки (15,9%). Предпочитает осветленные участки леса с незначительным развитием подлеска. В период миграций и кочевок встречается в парках городов, на лугах, на посевах озимых.

**Размножение.** Вскоре после прилета птицы приступают к выбору гнездового участка. В третьей декаде марта – первой декаде апреля начинается заселение гнездовых стаций. В этот период птицы регулярно поют. Пение продолжается обычно до третьей декады июня. Последняя песня нами отмечалась в первой декаде июля.

Гнездится ( $n = 56$ ) одиночными парами. Гнездо сооружает на деревьях на высоте 1–16 м, чаще на высоте 4–6 м. Гнездо ( $n = 66$ ) помещает в развилке ствола или толстых веток на сосне (86%) или других деревьях. Гнездо в виде чаши с толстыми стенками, которые состоят из стеблей травянистых растений, древесных веточек. Снаружи оно обычно имеет облицовку изо мха и лишайников. Основание и стенки сцементированы глиной и грязью. Лоток вы-

слан мягкими волокнами и корешками трав. Гнездо ( $n = 8$ ) строится в течение 5–7 дней. Размеры гнезд ( $n = 18$ ): диаметр гнезда 14,0–19,0 см, в среднем 17,2; диаметр лотка 9–13 см, в среднем 10,6; высота гнезда 10–12 см, в среднем 11,3; глубина лотка 4,5–7,0 см, в среднем 5,8.

В году две кладки. Гнездовой период обычно продолжается около 3 месяцев – с середины апреля до середины июля. Кладка ( $n=36$ ) состоит из 3–5 яиц, в среднем 4, 1. Яйца желтовато-зеленоватые с редкими сероватыми и бурыми пятнами. Средние размеры яиц ( $n = 16$ ): 30,3 × 21,8 мм. Масса яйца 7,9 г. К откладке яиц дерябы приступают во второй – третьей декадах апреля, вторые кладки встречаются в июне – первой декаде июля (рисунок, табл. 1).

Насиживает кладку самка в течение 14–16 дней. Число птенцов в гнезде ( $n = 28$ ) варьировало от 2 до 5, в среднем 3,85 (табл. 2). На 15–16 день птенцы покидают гнездо, хорошо летать начинают спустя 7–8 дней. Птенцы первого поколения вылетают в мае (12.05–28.05). Подъем на крыло молодых второго цикла размножения происходит в третьей декаде июля – первой декаде августа (рисунок). Количество молодых (слетков) в выводке ( $n=24$ ) варьирует от 1 до 5, в среднем равно 3,3.

Сведения о кладках и выводках дерябы, относящиеся к первой половине XX в. (вплоть до 1970-х гг.), приведены в монографиях (Долбик, 1959; Федюшин, Долбик, 1968).

**Питание.** По данным визуальных наблюдений ( $n = 80$ ) и литературным сведениям (Дацкевич, 1998), деряба питается различными беспозвоночными: жуликами, листоедами, личинками щелкунов, муравьями, мелкими ящерицами и лягушками. В летне-

Таблица 1. Размеры и состояние кладок дерябы

Месяц	Декада	Кол-во яиц в кладке и степень их насиженности	Регион, местообитание, кол-во гнезд
Апрель	2	3, 4	Брестский лесхоз: Томашовское и Домачевское лесничества – 17, Беловежская пуша – 8
	3	3а, 4, 5в	
Май	1	4в, 4г, 5а, 5в	Малоритский лесхоз: Пожеженское лесничество – 4; Ивацевичский лесхоз: Бронно-Горское лесничество – 4; в других местах – 3
	2	3г, 4г, 4з, 5г, 2 по 5?	
	3	3г, 4г, 4?, 5г, 5?	
Июнь	1	4, 5	Бронно-Горское лесничество – 4; в других местах – 3
	2	3а, 4а, 4б, 5б, 5?	
	3	3г, 4в, 4г, 2 по 4?, 5г	
Июль	1	3г, 4г, 4?	

Примечание: п – свежая кладка; а – слегка насиженная кладка; б – насиженная кладка; в – сильно насиженная кладка; г – яйца проклюнуты; п? – степень насиженности неизвестна.



Биоритмы миграций и размножения делябы (сплошная линия – первый цикл размножения, пунктирная линия – второй цикл размножения).

осенний период потребляет ягоды черники, голубики, рябины, брусники, шишкягоды можжевельника.

**Численность** делябы в Беларуси оценивается в 20–35 тыс. пар (Птицы..., 1997), в регионе, по нашей оценке – 3,4–5,6 тыс. пар, численность стабильна или слабо флуктуирует.

По данным И.В. Абрамовой (2007), плотность летнего населения делябы в ряде экосистем была следующей: широколиственно-сосновый лес (Томашовское лесничество, Брестский лесхоз) –

12,3 ос./км<sup>2</sup>; широколиственно-сосновый лес (Беловежская пуца) – 10,6 ос./км<sup>2</sup>; сосняк мшистый (Томашовское лесничество) – 15,0 ос./км<sup>2</sup>; сосняк мшистый (Беловежская пуца) – 13,2 ос./км<sup>2</sup>; сосняк зеленомошно-черничный (Томашовское лесничество) – 3,2 ос./км<sup>2</sup>; черноольховый лес (Пожеженское лесничество, Малоритский лесхоз) – 0,6 ос./км<sup>2</sup>; черноольховый лес (Беловежская пуца) – 1,6 ос./км<sup>2</sup>.

При учетах, которые проводились в 1980-е гг., на опушечных участках лесного массива Беловежской пуцы плотность населения делябы была 8,0 ос./км<sup>2</sup> (Дацкевич, 1998).

Плотность летнего населения делябы в 1982–2009 гг. в широколиственно-сосновых лесах варьировала от 5,2 до 15,3 ос./км<sup>2</sup>, в сосняках мшистых – от 5,5 до 20,0 ос./км<sup>2</sup>.

#### Список литературы

Абрамова И.В. Структура и динамика населения птиц экосистем юго-запада Беларуси. – Брест: Изд-во БрГУ, 2007. – 208 с.

Дацкевич В.А. Исторический очерк и некоторые итоги орнитологических исследований в Беловежской пуце (1945–1985 гг.). – Витебск ВГУ, 1998. – 115 с.

Долбик М.С. Птицы Белорусского Полесья. – Минск: Изд-во АН БССР, 1959. – 268 с.

Долбик М.С. Ландшафтная структура орнитофауны Белоруссии. – Минск: Наука и техника, 1974. – 312 с.

Птицы Беларуси на рубеже XXI века / М.Е. Никифоров [и др.]. – Минск: Издатель Н.А. Королёв, 1997. – 188 с.

Сербун А.А. Зимовки некоторых воробьиных птиц (*Passeriformes*) на юго-западе Беларуси // Subbuteo. Беларускі арнітал. бюлетэнь. – 2003. – №6. – С. 35–36.

Федюшин А.В., Долбик М.С. Птицы Белоруссии. – Минск: Наука и техника, 1967. – 519 с.

**Таблица 2.** Количество птенцов делябы в гнезде (выводке) и степень их развития

Месяц	Декада	Кол-во гнезд, птенцов в гнезде (выводке) и степень их развития	Регион, местообитание, кол-во гнезд
Май	1	3, 4	Брестский лесхоз: Томашовское и Домачевское лесничества – 26; Беловежская пуца – 7; Малоритский лесхоз: Пожеженское лесничество – 5; Ивацевичский лесхоз: Бронно-Горское лесничество – 8; в других местах – 6
	2	3ж, 4ж, 5д	
	3	4з, 4?, 5ж, 5?	
Июнь	1	2з, 4 по 3з, 4з, 4?, 5з, 5?	
	2	3, 4, 4?, 5	
	3	2 по 3е, 4е	
Июль	1	2 по 3ж, 3?, 4е, 4?, 5ж	
	2	2ж, 2ж+1 бол, 4ж, 4?, 5ж	
	3	2з, 3з, 2 по 4з, 2 по 5з	
Август	1	1з, 3 по 2з, 4 по 3з, 4з, 5з	

*Примечание:* п – слепые птенцы; д – птенец в пеньках; е – полуперенные птенцы; ж – оперены почти полностью; з – подлетки или слетки; п? – возраст птенцов неизвестен.



## ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННОЙ ДИНАМИКИ ПРЕБЫВАНИЯ ПТИЦ НА ТЕРРИТОРИИ ПРИРОДНОГО ИСТОРИКО-АРХИТЕКТУРНОГО И РЕКРЕАЦИОННОГО КОМПЛЕКСА УСАДЬБА «ВОРОНЦОВО» Г. МОСКВЫ

Н.В. Авдеева

РГУ имени С.А. Есенина, г. Рязань, Россия  
naav@yandex.ru

### FEATURES SEASONAL DYNAMIC STAYING BIRDS IN TERRITORY NATURAL HISTORICAL-ARCHITECTURAL AND RECREATIONAL COMPLEX ESTATE «VORONTSOVO» IN MOSCOW

N.V. Avdeeva

During observations in 2008–2009 years reliably observed staying 26 species of birds in Natural Historical and Recreational complex Estate Vorontsovo. The nature on the host of birds in park's territory the majority refers to nesting migratory species. Second place takes group nesting and sedentary 6 species (23.1%), to regular visitors – 3 species (11.5%) group hibernating includes 2 species (7.6%) and 1 stray form (3.8%)

Орнитофауна является объективным и надежным индикатором состояния окружающей среды и экологической безопасности, в связи с чем, целью нашей работы стало изучение орнитофауны, изменения ее видового разнообразия в течение года на территории Природного историко-архитектурного комплекса усадьба «Воронцово» г. Москвы.

Полевые исследования проводили в сезоны 2008–2012 гг. Для учета птиц использовали стандартные методы маршрутного учета (Равкин, Челинцев, 1990).

В результате исследований на территории усадьбы «Воронцово» в общей сложности было обнаружено 26 видов птиц, что составляет 8,6% от орнитофауны г. Москвы и Московской области, 19,8% от численности птиц на территории лесопарковой зоны г. Москвы. Отмеченные на исследованном районе птицы относятся к 13 семействам, 5 отрядам. В орнитофауне парка преобладают виды отряда воробьиные *Passeriformes* – 22 вида (84,8% от орнитофауны парка), как и во многих регионах Северной Евразии. Остальные отряды (дятлообразные *Piciformes*, гусеобразные *Anseriformes*, ржанкообразные *Charadriiformes*, голубеобразные *Columbiformes*) представлены единичными видами (3,8%) (табл. 1).

В ходе наблюдений составлено распределение видов по сезонам года на территории усадьба «Воронцово» (табл. 2).

Осенняя орнитофауна представлена 11 видами: сизый голубь *Columba livia*, серая ворона *Corvus cornix*, домовый воробей *Passer domesticus* и т.д. Это единственный сезон, когда на территории встречается популяция галки обыкновенной *Corvus monedula*. Возможно, это связано со сменой кормовой базы, приходящийся на этот сезон, и кочевой птиц. Доминирующим видом в этот период является сизый голубь, встречающийся во всех частях парка.

Зимой в орнитофауне парка появляется еще один вид – снегирь. После замерзания прудов парк покидают кряквы (зимой 2009/2010 года это произошло в январе, 2010–2011 – в декабре). Доминантным видом в зимнее время остается сизый голубь.

Весной число видов возрастает до 23. В этот период исчезают последние снегيري, но в мае появляются насекомоядные птицы: белая трясогузка *Motacilla alba*, рябинник *Turdus pilaris*, скворец *Sturnus vulgaris*, зяблик *Fringilla coelebs*, зеленушка *Chloris chloris*, зарянка *Erithacus ubecula*, серая мухоловка *Muscicapa striata*, пищуха *Certhia familiaris*, зеленая пеночка *Phylloscopus trochiloides*, зеленая пересмешка *Hippolais icterina*, черноголовая славка *Sylvia atricapilla*, восточный соловей *Luscinia luscinia*, певчий дрозд *Turdus philomelos*.

Летом большее число видов входит в группу насекомоядных птиц. В летнем населении обращают на себя внимание залетные виды, посещающие парк для кормления на прудах – озерная чайка *Larus ridibundus*. Число видов парка становится равным 24.

По характеру пребывания птиц на территории парка абсолютное большинство относится к гнездящимся перелетным 13 видов (50,2%): скворец, соловей, белая трясогузка, зяблик, снегирь, зеленушка, зарянка, серая мухоловка, обыкновенная пищуха, зеленая пеночка, пересмешка зеленая, черноголовая славка, певчий дрозд. Второе место по численности занимает группа гнездящихся оседлых – 6 видов (23,1%): поползень, серая ворона, полевой воробей, домовый воробей, большая синица, лазоревка. К регуля-

Таблица 1. Распределение по отрядам орнитофауны усадьбы «Воронцово» (2008–2012 гг.)

Отряд	Встречено на территории усадьбы «Воронцово»	В процентах от численности в парке
Воробьинообразные <i>Passeriformes</i>	22	84,8
Голубеобразные <i>Columbiformes</i>	1	3,8
Дятлообразные <i>Piciformes</i>	1	3,8
Гусеобразные <i>Anseriformes</i>	1	3,8
Ржанкообразные <i>Charadriiformes</i>	1	3,8
Всего	26	100,0

Таблица 2. Встречаемость птиц по сезонам на территории усадьбы «Воронцово» г. Москвы

№	Вид птиц	Сезон года			
		осень	зима	весна	лето
1.	<i>Anas platyrhynchos</i>	+	+	+	+
2.	<i>Columba livia</i>	+	+	+	+
3.	<i>Corvus cornix</i>	+	+	+	+
4.	<i>Corvus monedula</i>	+	-	-	-
5.	<i>Dendrocopos major</i>	+	+	+	+
6.	<i>Fringilla coelebs</i>	-	-	+	+
7.	<i>Motacilla alba</i>	-	-	+	+
8.	<i>Parus ater</i>	+	+	+	+
9.	<i>Parus caeruleus</i>	+	+	+	+
10.	<i>Parus major</i>	+	+	+	+
11.	<i>Passer domesticus</i>	+	+	+	+
12.	<i>Passer montanus</i>	+	+	+	+
13.	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	-	+	-	-
14.	<i>Sitta europea</i>	+	+	+	+
15.	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	-	+	+
16.	<i>Turdus pilaris</i>	-	-	+	+
17.	<i>Larus ridibundus</i>	-	-	-	+
18.	<i>Chloris chloris</i>	-	-	+	+
19.	<i>Erithacus ubecula</i>	-	-	+	+
20.	<i>Muscicapa striata</i>	-	-	+	+
21.	<i>Certhia familiaris</i>	-	-	+	+
22.	<i>Sylvia atricapilla</i>	-	-	+	+
23.	<i>Luscinia luscinia</i>	-	-	+	+
24.	<i>Phylloscopus trochiloides</i>	-	-	+	+
25.	<i>Hippolais icterina</i>	-	-	+	+
26.	<i>Turdus philomelos</i>	-	-	+	+
	Всего	11	11	23	24

ным посетителям относятся 3 вида (11,5%): большой пестрый дятел, галка, сизый голубь, они гнездятся на территории жилых массивов, окружающих парк. В группу зимующих входит 2 вида (7,6%). Следующая группа залетных птиц – 1 вид (3,8%) – озерная чайка. Встречи с ними на территории парка происходили только в летний период. Группа кочующих птиц представлена 1 видом (3,8%).

Постоянно встречающихся видов оказалось больше, чем эпизодически встречающихся, что характеризует устойчивость и сформированность ядра синантропных популяций птиц парка.

### Список литературы

Равкин Е.С., Челинцев Н.Г. Методические рекомендации по комплексному маршрутному учету птиц. М., 1990. 33с.

## СОСТОЯНИЕ ДУБРОВНИКА *OCYRIS AUREOLUS* (PALLAS, 1773) НА СРЕДНЕАМУРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ В ПРЕДЕЛАХ ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ

**А.А. Аверин**

ФГБУ «Государственный заповедник «Бастак», Биробиджан, Россия  
averinbird78@mail.ru

### CONDITION YELLOW-BREASTED BUNTING *OCYRIS AUREOLUS* (PALLAS, 1773) ON SREDNEAMURSKOY LOWLANDS OF THE JEWISH AUTONOMOUS OBLAST

**A.A. Averin**

State nature reserve Bastak, Birobidzhan, Russia

The results of zoological investigations Yellow-breasted Bunting *Ocyris aureolus* (Pallas, 1773) of the Jewish Autonomous Oblast (JAO) are presented in this article. The material is written after collecting field observations and literature sources by information on the migration, state, distribution, number and dispersion biotical. It is new for the investigated territory. Ecological-geographical analysis is presented. Possible is published material for monitoring this species in the JAO.

В статье рассматривается левобережье р. Амур в пределах восточной половины Еврейской автономной области (ЕАО), в физико-географическом плане это западная и центральная части Среднеамурской (Амуро-Сунгарийской) низменности.

Полевой материал собран с 2001 по 2008 гг. В ЕАО имеется два района постоянных орнитологических наблюдений на территории заповедника «Бастак», здесь проведены наиболее полные стационарные исследования. Кратковременные учёты проводились за пределами заповедника на остальной территории области. Основным был метод отлова птиц паутиными сетями с последующим кольцеванием (с 2006 по 2008 гг), второстепенными были методы визуальных наблюдений на точках и учёт на маршрутах (с 2001 по 2008 гг), в основу которого легли разработки Ю.С. Равкина, 1973 г. Отлов паутиными сетями позволил кольцевать птиц и собрать метрические показатели, выявить возрастную и половую структуру, степень их изменений во времени, миграционную активность по временным показателям и биотопам. Визуальные наблюдения позволили оценить численность по биотопам, широту и характер встреч.

Дубровник *Ocyris aureolus* (Pallas, 1773) ранее был одним из фоновых и широко распространённых видов орнитологического комплекса Приамурья, но в настоящий период, как и повсеместно в России, его численность сократилась.

**Фенодаты.** В центре Среднеамурской низменности в пойме р. Амур (лесничество «Забеловское» заповедника «Бастак»): первая встреча самца и самки 12 мая, первые встречи летающих молодых птиц (слётков) 6 июля, последняя встреча половозрелой самки 7 июля, начало линьки 17 августа, пик летних кочёвок (пролёта) 20 августа, пик осеннего пролёта 8 сентября, последняя встреча половозрелого самца 8 сентября, последняя встреча молодых особей 13 сентября.

По окраине Среднеамурской низменности и Буреинско-Хинганских предгорий (основная часть заповедника «Бастак» расположена к северу от г. Биробиджана): первая встреча самца 15 мая (Бисеров, 2003), первые встречи летающих молодых птиц 29 июля.

По литературным данным в ЕАО и окрестностях г. Хабаровска отмечены: первые встречи половозрелых птиц с 6 по 12 мая, разбивка на пары 12 мая, пик весеннего пролёта с 15 по 19 мая, полные кладки с 3-й декады мая по 1-ю декаду июня, выплывание птенцов с 29 мая, первые встречи летающих молодых птиц с начала июля, пик осеннего пролёта август–начало сентября, последняя встреча птиц (независимо от пола и возраста) 19 сентября (Любин, 1960; Смиринский, 1978; Бабенко, 2000).

**Численность.** В ЕАО малочисленный, местами обычный гнездящийся и обычный пролётный вид. На пролёте и кочёвках образует стайки до нескольких десятков особей. Места концентрации на гнездовьях и пролёте – пойменные луга и болота, пойменные редколесья среди лугов и болот. Всего нами визуально отмечено

в ЕАО 250 особей, а отловлено с целью кольцевания 80 особей, из них 3 особи отлавливались повторно, все в заповеднике «Бастак», из них в лесничестве «Забеловское» 79 особей. По данным маршрутных учётов в ЕАО плотность населения в различных местообитаниях варьируется от 0,1 до 160 особей на 1 км<sup>2</sup>, в зависти от сезона года и биотопа. В августе численность максимальна на лугах вблизи водных объектов. По литературным данным в 80-х годах XX века плотность населения в различных местообитаниях варьировалась от 4 до 305,6 особей на 1 км<sup>2</sup> (Бабенко, 2000). Поэтому можно говорить о сокращении численности.

**Сезонная динамика миграции.** На лугах и болотах хорошо выражены периоды гнездования, послегнездовых кочёвок и особенно осенний пролёт (август-сентябрь). Весенний пролёт выражен слабее и практически сразу переходит в гнездование.

Птицы отлавливались нами с июля по сентябрь, наибольшее число отловленных особей и повторных отловов отмечено в августе, наименьшее – в июле. В июле и сентябре птицы повторно не отлавливались. Интенсивность отловов в июле составляет 6,1% от общего количества отловленных особей этого вида, в августе – 71,1%, в сентябре – 22,9%.

Пик летне-осеннего пролёта приходится на 2-ю и 3-ю декаду августа (рис. 1).

Доля повторных отловов в августе составила 5,1% от числа всех отловов особей этого вида за месяц, остальные останавливались на срок не более суток.

**Миграционная активность по биотопам.** Были проанализированы отловы в 3-х биотопах (рис. 2).

Наибольшая интенсивность и число отловов на лугу, затем в пойменных ивовых зарослях, наименьшая в лесу. В лесной зоне птицы являются летующими и залётными, это главным образом лиственничные и бело-берёзовые редколесья (даже отмечены в хвойно-широколиственных лесах).

**Суточный цикл перелётов.** Доля утренних отловов, с июля по сентябрь, 44,9%, дневных 50,5%, вечерних 4,6%. Наибольшая интенсивность отловов отмечена утром и днём, это более чем в 10 раз превосходит интенсивность отловов вечером.

**Миграционная активность в зависимости от пола и возраста.** Всего отловлено 2 половозрелых самца, 2 половозрелые самки, 76 молодых особей (пол определён не был). Из отловленных птиц (с учётом повторных отловов) молодые особи составили 95,2%, половозрелые особи – 4,8% (рис. 3).

Половозрелые особи доминировали в июле, с августа по сентябрь значительно доминировали молодые особи. В августе молодые особи интенсивно перемещаются в подходящих местообитаниях, задерживаясь на одном месте до 5 дней.

С июля по сентябрь соотношение в отловах половозрелых особей к молодым особям (слёткам) составляет 1:19,5, с июля по



Рис. 1. Интенсивность отловов по дням.

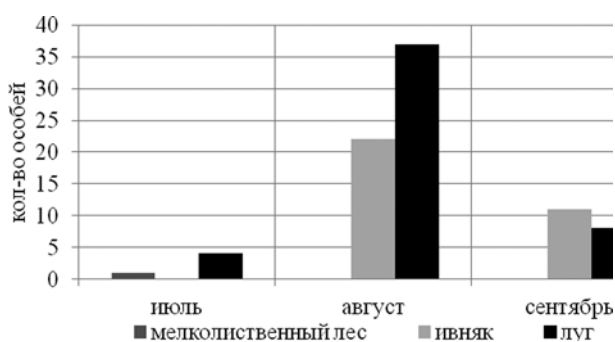


Рис. 2. Интенсивность отловов по биотопам.

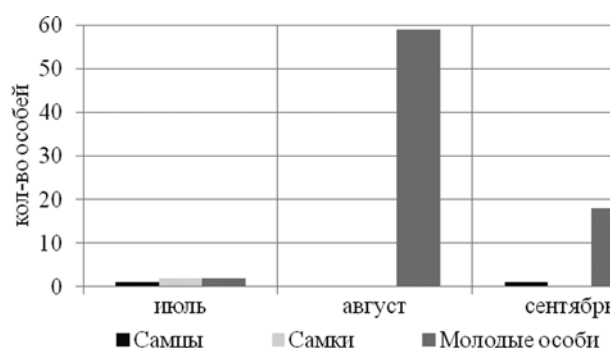


Рис. 3. Число отловов по полу и возрасту.

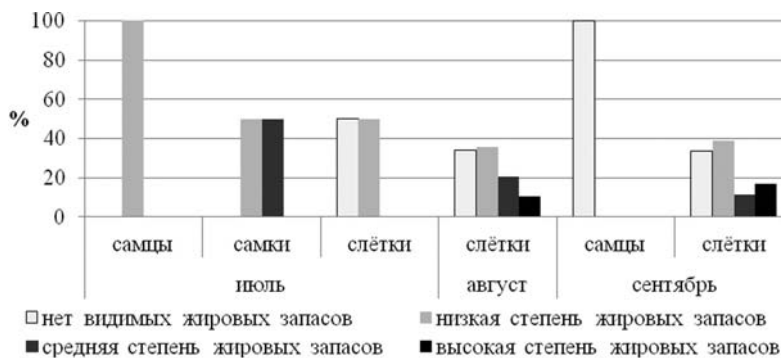


Рис. 4. Степень жировых запасов.

сентябрь соотношение в отловах взрослых самцов к взрослым самкам – 1:1. Часть молодых особей разделена нами на самцов и самок по окраске оперения, соотношение молодых самцов к молодым самкам – 1,2:1.

**Изменение морфометрических характеристик во времени.** Всего взвешено 78 молодых особей (без разделения на пол) наблюдалось увеличение веса с июля по сентябрь. Минимальный показатель веса в июле 14,4 гр, максимальный в сентябре 23 гр.

У 83 отловленных особей (с повторными отловами) была определена степень подкожных жировых запасов в зависимости от пола и возраста. У половозрелых птиц максимум жировых запасов отмечается в июле, минимум в сентябре. У молодых с июля по август–сентябрь наблюдается рост показателей жировых запасов (рис. 4).

У 82% птиц, отмеченных с июля по сентябрь, степень жировых запасов ниже среднего.

У половозрелых птиц начало линьки покровного оперения было в первой декаде июля (05.07.2006 г.), отловленный в первой декаде сентября половозрелый самец имел полностью свежее оперение, линьки не отмечено (08.09.2006 г.). Линьки первостепенного махового оперения (ПМ) не зафиксировано.

С июля по сентябрь у 29,3% молодых птиц отмечена линька ПМ, на завершающих стадиях со второй половины августа (17.08.2008 г.) до середины сентября (13.09.2006 г.). Линька покровного оперения тела отмечена у 61,8% слётков с начала июля (06.07.2006 г.) по середину сентября (13.09.2006 г.).

**Заключение**

В ЕАО отмечаются с середины мая (6.05–12.05) по середину сентября (13.09–19.09). Наибольшая численность и интенсивность миграции в августе.

Численность, миграционная активность, степень жировых запасов характеризуют Среднеамурскую низменность как входящую

в число основных районов гнездования и миграции. Судя по низкой степени жировых запасов, птицы мигрируют на юг, совершая непродолжительные по времени перелёты с частыми остановками в подходящих стациях.

На удаленных от водных объектов лугах число встреч крайне низко, так как эти территории выгорают ежегодно в первую очередь, а остаются несгоревшие участки в самых низинных и сырых местах у рек, озёр и протоков, где отмечается большинство встреч.

Значительное преобладание в отловах молодых птиц над половозрелыми особями может указывать на различный характер пролёта этих возрастных групп (скорость перемещений, места остановок и т.д.).

По имеющейся в литературе информации, особи этого вида стремятся вернуться в места прошлогодних гнездовий. При этом у нас в пойме р. Амур отсутствуют многолетние отловы одних и тех же особей, что может говорить о плохой степени сохранности территории, причиной чего выступает исключительно пирогенный фактор.

Нам не известны факты возвратов колец с сопредельных территорий России и стран Азии, поэтому мы достоверно не знаем, где зимуют и какими путями летят отмечаемые в ЕАО птицы. Можем предположить, на примере ЕАО, что до мест зимовок в Южном Китае и Индокитае птицы предпочитают лететь вдоль побережья и рек Китая и Кореи. А как далеко на юг, за какой срок и через какие именно районы проходит наиболее интенсивный пролёт не известно.

## Список литературы

Аверин А.А. Весенний орнитологический фенокалендарь государственного природного заповедника «Бастак» // Проблемы устойчивого развития регионов в XXI веке (Материалы VI международного симпозиума 30 сентября–2 октября 2002 г). Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, БГПИ, 2002. С. 124–126.

Аверин А.А. Кольцевание и миграционная активность птиц на территории заповедника «Бастак» и заказника «Забеловский» в период с 2000 по 2006 гг. // Материалы научно-практической конференции, посвященной 10-летию заповедника «Бастак». Биробиджан, 2007. С. 9–12.

Аверин А.А. Орнитофауна Еврейской автономной области // научный журнал «Региональные проблемы», том 13 номер 1, 2010. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2010. С. 53–59.

Аверин А.А., Бурик В.Н. Позвоночные животные Государственного природного заповедника «Бастак». Биробиджан: Заповедник «Бастак», 2007. 65 с.

Бабенко В.Г. Птицы Нижнего Приамурья. М.: Прометей, 2000. С. 654–661.

Бисеров М.Ф. Материалы по орнитофауне заповедника «Бастак» (южная часть Буреинского хребта) // Труды государственного природного заповедника «Буреинский». Вып. 2. Хабаровск, 2003. С. 83–97.

Любин В.Н. Весенний орнитологический фенокалендарь г. Хабаровска и его окрестностей // Вопросы географии Дальнего Востока. Хабаровск. 1960. №4. С. 260–263.

Смиренский С. М., Смиренская Е. М. О сроках пролета овсянок на юге Среднего Амура // Вторая Всесоюзная конференция по миграциям птиц. Тезисы сообщений. Алма-Ата, 8–10 августа 1978 г. Ч. 2. Алма-Ата, 1978. С. 146–147.

## СОСТОЯНИЕ ПЕСТРОГОЛОВОЙ (ЧЕРНОБРОВОЙ) КАМЫШЕВКИ *ACROCEPHALUS BISTRIGICEPS* SWINHOE, 1860 НА СРЕДНЕАМУРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ В ПРЕДЕЛАХ ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ

**А.А. Аверин**

ФГБУ «Государственный заповедник «Бастак», Биробиджан, Россия

averinbird78@mail.ru

### CONDITION BLACK-BROWED REED WARBLER *ACROCEPHALUS BISTRIGICEPS* SWINHOE, 1860 ON SREDNEAMURSKOY LOWLANDS OF THE JEWISH AUTONOMOUS OBLAST

**A.A. Averin**

State nature reserve Bastak, Birobidzhan, Russia

The results of zoological investigations Black-browed reed Warbler *Acrocephalus bistrigiceps* Swinhoe, 1860 of one of the mass species of the Jewish Autonomous Oblast (JAO) are presented in this article. The material is written after collecting field observations and literature sources by information on the migration, state, distribution, number and dispersion biotical. It is new for the investigated territory. Ecological-geographical analysis is presented. Possible is published material for monitoring this species in the JAO.

В статье рассматривается левобережье р. Амур в пределах восточной половины Еврейской автономной области (ЕАО), в физико-географическом плане это западная и центральная части Среднеамурской (Амуро-Сунгарийской) низменности.

Полевой материал собран с 2000 по 2011 гг. В ЕАО имеется два района постоянных орнитологических наблюдений на территории заповедника «Бастак», здесь проведены наиболее полные стационарные исследования. Кратковременные учёты проводились за пределами заповедника на остальной территории области. Основным был метод отлова птиц паутиными сетями с последующим кольцеванием (с 2000 по 2008 гг), второстепенными были методы визуальных наблюдений на точках и учёт на маршрутах (с 2001 по 2011 гг), в основу которого легли разработки Ю.С. Равкина (1973). Отлов паутиными сетями позволил кольцевать птиц и собрать метрические показатели, выявить возрастную и половую структуру, степень их изменений во времени, миграционную активность по временным показателям и биотопам. Визуальные наблюдения позволили оценить численность по биотопам, широту и характер встреч.

**Фенодаты.** Первые встречи самцов 19 мая, первые встречи самок 26 мая, откладка яиц с 28 мая, первые слётки покидают гнезда 2 июля, последние встречи половозрелых птиц 25 сентября, последние встречи молодых птиц 29 сентября.

**Численность.** Это обычный, местами многочисленный гнездящийся и многочисленный пролётный вид. На пролёте и кочёвках стай не образует. С 2000 года в ЕАО было отловлено 102 особи,

повторно отлавливалось 5 особей, из них в заповеднике «Бастак» отловлено 100 особей, 5 особей повторно, у с. Новотроицкое 2 особи. По данным маршрутных учётов, в ЕАО плотность населения в различных местообитаниях варьируется от 6,7 до 900 особей на 1 км<sup>2</sup> в зависти от сезона года и биотопа. Численность максимальна в мае и сентябре. По литературным данным, в 80-х годах XX века плотность населения в различных местообитаниях варьировалась от 18,3 до 52,6 особей на 1 км<sup>2</sup> (Бабенко, 2000), в 2000 г. плотность населения в различных местообитаниях варьировалась от 70 до 173 особей на 1 км<sup>2</sup> (Бисеров, 2003).

**Сезонная динамика миграции.** На Среднеамурской низменности хорошо выражены периоды гнездования, послегнездовых кочёвок и особенно весеннего и осеннего пролёта (рис. 1).

Птицы отлавливались нами с мая по сентябрь (в июне отловы не производились), наибольшее число отловленных особей и повторных отловов отмечено в сентябре, наименьшее – в августе. В мае птицы повторно не отлавливались. Интенсивность отловов в мае 33% от общего количества отловленных особей этого вида, в июле 19,4%, в августе 12,9%, в сентябре 34,7%.

**Миграционная активность по биотопам.** Проанализированы отловы на территории заповедника «Бастак» с 2000 г. в двух биотопах: пойменные мелколиственные леса с зарослями ив и пойменные луга (рис. 2).

Наибольшая интенсивность и число отловов в пойменных мелколиственных лесах с зарослями ив, незначительно ниже интенсивность отловов на пойменных лугах. В период весеннего пролёта

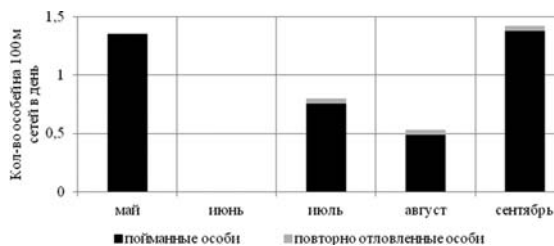


Рис. 1. Интенсивность отловов по месяцам.

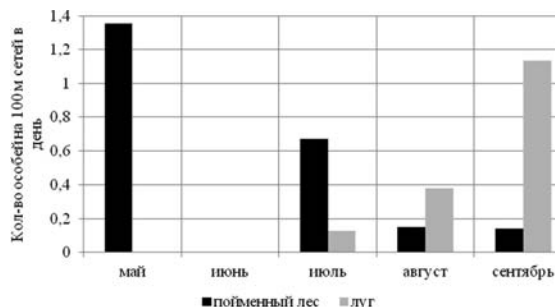


Рис. 2. Интенсивность отловов по биотопам.

та и гнездования основным биотопом является пойменные мелколиственные леса с зарослями ив. Основной биотоп во время осенней миграции – пойменные луга. В лесных биотопах, расположенных в Буреинско-Хинганских горах и их предгорьях, птицы не отмечаются, также они отсутствуют на осоково-сфагновых болотах, в лиственных редклесьях.

**Суточный цикл перелётов.** Доля утренних отловов, с мая по сентябрь, 57,4%, днём 27,9%, вечером 14,7%. Интенсивность отловов утром в два раза превосходит интенсивность отловов днём и почти в четыре раза вечерних отловов.

**Миграционная активность в зависимости от пола и возраста.** Всего в ЕАО с 2000 г. было отловлено 33 половозрелых самца, 14 половозрелых самок, 5 половозрелых особей (пол определён не был), 51 молодая особь (пол определён не был). Из отловленных птиц (считая повторные отловы) молодых особей (слётков) 47,7%, половозрелых особей 52,3% (рис. 3).

Половозрелые особи доминировали в отловах до июля, с августа по сентябрь в отловах доминировали молодые особи. В августе и сентябре слётки интенсивно перемещались в местах гнездовий своих родителей, задерживаясь здесь на срок не менее 25 суток, половозрелые особи держатся в районах гнездования до первой декады сентября, пролётные половозрелые особи останавливались в районах отловов на срок не более суток.

С июля по сентябрь соотношение в отловах половозрелых особей к молодым 1:1,3. За период с мая по сентябрь соотношение в отловах взрослых самцов к взрослым самкам 2,3:1.

**Изменение морфометрических характеристик во времени.** Всего с 2000 г. было взвешено 33 половозрелых особи, минимальный вес в июле 6 гр, максимальный в конце сентября 10,2 гр. С июля по сентябрь наблюдалось увеличение веса в среднем на 0,9 гр. Всего с 2000 г. было взвешено 44 молодых птицы, в среднем минимальный вес был в августе, максимальный в сентябре. Максимальные и минимальные показатели веса были в сентябре: 10,5 гр и 6 гр. С августа по сентябрь наблюдалось увеличение веса в среднем на 1,3 гр.

С 2000 г. у 104 особей определена степень подкожных жировых запасов в зависимости от пола и возраста птиц. У половозрелых особей она наибольшая в мае, минимальные показатели летом, в сентябре шло постепенное увеличение. У молодых особей наибольшая степень жировых запасов в июле и сентябре, в августе наблюдалось падение (рис. 4).

С мая по сентябрь в восточной половине ЕАО степень жировых запасов была ниже средней у 67,2% птиц.

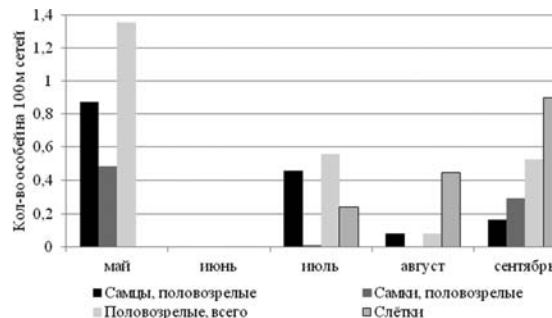


Рис. 3. Интенсивность отловов по полу и возрасту.

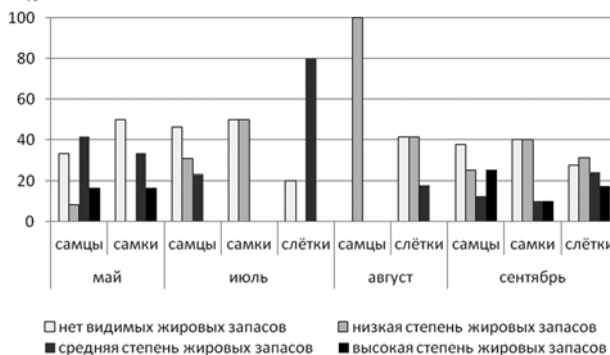


Рис. 4. Степень жировых запасов.

По данным отловов, у половозрелых птиц послебрачная линька начиналась с последних чисел июля по начало августа и продолжалась вплоть до последних дней встреч в конце сентября и была на завершающих стадиях. У молодых рост первостепенного махового оперения продолжался до середины сентября, постювенальная линька покровного оперения тела продолжалась вплоть до последних дней встреч в конце сентября и была уже на завершающих стадиях.

**Закключение**

В ЕАО отмечаются со второй половины мая (19 мая) по конец сентября (29 сентября). Наибольшая численность в сентябре.

В пойме р. Амур хорошо выражен период весеннего и осеннего пролёта, гнездования, послегнездовых кочёвок. Птиц не отмечено в районе Буреинско-Хинганских предгорий и в глубине лесных массивов на Среднеамурской низменности.

Судя по низким степеням жировых запасов у большинства птиц, скорость пролёта небольшая, особенно от мест гнездования к местам зимовок, птицы часто останавливаются на срок до суток в подходящих стациях на пути пролёта. Вероятно, весной птицы мигрируют быстрее к местам гнездования и совершают меньше остановок на пути миграции, чем в осенней период (высокая степень жировых запасов в мае).

Незначительное преобладание в отловах молодых птиц над половозрелыми особями может указывать на сходный характер пролёта этих групп (скорость перемещений, места остановок и т.д.).

Преобладание молодых птиц (удовлетворительная степень воспроизводства популяции) и преобладание самцов над самками (высокая конкуренция среди самцов за самку) указывает на хорошее состояние как гнездящихся, так и пролётных птиц.

В пойме р. Амур отсутствуют многолетние отловы одних и тех же особей, что может, говорит об отсутствии у большинства птиц привязанности к месту.

Нам неизвестны факты возвратов колец из Приамурья, поэтому мы достоверно не знаем, где зимуют и какими путями летят эти птицы, но предполагаем, на примере ЕАО, что птицы приамурской популяции до мест зимовок в Южном Китае и Индокитае предпочитают лететь вдоль побережья и рек Китая и Кореи. А как далеко

на юг, за какой срок и через какие именно районы проходит наиболее интенсивный пролёт, нам неизвестно.

### Список литературы

Аверин А.А. Кольцевание и миграционная активность птиц на территории заповедника «Бастак» и заказника «Забеловский» в период с 2000 по 2006 гг. // Материалы научно-практической конференции, посвященной 10-летию заповедника «Бастак». Биробиджан, 2007. С. 9–12.

Аверин А.А. Орнитофауна Еврейской автономной области // научный журнал «Региональные проблемы», том 13 номер 1, 2010. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2010. С. 53–59.

Аверин А.А., Бурик В.Н. Позвоночные животные Государственного природного заповедника «Бастак». Биробиджан: Заповедник «Бастак», 2007. 65 с.

Бабенко В.Г. Птицы Нижнего Приамурья. М.: Прометей, 2000. С. 476–477.

Бисеров М.Ф., Медведева Е.А. Некоторые итоги кольцевания птиц в особо охраняемых природных территориях (ООПТ) Буреинского хребта // V Дальневосточная конференция по заповедному делу. Владивосток. Дальнаука, 2001. С. 37–39.

Бисеров М.Ф. Материалы по орнитофауне заповедника «Бастак» (южная часть Буреинского хребта) // Труды государственного природного заповедника «Буреинский». Вып. 2. Хабаровск, 2003. С. 83–97.

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ МНОГОЗУБКИ-МАЛЮТКИ (*SUNCUS ETRUSCUS SAVI*, 1822) В ФАУНЕ КАРАБАХА И НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ЕЕ БИОЛОГИИ

**В.Т. Айрапетян**

Степанакертский филиал Армянского Государственного Аграрного Университета, Степанакерт, НКР  
vahram76@mail.ru

### DISTRIBUTION OF THE PYGMY WHITE-TOOTHED SHREW IN THE FAUNA OF KARABAKH AND CERTAIN QUESTIONS CONCERNING ITS BIOLOGY

**V. T. Hayrapetyan**

Stepanakert branch of the Agricultural University of Armenia, Stepanakert, Nagorno-Karabakh Republic

This article summarizes some data related to the reproduction, growth, development, biology and ecology-ethological features of the Pygmy White-toothed Shrew (*Suncus Etruscus Savi*, 1822) in Nagorno-Karabakh. In this study, using the results of work done by our long-term studies (1999–2011 years) are explained some of the questions about this species.

*Sorex etruscus Savi*, 1822; Nuovo Giom. Del Litterati, Pisa, t. 1, p. 60; *Crocidura etrusca* Wagler, 1832, Isis, p.275; *Sorex pachyurus* Kuster, 1835, Isis, p.77; *Crocidura suaveolens* (nec. Pall.) Blasius, 1857, Naturgesch. Saugeth. Deutsch., S. 147–151. *Pachyura etrusca* Brandt, 1865. *Crocidura nanula* Stroganov, 1941. Докл. АН СССР, 33, 3: 272. Узбекистан, Сурхандарьинская обл., Термез. Тип. в ЗИН. *Suncus etruscus bactrianus* Stroganov, 1958. Изв. Сиб. отд. АН СССР, биол. 1:123. Таджикистан, КУлябская обл., Пархарский р-он, запоб. «Тигровая балка». Тип. в ЗИН и БСО.

Териофауна Карабаха своеобразна и уникальна по многочисленным признакам, ее видовой состав богат и разнообразен. Такому разнообразию животного мира содействовали географическое расположение Карабаха и оптимальные климатические условия. Следовательно, несмотря на известные трудности, фауна млекопитающих Арцаха нуждается в более подробном изучении. Именно поэтому в качестве объекта исследований нами была выбрана редко встречающаяся как повсеместно, так и в нашей фауне многозубка-малютка (*Suncus etruscus Savi*, 1822), принадлежащая к роду многозубок из семейства землероек отряда насекомоядных.

В настоящее время нет каких-либо обобщающих данных, касающихся размножения, роста, развития, биологии и эколого-этологических особенностей многозубки-малютки как в наших условиях, так и на всем Кавказе (Соколов, Темботов, 1979). В представленной работе мы попытаемся с помощью результатов проделанных нами длительных исследований разяснить некоторые вопросы относительно биологии данного вида животных.

**Объекты и методы исследования.** Объектом наших исследований являются распространенные в фауне Нагорного Карабаха многозубки-малютки, которые подробно изучались нами в период с 1999 по 2011 гг. Исследования были осуществлены в разных ландшафтно-климатических зонах различных районов Карабаха. Экологические наблюдения проводились согласно классическим методам, принятым в биологии (Новиков, 1949; Наумов, 1963; Соколов, Темботов, 1979; Айрапетян, 2004; Явруян, Айрапетян, 2003; Авакян, 2010). Охота на животных осуществлялась с помощью капканов различного вида, а иногда и с помощью обрезанных в верхней части пластмассовых бутылок. Учет животных проводился по капкан-дням, иногда на 1 га насчитанных особей. Морфометрические измерения и их статистическая обработка производилась по

принятой классической методике (Кузнецов, 1975; Лакин, 1990). Высота мест обитаний определялась с помощью высотомера Magellan GPS – 315.

**Обсуждение результатов.** Многозубки-малютки встречаются в южной части Европы, на Аравийском полуострове, в Иране, Средней Азии, Индии, на Шри-Ланке, в Японии, юго-восточном Китае и Малайском архипелаге (Гуреев, 1979; Corbet, 1978). В Нагорном Карабахе многозубки-малютки малочисленны. Они распространены в лесостепной зоне Мартунинского, Мартакертского, Гадрутского районов и Каравачаре, причем везде их количество довольно ограничено (Явруян, Айрапетян, 2003).

В результате проведенных работ было выяснено, что в исследуемых условиях ареалы распространения находятся на высоте 350–1000 м н.у.м., причем точные данные относительно численности многозубок отсутствуют. Однако можно привести некоторые фактические данные, свидетельствующие о численности этих зверьков в районе наших исследований. Так, например, еще в 2003 году вблизи Карвачара нами были пойманы 12 особей многозубки-малютки, после чего в течение нескольких лет мы были лишены возможности получения фактического материала, касающегося данной работы. В дальнейшем, с 2009 по 2010 гг., на вышеуказанной территории нами были обнаружены всего лишь 26 особей. В феврале 2009 года в степной зоне Мартакертского района на высоте 370 м н.у.м. нами были замечены 4 особи. В апреле того же года в том же районе в юго-западной части участка, называемого «Арев Дзор», на высоте 420 м н.у.м. на шестикилометровом участке дороги были замечены две особи многозубки-малютки. В мае 2009 года в виноградных садах, находящихся на окраине г. Мартуни, на высоте 430 м н.у.м. нами было поймано пять особей данного вида. В июле 2010 года на территории находящегося в Агдамском районе мукомольного завода на высоте 350 м н.у.м. нами было поймано 5 особей. В июле 2010 года в лесах села Туми Гадрутского района на высоте 850 м н.у.м. на восьмикилометровом участке дороги нами было насчитано 3 особи, а в сентябре того же года в лесах местности, называемой «Авагин ахбюр», находящейся вблизи села Гарнакар Мартакертского района, на высоте 916 м н.у.м. на семикилометровом участке дороги было обнаружено 4 особи. В августе 2010 года в лесах села Мохратах на высоте 950–1000 м н.у.м. были замечены 3 особи.

Нам не удалось получить какие-либо данные относительно численности многозубки-малютки в других районах республики, что, однако, не говорит об отсутствии данного вида млекопитающих на этих территориях.

Что касается внешнего вида многозубки-малютки, распространенной в нашей климатической полосе, то нужно выделить следующее: шерсть у них густая и мягкая, окрас спинки светлый, серопепельный, брюшко светлое, беловато-пепельного цвета, причем переход окраса со спинки на брюшко постепенный. Мордочка оканчивается узким и длинным кончиком. Волосы на хвосте длинные, на кончике имеется кисточка, основание хвоста и бока молодых особей серые, а у зрелых особей – с блеском. Эта особенность облегчает определение возраста животных по внешним признакам.

Череп имеет своеобразное строение и, несмотря на маленькие размеры, отличается четко выраженной плоской формой. Отличительным признаком для этих животных может служить и угловая форма передней части затылочной кости. В середине верхней части черепа имеется хорошо выраженная выпуклость. В отличие от других представителей семейства землероек, для всех многозубок, и в том числе и для многозубки-малютки, характерным признаком является строение зубов. Зубы у них очень белые, передние режцы имеют слабую кривизну, имеются четыре промежуточных зуба, самый крупный из которых первый. Четвертый промежуточный зуб наиболее маленький; он иногда может отсутствовать сразу на двух челюстях или быть редуцирован.

Формула зубов следующая:

$$\frac{3}{2}C \frac{1}{0-1} P \frac{2}{1} M \frac{3}{3} = 30$$

Длина тела колеблется от 3,5 до 4,5 см, длина хвоста составляет 2,5 см, задней лапы – 0,8–1,1 см, общая длина черепа 1,5–1,8 см, кондиллобазальная длина черепа составляет 1,1–1,2 см, длина рострума – 0,3–0,5 см, высота ушей колеблется от 0,3 до 0,5 см, межглазое расстояние составляет 0,2–0,4 см, ширина головы в затылочной части – 0,3–0,5 см, длина верхнего ряда зубов 0,5–0,6 см, нижнего – 1,2–1,5 см. Вес особи составляет 1,2–1,5 граммов.

Многозубки-малютки довольно требовательны к местам своего обитания. Несмотря на то, что их можно встретить в садах и различных человеческих постройках, они чаще всего предпочитают селиться в труднодоступных местах. Свои норы они строят в расщелинах скал, в густых зарослях, что в свою очередь затрудняет выявление их местонахождения. В качестве временного убежища многозубки-малютки могут использовать норы мелких млекопитающих, щели в земле.

Несмотря на то, что в фауне Карабаха эти животные впервые были обнаружены в 2009 году, некоторые вопросы, касающиеся их биологии, экологии и размножения, фрагментарны и изучены не полностью. Некоторые ученые, проводившие в нашем регионе свои исследования (Папов, 2003) отмечают, что их зимняя спячка длится 5–5,5 месяцев, однако нами в феврале 2009 года в Мартакертском районе были отловлены 4 особи. Это, в свою очередь, не позволяет нам делать какие-либо заключения о длительности их спячки.

Несмотря на неполноценное изучение биологии, малочисленность и скрытый образ жизни многозубок в условиях Карабаха, нами были выяснены некоторые вопросы, касающиеся размножения и пищевого рациона этих зверьков. Одна из многозубок, отловленных в апреле на территории так называемого «Арев Дзор», была беременной, а 2 самки из отловленных на территории Мартакертского района 5 особей оказались кормящими. В июле 2010 года из отловленных на территории села Туми Гадрутского района (850 м н.у.м.) 3-х особей одна оказалась кормящей самкой. Из отловленных в сентябре 2010 года на территории села Гарнакар Мартакертского района 4-х особей одна оказалась кормящей, а одна – беременной самкой.

Из вышеуказанного можно сделать заключение, что сроки размножения этих животных зависят от вертикальной зональности и, по всей вероятности, в их потомстве рождаются два и более детеныша. По нашим данным, в равнинной зоне период размножения начинается в начале марта, а в горной зоне – в середине апреля или в начале мая. Беременность длится около 1 месяца. Результаты вскрытия беременных самок позволяют заключить, что в потомстве имеется от пяти до семи, а в среднем – шесть детенышей.

При исследовании содержимого желудка многозубки-малютки был выяснен состав рациона их питания. Он довольно разнообразен. В основном они питаются почти всеми представителями беспозвоночных, жесткокрылыми, составляющими 65–70% их рациона, прямокрылыми и их личинками, червями, моллюсками, иногда нападают на других представителей своего семейства или на детенышей мышевидных грызунов.

В течение всего периода исследований нами была замечена активность многозубок лишь в вечернее и ночное время суток. Несмотря на маленькие размеры этих зверьков, в пределах семейства они достаточно агрессивны, способны самоотверженно защищать свою территорию и пищу. Согласно проведенным в Туркмении наблюдениям (Конденко, 1971), эти животные предпочитают питаться беспозвоночными со сравнительно мягкими покровами и мелкими позвоночными. Однако, по нашим наблюдениям, многозубка-малютка нападала, безжалостно убивала и, как правило, без остатка пожирала попавших в расположенные нами охотничьи капканы медведек.

Многозубка-малютка способна конкурировать с другими представителями своего семейства. Ее врагами являются куны, дневные и ночные хищные птицы. Зверьки могут быть заражены эндо- и эктопаразитами. Кроме того, многозубка-малютка является потребителем вредных насекомых и, в свою очередь, звеном пищевых цепей экологических систем. Входит в сообщества с другими представителями семейства или с мышевидными грызунами.

Периодическое сокращение ареалов этих животных, а также различные факторы антропогенного характера, приводящие к загрязнению окружающей среды, могут являться лимитирующими факторами. Отмечая сокращение численности многозубки-малютки, нельзя не учитывать также ее конкуренцию с другими мелкими млекопитающими.

По нашему мнению, основной мерой сохранения численности многозубки-малютки является создание заповедников, а также защита целостности ареалов, соблюдение чистоты окружающей среды, охрана мест ее обитания. Немаловажную роль в этом вопросе играет проводимые с населением мероприятия эколого-воспитательного характера.

### Список литературы

- Авакян А.А. Фауна и экология насекомоядных Армении // реф. на соиск. уч. степ. к.б.н., (на арм.), Ереван, 2010.
- Айрапетян В.Т. Рукокрылые Нагорного Карабаха // реф. на соиск. уч. степ. к.б.н., (на арм.), Ереван, 2004.
- Явруян Э.Г., Айрапетян В.Т. Дикие млекопитающие Карабаха (Насекомоядные, рукокрылые, грызуны, зайцеобразные) // (на арм.), Степанакерт, 2003.
- Гуреев А.А., Гуреев А.А. Насекомоядные: Ежи, кроты и землеройки // Фауна СССР: Млекопитающие, т. 4, вып. 2, Л.: Наука, 1979.
- Кузнецов Б.А. Определитель позвоночных животных фауны СССР // Часть 3: Млекопитающие, М.: Просвещение, 1975.
- Лакин Г.Ф. Биометрия // Москва: Высшая школа, 1990.
- Наумов Н.П. Экология животных // Москва, 1963.
- Новиков Г.А. Полевые исследования экологии наземных позвоночных животных // Сов. Наука, 1949.
- Папов Г.Ю. Эколого-фаунистическое исследование и высотное распространение некоторых мелких млекопитающих Армении // реф. на соиск. уч. степ. к.б.н., Ереван, 2003.
- Соколов В.Е., Темботов А.К. Млекопитающие насекомоядные // М.: Наука, 1989.
- Corbet G.B. The mammals of the Palearctic Region: A taxonomic review // L.: Brit. Mus. (Natur. Hist.), 1978.

## РАСПОЛОЖЕНИЕ ГНЕЗД И РАЗМЕРЫ КЛАДКИ ТЕТЕРЕВИНЫХ ПТИЦ ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

**В. Н. Алексеев**

Южно-Уральский государственный природный заповедник, Башкортостан, Россия  
vnalekseev@mail.ru

### THE ARRANGEMENT OF NESTS AND THE SIZES OF THE GROUSE'S HATCHES IN THE SOUTH-URAL RESERVE

**V. N. Alexeyev**

The South-Ural state natural reserve, Bashkortostan, Russia

The material for the present work has been collected in the South-Ural reserve located in a mountain-wood zone of Southern Urals Mountains, during 1986–2010. The sizes of nests of grouse birds and to their arrangement in the area are mentioned in the article. Average sizes of the grouse's hatches in the area of the research and their comparison with the data from other regions have been given.

Материал для настоящей работы собран в Южно-Уральском заповеднике и на сопредельной территории в период 1986–2010 гг. Территория заповедника расположена в горнолесной зоне Южно-Урала.

Массовые виды птиц не могут гнездиться в любой случайной точке. Гнездо обязательно строится на гнездовом участке. Под гнездовым участком подразумевается микротерритория на которой существует комплекс условий, необходимых для того, чтобы данный вид мог загнездиться. Всегда гнездо окружено кормовым участком, который не охраняется. У полигамных видов тетеревиных гнезда могут располагаться в непосредственной близости друг от друга, у рябчика такой особенности не отмечено. У глухаря и тетерева существует определенная привязанность в гнездостроении к территории, расположенной в районе токовища (Потапов, 1985).

Для устройства гнезда самка вытаптывает неглубокую ямку в почве, которая выстилается небольшим количеством сухих растений, тонких веток и выпавших с самки перьев. Размеры гнезд тетеревиных птиц определять проблематично, по причине нечеткой внешней границы. Мы ограничились определением размеров лотка. Для гнезд глухаря ( $n = 7$ ) предельные значения диаметра лотка составляют 190–230, мм, глубина – 70–90, мм. Для гнезд тетерева ( $n = 3$ ) соответственно: 170–180 мм и 60–70 мм и для гнезд рябчика ( $n = 4$ ) – 140–160 мм и – 40–50 мм. По литературным данным для юга Западной Сибири размеры гнезд тетеревиных следующие: для глухаря – диаметр лотка – 210–300 мм, глубина лотка – 50–150 мм, для тетерева соответственно – 170–210 мм и 80–110 мм, и для рябчика – 150–180 мм и 30–90 мм (Балацкий, 2009). Для Западной Европы диаметр лотка гнезд глухаря равен 25 см, гнезд рябчика – 15 см (de Juana, 1994). В нашем случае гнезда (лоток) имеют меньшие размеры, чем данные, приведенные из литературных источников. Объяснение этому мы находим

в структуре напочвенного покрова. В большей части района исследований напочвенный покров состоит из травянистых растений и тонкого слоя лесной подстилки, где глубокое и широкое гнездо самка не может сделать физически. В таежной зоне, с напочвенным покровом из мягких мхов, размеры гнезда бывают больше.

**Расположение.** Пять из восьми найденных нами гнезд тетерева непосредственно располагались под прикрытием больших камней. Само гнездо всегда было устроено на почве. Два гнезда находились у ствола деревьев (сосны и березы) и одно в основании куста рябины. Гнездо тетерева расположенное у ствола сосны по внешнему виду напоминало типично расположенное гнездо глухаря.

Расположение гнезд глухаря более разнообразно, что, по-видимому, не в последнюю очередь связано с большим количеством обследованных гнезд. Из общего количества гнезд с известным местоположением ( $n = 46$ ) 33% располагалось у оснований стволов деревьев различных пород (рис. 1).

У камней и молодых деревьев, растущих на полянах и заростающих вырубках, было найдено по 17% от общего количества гнезд. 13% гнезд находилось в основании кустарников, 11% – под поваленными деревьями, 4% – находились на лугу без какого-либо прикрытия. По одному гнезду располагалось на толстом поваленном дереве, обросшем мхом и под нависшим камнем.

Максимальное количество – 28% из 25 обследованных гнезд рябчика располагались под навесами из камней и грунта, обросших мхами и травами. 24% гнезд располагались под поваленными деревьями, по 16% – под прикрытием больших камней и стволов взрослых деревьев, 8% – были расположены на старых обросших мхом поваленных деревьях. Единичные находки гнезд рябчика отмечались в основании куста черемухи и молодой березы, но во всех вышеперечисленных случаях дополнительными укрытиями выступали «лапник» – еловые и пихтовые низко расположенные ветки или высокая травяная растительность. На открытой местности, без древесно-кустарниковой растительности, мы гнезд рябчика не находили.

По данным ряда авторов (Долбик, 1974; Василенко, 1971; Воронин, 1982; Мальчевский, Пукинский, 1983) гнезда рябчиков среди тетеревиных птиц отличаются более тщательной маскировкой. В западной Европе отмечены случаи гнездования глухаря и рябчика в старых гнездах хищных птиц расположенных на деревьях (de Juana, 1994).

По нашим данным гнезда тетеревиных птиц в большинстве случаев располагаются под прикрытием различных элементов микрорельефа. Особенности расположения гнезд, в какой-то мере, по нашему мнению зависят от местобитания вида. Так, например, в местах обитания тетерева много отдельно лежащих больших камней и скальных обнажений, возле которых самки предпочитают делать гнезда. Рябчик в выборе места для гнезда более изобретателен. Гнезда чаще маскируются элементами древесной растительности. Расположение гнезд у тетеревиных птиц зависит от времени начала яйцекладки. Обычно в норме гнезда устраиваются в местах, лишенных снежного покрова. Так как в первую оче-



Рис. 1. Самка глухаря на гнезде.



Распределение обследованных гнезд тетеревиных птиц по количеству яиц в них

Вид	Число гнезд с данным количеством яиц								Сред. кол-во яиц	Всего обследовано гнезд
	4	5	6	7	8	9	10	11		
Тетерев	0	0	2	1	3	1	1	0	7,75 ± 0,43	8
Глухарь	5	6	18	18	20	5	2	1	6,93 ± 0,17	75
Рябчик	0	10	3	7	6	2	4	5	7,49 ± 0,35	37

редь снег сходит вокруг различных элементов микрорельефа, большинство обнаруженных гнезд располагалось в непосредственной близости от них. В годы с ранней весной, а так же поздние гнезда глухарей находили на открытых полянах и в разреженном лесу. В последнем случае маскирующим элементом выступала подросшая травянистая растительность.

**Величина кладки.** Среднее количество яиц в гнезде тетерева, по нашим данным, составляет 7,7 шт. Количество яиц в одном гнезде укладывается в диапазоне от 6 до 10 шт., в 3-х из 8-и найденных (38%) гнезд было 8 яиц (таблица).

По результатам многолетних исследований среднее количество яиц в яйцекладке глухаря в районе исследований составляет 6,9 шт. Всего обнаружено 82 гнезда глухарей, из них в 75 находились полные насыщенные кладки, используемые нами для расчетов. Наиболее часто встречаются гнезда с 6-8 яйцами, в нашем случае в 56 гнездах (75%). В 8 гнездах находилось 9 и больше яиц, и в 11 гнездах – 4–5 яиц (табл.).

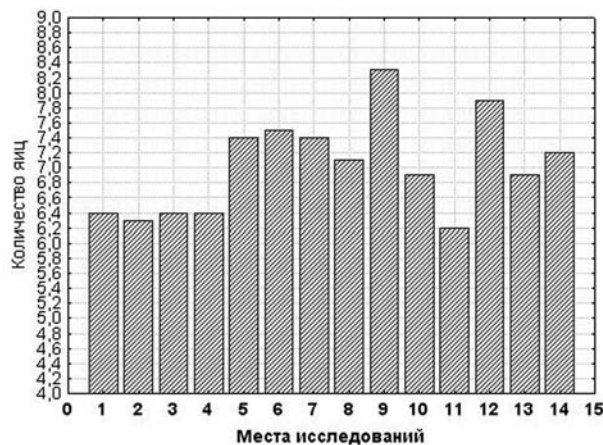
Гнезд рябчика за все время наблюдений было найдено 46, из них 37 были с полными яйцекладками и насиживались. В среднем в одном гнезде рябчика по нашим данным находилось 7,5 яиц. Обращает на себя внимание значительное количество гнезд с 5-ю яйцами (10 гнезд или 27%) (табл.). В то же время распределение гнезд по количеству яиц у рябчика более равномерное. Часто встречались гнезда с большим количеством яиц 7-ю – в 19%, 8-ю – 16% и 11-ю – 14% от общего количества гнезд (табл.).

Литературные источники свидетельствуют, что размеры кладок тетеревиных птиц находятся в пределах от 4 до 15 яиц, чаще 6–10 (Потапов 1985). Одной из особенностей экологии тетеревиных птиц, по сравнению с фазановыми, является меньший размер кладки. Что в свою очередь является приспособлением к более суровым условиям обитания, дефициту кормов, богатых протеином, в период откладки яиц (Кузьмина, 1959; Потапов, 1985).

Средняя масса всей кладки у глухаря, по нашим данным, составила примерно 20% от массы самки, для тетерева – 30%, рябчика – 40%. То есть у более мелкого вида относительная масса всей кладки, так же как и одного яйца, больше. Величина кладки у разных видов тетеревиных птиц в наших условиях имеет незначительные расхождения в количестве яиц. По тесту Манн-Уитни, статистически достоверных отличий в количестве яиц из кладок тетерева, глухаря и рябчика на исследуемой нами территории не отмечено (Алексеев, 2011).

По данным С.В. Кирикова (1952) в Башкирском заповеднике средний размер кладки у глухаря составляет 7,2 яйца. Максимальное количество отложенных яиц в одно гнездо самкой отмечено в количестве 16-ти штук. По мнению О.И. Семенова-Тян-Шанского (1983) такое большое количество яиц одна самка отложить не сможет, и они принадлежали двум самкам, отложившим яйца в одно гнездо.

Географической изменчивости величины кладки у тетеревиных птиц не обнаружено, если она и существует, то явно перекрывается годовыми колебаниями кладки в одной и той же местности (Потапов, 1985). Наши наблюдения показали, что средний размер кладки глухаря меньше по сравнению с данными из других районов Южного Урала (рис. 2). Причина меньшего размера кладки, по нашим данным, как глухаря, так и рябчика, в регионе, возможно, заключается в том, что в выборке присутствовал большой процент повторных кладок. Так, например в 2007 г. найдены два гнезда глухаря с четырьмя яйцами в каждом, в которых птенцы вывелись 22 и 26 июня. Это были повторные кладки, так как вывод первых



**Рис. 2.** Средняя величина яйцекладки глухаря по данным ряда авторов из разных мест распространения.

Примечание: 1 – Лапландский з-к (Семенов-Тян-Шанский, 1983); 2 – Север Архангельской обл. (Борщевский, 1993); 3 – Печоро-Ильчский з-к (Теплов, 1947); 4 – Печоро-Ильчский з-к (Бешкарев, 1989); 5 – Свердловская обл. (Данилов, 1975); 6 – Саяны (Дулькейт, 1975); 7 – Карелия (Ивантер, 1974); 8 – Дарвинский з-к (Немцев и др., 1973); 9 – Окский з-к (Сапегина, 2005); 10 – Белоруссия (Гаврин, 1956); 11 – Карпаты (Островский, 1974); 12 – Ильменский з-к (Захаров, 2006); 13 – Южно-Уральский з-к (наши данные); 14 – Башкирский з-к (Кириков, 1952).

птенцов в этом году отмечен 25 мая. Это подтверждается высказыванием Дэвида Лэка (1957) «Большинство птиц, приносящих один выводок, откладывает яйца повторно, если первая кладка погибла, причем вторая кладка обычно бывает меньше первой. Ни у одного вида, дающего один выводок, повторная кладка не бывает больше первой».

Размеры яйцекладки тетеревиных находятся в определенной зависимости от возраста самок участвующих в размножении, характера весны и условий зимовки, в особенности у крупных полигамных видов (Потапов, 1985). Сравнивая наши данные (13) по размерам яйцекладки с данными ряда авторов представленных на рисунке, мы так же какой-либо закономерности в географическом изменении величины яйцекладки не усматриваем.

### Список литературы

- Алексеев В.Н. Сравнительная экология тетеревиных птиц горнолесной зоны Южного Урала. Автореф. канд. дисс. М, 2011. 25 с.
- Балацкий Н.Н. Гнезда птиц юга Западной Сибири. Новосибирск: «Наука-центр», 2009. 130 с.
- Василенко В.Г. Материалы по экологии глухаря, тетерева и рябчика // Тр. Башкирского заповедника. М., 1971. Вып. 3. С. 104–120.
- Воронин Р.Н. Особенности питания тетеревиных птиц Тиманской тайги в снежный период // Фауна Урала и прилегающих территорий. Сб. научных трудов. Свердловск, 1982. С. 3–9.
- Долбик М.С. Рябчик в Березинском заповеднике // Березинский заповедник. Минск: Ураджай, 1974. Вып. 3. С. 36–47.
- Кириков С.В. Птицы и млекопитающие в условиях ландшафтов южной оконечности Урала. М. 1952. 412 с.
- Кузьмина М.А. Характер приспособления тетеревиных и фазановых к перенесению суровых климатических условий // Вторая орнитологическая конференция. Тезисы докладов. М: изд МГУ, 1959. С. 43–35.
- Лек Д. Численность животных и ее регуляция в природе. М: изд. Иностранная литература, 1957. 403 с.
- Мальчевский А.С. Пукинский Ю.В. Птицы Ленинградской области и сопредельных территорий. Л., 1983. Т. 1. 480 с.
- Потапов Р.Л. Тетеревиные // Фауна СССР. Птицы. Л.: Наука, 1985. Т. III. Вып. 1. Ч. 2. 637с.
- Семенов-Тян-Шанский О.И. Биология размножения тетеревиных птиц на Севере. М: Наука, 1983. 60 с.
- de Juana, E. Family Tetraonidae (Grouse). del Hoyo, J., Elliott, A. & Sargatal, J. eds. Handbook of the Birds of the World, Vol. 2. New World Vultures to Guinea-fowl. Lynx Edicions, Barcelona. 1994. Pp. 376–411.

## ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДА РАУНДАП НА АМИЛОЛИТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ У РЫБ И БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ЗНАЧЕНИЯХ pH И ТЕМПЕРАТУРЫ

А.И. Аминов, И.Л. Голованова

Институт биологии внутренних вод им. И.Д.Папанина РАН, п. Борок, Ярославской обл., Россия  
alexsis89@rambler.ru

### EFFECT OF HERBICIDE ROUNDUP ON THE AMYLOLYTIC ACTIVITY IN FISH AND INVERTEBRATE AT DIFFERENT pH AND TEMPERATURE

A.I. Aminov, I.L. Golovanova.

I.D. Papanin Institute for Biology of Inland Waters, RAS, Borok, Yaroslavl region, Russia

The effects of herbicide Roundup in the concentrations 25 µg/l on the amylolytic activity in fish intestine or in the whole body of juvenile fish and invertebrate have been studied *in vitro*. The maximal decrease of the amylolytic activity occurs in fish under the combined action of Roundup, a low temperature and acid pH. The decrease of the temperature in most cases reduces but the decrease of pH increases the inhibitory effect of Roundup.

Среди антропогенных факторов, влияющих на функционирование водных экосистем, важная роль принадлежит ксенобиотикам, количество которых увеличивается с ростом уровня антропогенного загрязнения. Одним из них является высокотехнологичный системный гербицид глифосат, широко используемый в мире с середины 70-х годов прошлого века. На основе изопропиламинной соли глифосата создано много гербицидов, самый известный из которых Раундап. Он широко используется для уничтожения сорной растительности на полях, в коллекторно-дренажных каналах, оросительных системах и прудах. Раундап ингибирует рост растений, препятствуя синтезу 3 ароматических аминокислот: фенилаланина, тирозина и триптофана (Lushchak et al., 2009). Попадая в организм гидробионтов, гербицид включается в метаболизм и может вызывать нарушения различных функций. Значения  $LC_{50}$  (96-ч) Раундапа для рыб и дафний варьируют от 2 до 168 мг/л (Папченкова и др., 2009), а ПДК для воды рыбохозяйственных водоемов составляет 0,001 мг/л.

В последние годы накоплено большое количество сведений о токсичности Раундапа для беспозвоночных и рыб (Folmar et al., 1979; Tsui, Chu, 2003; Голованова, Папченкова, 2009; Жиденко, Бибчук, 2009; Папченкова и др., 2009; Голованова и др., 2011; Cattaneo et al., 2011; Rossi, 2011). Механизм его действия на организм животных до сих пор не изучен, в то же время токсичность глифосата связывают, главным образом, с его высокой кислотностью (Tsui, Chu, 2003). Раундап изменяет многие метаболические и энзиматические параметры рыб (Lushchak et al., 2009; Cattaneo et al., 2011), однако его действие на активность ферментов, гидролизующих углеводы у животных, входящих в состав кормовой базы рыб различных экологических групп, изучено слабо (Папченкова и др., 2009; Голованова и др., 2011). Поскольку углеводы играют важную роль в энергетическом и пластическом обмене организма, а гидролазы жертвы могут принимать участие в пищеварении у рыб и обеспечивать аутодеградацию собственных тканей (Кузьмина, 2000), изучение характеристик гликозидаз при действии Раундапа представляет значительный интерес не только для экологической физиологии, но и для практики рыбного хозяйства. В то же время, температура и pH – важнейшие абиотические факторы, не только определяющие скорость различных физиолого-биохимических процессов у водных животных, но и меняющие степень влияния различных антропогенных факторов.

В связи с этим целью работы состояла в изучении влияния гербицида Раундап на активность гликозидаз в слизистой оболочке кишечника рыб, а также в целом организме беспозвоночных и моллюсков в экспериментах *in vitro* при различных значениях pH и температуры.

В качестве объектов исследования в работе использована молодь четырех видов пресноводных костистых рыб: тюлька *Clupeonella cultriventris* (Nord.) (масса  $0,55 \pm 0,03$  г), плотва *Rutilus rutilus*

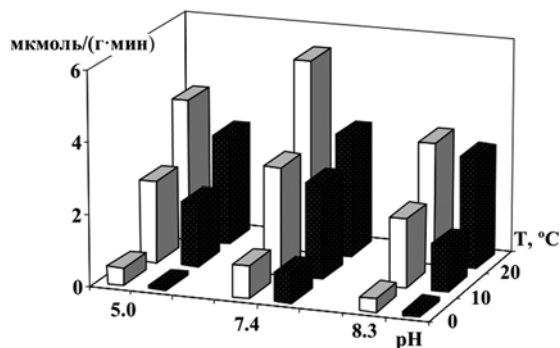
(L.) ( $0,25 \pm 0,01$  г), карп *Cyprinus carpio* (L.) ( $17,00 \pm 2,16$  г) и окунь *Perca fluviatilis* L. ( $0,63 \pm 0,05$  г), а также беспозвоночные животные, входящие в состав суммарных проб рачкового зоопланктона (включающие представителей отр. Daphniiformes, Copepoda и Ostracoda), личинки хирономид *Chironomus plumosus* (L.) и дрейссена речная *Dreissena polymorpha* (Pallas).

В суммарных гомогенатах целого организма или слизистой оболочки кишечника рыб определяли амилолитическую активность (отражающую суммарную активность ферментов, гидролизующих крахмал – α-амилазы КФ 3.2.1.1, глюкоамилазы КФ 3.2.1.3 и мальтазы КФ 3.2.1.20) модифицированным методом Нельсона (Уголев, Иезуитова, 1969). Инкубацию гомогенатов и субстрата (растворимый крахмал в концентрации 18 г/л) проводили в течение 30 мин в 18 вариантах экспериментальных условий с использованием двух концентраций Раундапа (0 и 25 мг/л), 3 значений температуры (0, 10 и 20°C) и 3 значений pH (5,0, 7,4, 8,3). Выбор этих значений был обусловлен тем, что средняя сезонная температура для водоемов умеренных широт России составляет 0–3° зимой, 10° весной и осенью, 20°C летом, а значения pH в пищеварительном тракте рыб в зависимости от стадии пищеварения варьируют от кислых до слабо щелочных значений. Концентрация Раундапа 25 мкг/л выбрана как действующая на активность гликозидаз, исходя из результатов экспериментов, проведенных ранее (Голованова и др., 2011). За контроль принята ферментативная активность при температуре 20°C, pH 7,4 в отсутствие Раундапа (концентрация 0 мкг/л).

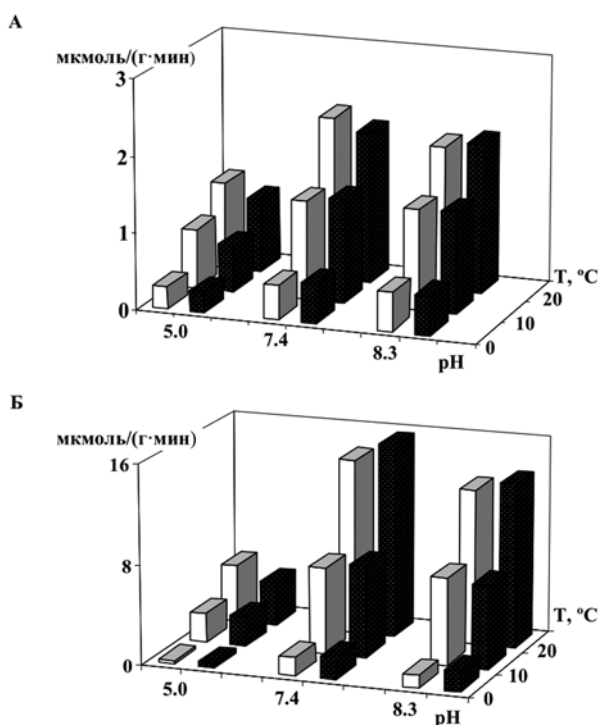
Установлено, что при температуре 20°C и pH 7,4 Раундап снижает амилолитическую активность слизистой оболочки кишечника карпа на 20%, тюльки – на 37% от контроля,  $p < 0,05$ . У окуня достоверного тормозящего эффекта Раундапа не обнаружено. В зоне кислых значений pH тормозящий эффект у карпа увеличивается в 1,5–2 раза, особенно при низкой температуре. У окуня снижение pH не влияет на эффект Раундапа, у тюльки уменьшает его при 20°C и увеличивает при более низкой температуре. Снижение температуры при pH 7,4 нивелирует тормозящий эффект Раундапа у всех исследованных видов.

Таким образом, в слизистой оболочке кишечника молоди исследованных видов рыб наибольший тормозящий эффект Раундапа выявлен при кислых значениях pH. Максимальное снижение амилолитической активности установлено при комплексном действии температуры 0°C, pH 5 и в присутствии Раундапа: у окуня на 72% от контроля, у карпа и тюльки на 95 и 98% соответственно (рис. 1). При этом если у окуня эффект обусловлен в основном совместным действием температуры и pH, то у тюльки и карпа статистически достоверное усиление эффекта отмечено при действии всех трех факторов ( $p < 0,0001$ ).

В целом организме представителей зоопланктона и хирономид тормозящий эффект Раундапа при температуре 20°C и pH 7.4 со-



**Рис. 1.** Амилолитическая активность (мкмоль/(г·мин)) в слизистой оболочке кишечника тюльки при различных значениях температуры и pH; светлые столбики – концентрация Раундапа 0 мкг/л, темные столбики – 25 мкг/л.



**Рис. 2.** Амилолитическая активность (мкмоль/(г·мин)) в целом организме зоопланктона (А) и плотвы (Б) при различных значениях температуры и pH; светлые столбики – концентрация Раундапа 0 мкг/л, темные столбики – 25 мкг/л.

ставил 7%, у дрейссены – 8% от контроля. При смещении pH в кислую сторону тормозящий эффект Раундапа на ферменты зоопланктона усиливается в 2–3 раза и нивелируется при снижении температуры (рис. 2А). У хирономид и дрейссены тормозящий эффект гербицида проявляется лишь в зоне кислых значений pH. Наибольшее снижение амилолитической активности у всех

исследованных беспозвоночных животных отмечено при комплексном действии температуры 0°C, pH 5, в присутствии Раундапа: у хирономид на 29%, у дрейссены на 65%, у зоопланктона на 88% от контроля. Однако в значительной мере эти эффекты обусловлены лишь совместным действием низкой температуры и pH.

В целом организме молоди окуня тормозящий эффект Раундапа на амилолитическую активность при температуре 20°C и pH 7,4 составил 16%, в то время как у плотвы отмечен стимулирующий эффект – увеличение ферментативной активности на 11% от контроля (рис. 2Б). При pH 5 амилолитическая активность у молоди плотвы в присутствии Раундапа снижается на 24%, у окуня снижение pH не влияет на величину эффекта. Снижение температуры с 20 до 0°C у плотвы увеличивает стимулирующий эффект Раундапа на 55%, у окуня практически не изменяет его. В целом организме исследованных видов рыб, как и у беспозвоночных животных, наибольшее снижение отмечено при 0°C и pH 5 в присутствии Раундапа: на 97% у плотвы и на 54% от контроля у окуня. Этот эффект, главным образом, обусловлен совместным действием pH и температуры.

Таким образом, в большинстве случаев наибольший тормозящий эффект Раундапа отмечен при кислых значениях pH. Снижение температуры с 20°C до 0°C уменьшает тормозящий эффект Раундапа в слизистой оболочке кишечника тюльки и карпа, у других исследованных организмов практически не меняет его. Совместное действие трех факторов (0°C, pH 7,4, Раундапа 25 мкг/л) в большей степени снижает амилолитическую активность в слизистой оболочке кишечника и в целом организме молоди рыб (на 80–98%) по сравнению с беспозвоночными (29–88%). В зоне щелочных значений pH полифакторные эффекты близки или несколько ниже таковых в зоне кислых pH.

#### Список литературы

- Голованова И.Л., Папченкова Г.А. Влияние гербицида Раундап на активность карбогидраз рачкового зоопланктона и молоди плотвы // Токсикол. вестник. 2009. № 4. С. 32–35.
- Голованова И.Л., Филиппов А.А., Аминов А.И. Влияние гербицида Раундап *in vitro* на активность карбогидраз молоди рыб // Токсикол. вестник. 2011. № 5. С. 31–35.
- Жиденко А.А., Бибчук Е.В. Изменения биохимических показателей в печени карпа в условиях действия Раундапа // Совр. проблемы теорет. и практ. иктиологии. Тез. II межд. научно-практ. конф. Севастополь. 2009. С. 50–52.
- Кузьмина В.В. Вклад индуцированного аутолиза в процессы пищеварения вторичных консументов на примере гидробионтов // Докл. РАН. 2000. Т. 339. № 1. С. 172–174.
- Папченкова Г.А., Голованова И.Л., Ушакова Н.В. Репродуктивные показатели, размеры и активность гидролаз у *Daphnia magna* в ряду поколений при действии гербицида «Раундап» // Биология внутр. вод. 2009. № 3. С. 105–110.
- Уголев А.М., Иезуитова Н.Н. Определение активности инвертазы и других дисахаридаз // Исследование пищеварительного аппарата у человека. Л.: Наука, 1969. С. 192–196.
- Cattaneo R., Clasen B., Loro V.L. et al. Toxicological responses of *Cyprinus carpio* exposed to a commercial formulation containing glyphosate // Bull. Environ. Contam. Toxicol. 2011. Vol. 87. № 6. P. 597–602.
- Folmar L.C., Sanders H.O., Julin A.M. Toxicity of the herbicide glyphosate and several of its formulations to fish and aquatic invertebrates // Arch. Environ. Contam. Toxicol. 1979. Vol. 8. № 3. P. 269–278.
- Lushchak O.V., Kubrak O.I., Storey J.M. et al. Low toxic herbicide Roundup induces mild oxidative stress in goldfish tissues // Chemosphere. 2009. Vol. 52. № 7. P. 932–937.
- Rossi S.C., da Silva M.D., Piancini L.D.S. et al. Sublethal effects of waterborne herbicides in tropical freshwater fish // Bull. Environ. Contam. Toxicol. 2011. Vol. 87. № 6. P. 603–607.
- Tsui M.T.K., Chu L.M. Aquatic toxicity of glyphosate-based formulations: comparison between different organisms and the effects of environmental factors // Chemosphere. 2003. Vol. 52. № 7. P. 1189–1197.

## ЛИСИЦА ОБЫКНОВЕННАЯ (*VULPES VULPES*) В РЕСПУБЛИКЕ МОРДОВИЯ

А.В. Андрейчев, А.С. Лапшин, В.А. Кузнецов

Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, Саранск, Россия  
 teriomordovia@bk.ru

### THE FOX ORDINARY (*VULPES VULPES*) OF MORDOVIA REPUBLIC

A.V. Andreychev, A.S. Lapshin, V.A. Kuznetsov

Mordovian state university named for N.P. Ogarev, Saransk, Russia

The article deals with biology fox of region. The problems touched upon in the article are of great interest as new features activity, number, population density, of mutual relations, destructions were discovered of region. In conclusion reports on cases of furiousness of the fox of Mordovia republic.

Лисица обыкновенная (*Vulpes vulpes* L., 1758) является для Мордовии обычным широко распространенным видом (Андрейчев, Кузнецов, 2010). Данный вид-хищник является символом региона. Неслучайно на гербе республики в качестве исторического свидетельства преобладания охотничьего промысла в укладе жизни населения Мордовии изображена лисица с 3 стрелами, что подчеркивает обилие этого зверя и значение его в охоте. Однако промысловая охота на лисицу в настоящее время в Мордовии практически не ведется, что побуждало бы к учету ее численности и расчету объемов заготовки. Да и к редким видам, как отмечалось выше, она не относится, что опять-таки отбивает интерес у исследователей к изучению особенностей экологии лисицы. Тем не менее, как показывают наши результаты исследований, лисица не перестает быть важным млекопитающим в фауне региона в различных аспектах.

Ранее в Мордовии изучение лисицы обыкновенной осуществлялось лишь на территории Мордовского заповедника (Бородин, Бородин, 1976; Бородин, 1985). Нами исследования по *V. vulpes* проводились в период 2008-2012 гг. по территориям всех районов Мордовии (спустя более 20 лет после исследований П.Л. Бородина). Полевые работы велись всевозможным. Наиболее богатый материал получен по восточной части региона (Чамзинский, Кочкуровский, Большеберезниковский, Ардатовский, Дубенский, Лямбирский районы). Проводились поисковые исследования нор, троп, самих животных.

Норы учитывались с фиксацией как жилых, так и нежилых. Определение, является нора жилой или нежилой, осуществлялось по комплексу условий: наличию подходящих к норе свежих троп, экскрементов, остатков пищи (лисица является нечистоплотным животным, в отличие от барсука), наличию в норах самих животных, которых приходилось неоднократно вспугивать, наличию специфического резкого «лисьего» запаха. В лисьих норах с выводком, по мере возможности, в результате наблюдений (отловов не проводилось) регистрировалось количество щенят. Отдельное внимание уделялось фактору, вызывающему споры и разногласия многих исследователей, а именно – сосуществованию барсука обыкновенного (*Meles meles*) и лисицы обыкновенной в отноше-

нии нор. Кроме того, учитывались особенности норной деятельности лисицы. Тропление проводилось по общепринятым методикам (Формозов, 1936; Насимович, 1948; Руковский, 2002). Как отмечалось в предыдущих наших работах, троплений животных, в том числе и лисицы обыкновенной, в научных целях в республике ранее практически не проводилось (Андрейчев, 2009).

В Мордовии на 10 км зимних маршрутных учетов больше всего следов лисицы было встречено в лиственных лесах (12) и открытых участках – с/х поля, луга – (9), по сравнению с сосновыми (4) и смешанными (7) лесами. По годам плотность населения *V. vulpes* в Мордовии менялась (рис. 1), наименьшая плотность зафиксирована в 2010 г. Следует подчеркнуть, что восточная часть региона (Кочкуровский, Чамзинский, Ардатовский, Большеберезниковский районы) имеет более высокие показатели по встречаемости лисицы в различных биотопах, чем западная (Атюрьевский, Торбеевский, Теньгушевский районы). Общая численность лисицы обыкновенной в разные годы в свойственных ей биотопах в Мордовии составляет от 2900 до 4700 особей.

По опушкам лесов, склонам оврагам, бурьянам и лугам норы лисицы встречались с периодичностью по одной норе на каждые 1–4 кв. км. В среднем поселения лисицы имели по 2–3 отнорка. Диаметр нор у входа составлял 26–33 см. В восточной части республики отмечена большая доля нежилых (запасных) нор на 1 жилую (4 : 1), по сравнению с западной частью (2 : 1). В выводках лисицы обыкновенной регистрировалось по 3–6 щенят.

Наибольшее число случаев обнаруженных погибших по разным причинам лисят в условиях Мордовии отмечено во второй половине апреля (18.04–29.04). Большинство лисят были найдены расстрелянными другими животными, о чем свидетельствовали характерные признаки на их частях тела. Приходилось встречать останки лисят вплоть до отдельных фрагментов – лапы, голова, часть позвоночника (Теньгушевский, Большеберезниковский, Чамзинский, Кочкуровский районы).

Анализ состава экскрементов лисицы свидетельствует о том, что в ее питании преобладают мышевидные грызуны, прежде всего серые полевки (*p. Microtus*). Лисица обыкновенная периодически посещает многочисленные сельскохозяйственные поля республики. Факты регистрации добычи лисицей зайцев в Мордовии были отмечены в единичных случаях (Национальный парк «Смольный», Zubovo-Polyanskiy район). По всей видимости, данное обстоятельство объясняется низкой численностью представителей рода *Lepus*. В пользу данного обстоятельства свидетельствуют результаты проведенных нами в регионе троплений по двум видам зайцев: беляку (*L. timidus*) и русаку (*L. europaeus*), плотность населения которых в свойственных каждому виду угодьях (лес, поле) составляла соответственно 1,7–6,6 ос./1000 га и 0,2–2,3 ос./1000 га. Зарегистрирована активность хищников в посещении сурчиных нор, близ которых лисицы оставляют экскременты и мочевые точки.

Результаты проведенных троплений следов показывают, что на 10 км следа лисицы приходится в среднем 8 оставленных фекалий и 37 мочевых точек. Большая активность в маркировочной деятельности отмечалась в лиственных лесах. Среди типов аллюров лисица предпочитает передвигаться мелкой рысцой (в 80% случа-

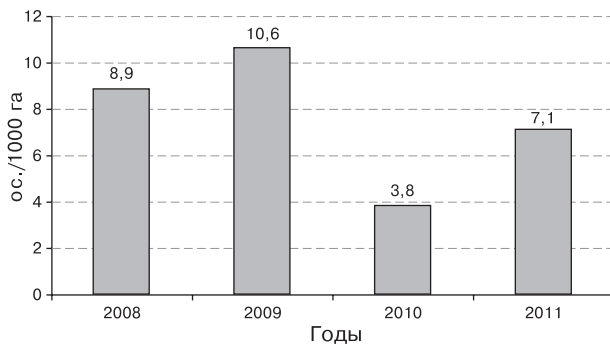


Рис. 1. Динамика плотности населения лисицы обыкновенной в Мордовии в период 2008–2011 гг.

ев), реже передвигается крупной рысцой, совсем редко приходилось наблюдать следы передвижения галопом.

Гибель взрослых особей лисицы обыкновенной в республике отмечается чаще всего на автотрассах, особенно на трассе Саранск–Сурское–Ульяновск. Примечательно, что сбитые особи регистрируются по автотрассе не равномерно, наиболее часто гибель животных происходит на некоторых отдельных участках автодороги. К примеру, на автотрассе (Р 178) Саранск–Сурское–Ульяновск 80% гибели лисицы приходится на участок близ с. Аксеново Лямбирского района и с. Бол. Маресево Чамзинского района. Такая высокая частота встречаемости сбитых животных здесь объяснима близостью лесных участков к данным населенным пунктам, что обуславливает постоянные переходы лисиц. Общеизвестно, что при переходе из одного части леса в другую лисица использует место, где ближе всего эти участки леса соприкасаются; между этими участками она выбирает наиболее приемлемый лаз. Среди сбитых особей соотношение полов в пользу самцов (3:2), т.е. чаще всего под колесами автомашин погибают самцы. Наибольшее количество случаев гибели лисицы наблюдалось в осенний период (октябрь–ноябрь). Средняя частота регистрации сбитых особей лисицы на этом участке автотрассы в этот период составляет 1–2 особи за 10 дней. Также недалеко от г. Саранска высокая встречаемость сбитых автотранспортом лисиц отмечается на дороге (Р 158) Саранск–Починки–Арзамас–Н.Новгород на участке близ с. Лямбиль Лямбирского района. Следует отметить выявленную зависимость частоты случаев гибели лисиц от автотранспорта от протяженности облебенности участка дороги. Так, на автотрассе Саранск–Бол.Березники, где имеется протяженный лесистый участок дороги на отрезке от с. Атемар Лямбирского района до с. Судосево Большеберезниковского района, наблюдается низкая частота регистрации сбитых лисиц, хотя, как показывают результаты троплений, в данном лесном массиве численность *V. vulpes* выше, чем в лесах, расположенных на трассах Р 178, Р 158. Это объяснимо тем, что у лисиц здесь имеется больший выбор мест-лазов в пересечении трассы и, кроме того, меньшей загруженностью автодороги транспортом по сравнению с предыдущими трассами. Однако лисица обыкновенная в условиях республики не лидирует в списке жертв, погибших от автотранспорта, наибольшее количество сбитых зверей приходится на домашних животных (собак и кошек).

Как показывают результаты исследований, одновременное существование в соседних отнорках лисицы и барсука не отмечалось нами в условиях Мордовии. Случаи занятия лисицей пустующих нор барсука, (сбраконьеренного – выявлено непосредственно на местности) отмечались в Дубенском районе. Удаление

ближайших обнаруженных лисьих нор от барсучьих поселений в среднем по республике составляло 1,2 км. А вот заселение сурчиных нор лисицей нами выявлялось, и в непосредственной близости от жилых нор сурков (30–50 м).

Поведение лисиц при встрече с человеком достаточно подробно описано в литературных источниках (Корытин, 2007). Отметим лишь, что в Мордовии удавалось подходить к лисице с подветренной стороны на расстояние 30–50 м. Доводилось наблюдать за лисицей, находящейся в норе, приблизившись на расстояние 8–10 м напротив входа в убежище зверя. При этом животное с периодичностью в 5–12 мин. высовывало голову из норы, не издавая никаких звуков. Убедившись, что за ней ведется наблюдение, лисица опять пряталась в своей норе. При приближении к входу норы на расстояние 3 м лисица прекратила показываться из норы, ожидание в течение 2 ч не дало результата.

Высокая плотность и численность населения лисицы обыкновенной порождали в Мордовии случаи эпизоотий, и, прежде всего, такого вирусного заболевания как бешенство. В XXI веке случаи бешенства среди лисиц в Мордовии встречаются с 2003 г. Наиболее критическая ситуация с бешенством сложилась в Инсарском, Чамзинском, Ромодановском, Кочуровском, Ичалковском, Краснослободском, Атяшевском, Большеигнатовском районах. Таким образом, бешенство среди лисиц в Мордовии отмечается в большей степени в восточной части региона, т.е. в той части республики, где в результате учетов регистрируется наибольшая плотность населения хищников.

#### Список литературы

- Андрейчев А.В. Результаты проведения зимнего маршрутного учета млекопитающих в районах Мордовии // Технические и естественные науки: проблемы, теория, практика. Вып. IX. Саранск, 2009. С. 110–111.
- Андрейчев А.В., Кузнецов В.А. Видовой состав и современное состояние фауны хищных млекопитающих на территории Республики Мордовия // Научное наследие В.И. Вернадского и современные проблемы науки. Чебоксары: Новое время, 2010. С. 63–64.
- Бородин А.Л., Бородин П.Л. Количественный учет барсука и лисицы в лесных массивах Мордовского заповедника // Современные проблемы зоологии и совершенствование методики ее преподавания в ВУЗе и школе. Пермь, 1976. С. 196–198.
- Бородин П.Л. Сравнительная экология барсука, лисицы, енотовидной собаки и их биоэкологическое значение в Мордовском заповеднике // Автореферат дисс. к.б.н. М., 1985.
- Корытин С.А. Повадки диких зверей. М.: КомКнига, 2007. 320 с.
- Насимович А.А. Опыт изучения экологии млекопитающих путем зимних троплений // Зоол. журн. 1948, Т. XXVII. Вып. 4. С. 371–378.
- Руковский Н.Н. Охотник следопыт. М.: ООО «ППП Эра», 2002. 160 с.
- Формозов А.Н. Спутник следопыта. М.-Л., 1936. 276 с.

## К СОВРЕМЕННОМУ СОСТОЯНИЮ ГЕРПЕТОФАУНЫ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ МЕЩЕРЫ

Э.В. Антонюк

Окский государственный природный биосферный заповедник, Брыкин Бор, Россия

elina.oka@mail.ru

### TO THE PRESENT STATE OF THE HERPETOFAUNA IN THE SOUTH-EASTERN PART OF MESHCHERA

E.V. Antonyouk

Oka State Nature Biosphere Reserve, Russia

Six species of reptiles inhabit the territory of the Oka Reserve: *Anguis fragilis*, *Lacerta agilis*, *Zootoca vivipara*, *Natrix natrix*, *Coronella austriaca*, *Vipera berus*.

The most widespread species are *L. agilis* (density of 16.8 a./ha) and *N. natrix* (up to 12.1 a./ha). These two species dominate in the censuses conducted in different habitats. Comparing with the 90s of the last century the density of *N. natrix* has decreased three times in the floodplain terraces of the river Pra, and the density of *L. agilis* has grown repeatedly. The species *Z. vivipara*, which reached the density of 0,4 a./ha, has completely disappeared, while the number of *V. berus* has fell. An increase in the number of *A. fragilis* in the period of migration movements was noticed last year. *C. austriaca* is extremely rare species, distributed sporadically. Each year it occurs in pine forests in the northwestern part of the reserve.

Окский государственный заповедник расположен в юго-восточной части Мещеры. Его восточной границей является река Ока, южной — левый приток Оки река Пра. Территория заповедника захватывает участки материковой террасы, к востоку постепенно переходящей в притеррасье и пойму р. Оки. Фауна пресмыкающихся Окского заповедника, впервые описанная в 1946 г., до настоящего времени остается без изменений. На территории заповедника и его охранной зоны обитает шесть видов: ломкая веретеница (*Anguis fragilis* L.), прыткая (*Lacerta agilis* L.) и живородящая (*Zootoca vivipara* L.) ящерицы, обыкновенный уж (*Natrix natrix* L.), обыкновенная медянка (*Coronella austriaca* Laur.) и обыкновенная гадюка (*Vipera berus* L.). Сведения о биотопической приуроченности рептилий и численности на территории Окского заповедника и его охранной зоны в прошлом веке приведены в рукописной работе Е.С. Птушенко (1946) и статье С.Г. Приклонского с соавторами (1997). По данным первого автора в 40-х годах прошлого века самым многочисленным видом являлся обыкновенный уж, приуроченный к биотопам леса западной незаливной части заповедника. На втором месте по встречаемости стояла обыкновенная гадюка, основная концентрация которой также была отмечена в западной части заповедника и лишь единичные встречи — на юге и востоке его территории. Прыткая и живородящая ящерицы были встречены примерно в равных соотношениях в западной и центральной частях заповедника, но каждый вид в характерных для него биотопах. Ломкая веретеница отмечена автором единожды в листовенном незаливаемом лесу, а наличие обыкновенной медянки лишь предполагается «особенно на надлуговой террасе правобережья р. Оки». Работа С.Г. Приклонского с соавторами ба-

зируется на личных наблюдениях авторов и анализе «Бланков регистрации встреч животных» на территории заповедника и его охранной зоны за период с 1963 по 1996 гг. По-прежнему самым массовым видом остается обыкновенный уж, но наиболее высокая его концентрация отмечена в южной части заповедника (окрестности п. Брыкин Бор). Очень многочисленна прыткая ящерица, приуроченная к террасным участкам (0,82 ос./га), и ненамного уступает ей в численности живородящая, основные места локализации которой расположены на границе луговой и лесной зон (пойменные участки). Гадюка распространена повсеместно, но в целом малочисленна и при специальных маршрутных учетах в 1996 г. не была встречена. Веретеница довольно регулярно попадалась во всех биотопах, кроме пойменных. Достоверные встречи медянки отмечены в западной части заповедника в районе еловых и дубравных лесов. Таким образом, за период, прошедший между выполнением этих исследований, произошли некоторые изменения в численности и, главным образом, в распределении рептилий по территории заповедника. Цель настоящей работы — выявление современного состояния видов.

Сбор материала проводили в 2010–2011 гг. Учеты пресмыкающихся осуществляли маршрутным методом (Динесман, Калецкая, 1952). Постоянные маршруты были заложены в естественных биотопах: надпойменной террасе, пойме р. Пры, пойме р. Оки — притеррасье — надпойменной террасе. Их протяженность составила от 1,9 до 7,0 км с шириной учетной полосы 2 м. Учеты проводили от появления рептилий после зимнего оцепенения до ухода их на зимовку. Всего с маршрутными учетами (n = 64) пройдено 266,9 км и учтено 845 экз. рептилий четырех видов. Для выявления многолетней динамики численности рептилий проводили сравнения с данными аналогичных учетов, проведенных И.М. Панченко в 1997–1998 гг. (Летопись природы, 1997–1998). Также проанализированы бланки регистрации животных и формы наблюдений, которые ведут лесники.

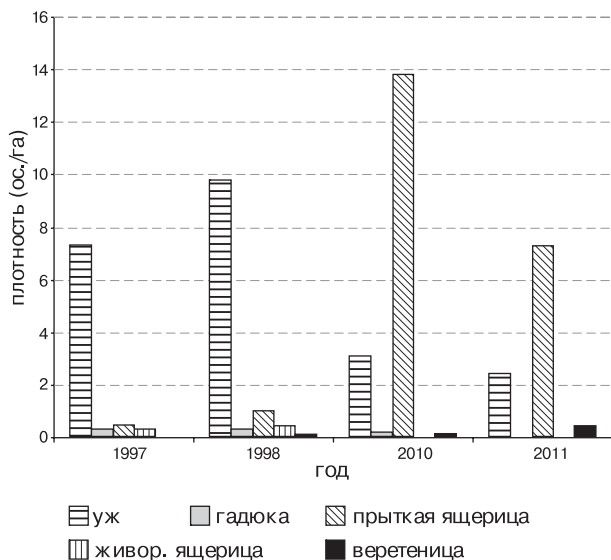
По результатам маршрутных учетов самым массовым видом в настоящий период времени является прыткая ящерица. Максимальная плотность в оба сезона — 16,8 и 15,8 ос./га — отмечена на маршруте №3, включающем в себя несколько биотопов (табл. 1). При этом большинство встреч приурочено к луговине в районе торфяного болота, сочетающей в себе комплекс оптимальных для вида условий: высокая освещенность, наличие убежищ, богатая кормовая база. На маршруте №2, проходящем вдоль береговой линии р. Пры, преобладающим видом является обыкновенный уж, в связи со спецификой питания тяготеющий к прибрежным территориям. Эти два вида доминируют во всех учетах, проводимых в разных биотопах. Немногочисленные веретеницы в сезоне 2011 г. отмечены также на всех маршрутах. Гадюка в 2010 г. отмечена только в районе верхового болота сразу после зимовки. В 2011 г. большинство встреч вида приурочено к береговой линии р. Пры.

При сравнении данных учетов, проведенных на территории надпойменной террасы р. Пры в 90-х годах прошлого века и в текущий

Таблица 1. Результаты учета рептилий в разных биотопах

Год	Параметры учетов		Учтено пресмыкающихся, экз							
	№ маршрута, пройдено км	Площадь учета, (га)	всего				на 1 га			
			Уж	Гадюка	Прыткая ящерица	Веретеница	Уж	Гадюка	Прыткая ящерица	Веретеница
2010	№1, 68,8	13,8	43	3	190	1	3,1	0,2	13,8	0,1
	№2, 17,4	3,5	26	–	15	–	7,4	–	4,3	–
	№3, 42,0	8,4	7	–	141	6	0,8	–	16,8	0,7
	<b>Всего:</b> <b>128,2</b>	<b>25,6</b>	<b>76</b>	<b>3</b>	<b>346</b>	<b>7</b>	<b>3,0</b>	<b>0,1</b>	<b>13,5</b>	<b>0,3</b>
2011	№1, 63,6	12,7	31	–	93	5	2,4	–	7,3	0,4
	№2, 26,1	5,2	63	5	44	1	12,1	1,0	8,5	0,2
	№3, 49,0	9,8	14	1	155	1	1,4	0,1	15,8	0,1
	<b>Всего:</b> <b>138,7</b>	<b>27,7</b>	<b>108</b>	<b>6</b>	<b>292</b>	<b>7</b>	<b>3,9</b>	<b>0,2</b>	<b>10,5</b>	<b>0,3</b>

Примечание: №1 — надпойменная терраса р.Пры, №2 — пойма Пры, №3 — пойма р. Оки — притеррасье — надпойменная терраса.



**Рис. 1.** Динамика плотности рептилий в надпойменной террасе р. Пры в разные годы.

период, выявлена смена доминантного и исчезновение одного из субдоминантных видов в биогеоценозе. Плотность обыкновенного ужа сократилась за истекший период времени в три раза, а прыткой ящерицы, напротив, – многократно выросла (рис. 1). Полностью исчезла живородящая ящерица, плотность которой в данном биотопе в 90-е годы достигала 0,4 ос./га, а численность гадюки упала. В последний год отмечено увеличение числа встреч ломкой веретеницы в период миграционных перемещений.

В целом, в данном биотопе можно отметить некоторое замещение видов, относящихся к мезо-гигрофильной экологической группировке, на ксеро-мезофильную фауну. Вероятной причиной этого послужили часто отмечающиеся в последнее десятилетие летне-осенние засухи (Онуфреня, 2012). В результате произошло смещение мезо-гигрофильных видов к стациям, связанным с водоемами.

**Ломкая веретеница** – встречи вида отмечены в северо-западной, западной и южной частях заповедника. Для последних лет характерно значительное повышение численности вида – за сезоны 2010–2011 гг. встречены 38 особей (в то время как за период с 1963 по 1996 гг. – 102 особи). Большинство ящериц были отмечены в мае и июне во время маршрутных учетов. Самая высокая плотность этого вида (0,7 ос./га) – на границе соснового леса и зарастающих вырубков. Высокий уровень гибели характерен для периода осенних миграций – 10 ящериц были раздавлены автотранспортом.

**Прыткая ящерица** – распространена повсеместно по территории заповедника. В основном приурочена к открытым или разреженным пространствам в хвойных и смешанных лесах вблизи верховых болот и обочинам дорог. В мае 2010 г. встречаемость прыткой ящерицы на маршрутных учетах составила 21,2 ос./га, в июне – 26,8 ос./га. В аналогичный период 2011 г. отмечено значительное снижение численности вида, вызванное аномальной жарой, стоявшей в июле – августе прошлого года, подорвавшей кормность биотопов и практически полностью уничтожившей поколение 2010 г. рождения. Размножение прыткой ящерицы в сезо-

не 2011 г. прошло очень успешно, и уже в августе произошел резкий подъем численности вида – до 19,3 ос./га (увеличение в 6,5 раз по сравнению с августом 2010 г.). При этом сеголетки составили 94,7% от всех учетных особей.

**Живородящая ящерица** – основные встречи вида в западной и восточной частях заповедника, в прибрежных биотопах. Высокая численность отмечена в 2011 г. – с 27 по 29 апреля по береговой линии разлива р. Ока (восточная граница заповедника) учтено до 15 особей на 100 м, т.е. 150 ос./км.

**Обыкновенный уж** – обычен для всей территории заповедника, особенно многочислен в окрестностях п. Брыкин Бор. Несмотря на высокую плотность популяции, отмечена тенденция к некоторому снижению ее численности по сравнению с концом прошлого века, особенно заметному по результатам учетов в местах зимовки (в 1967–1984 гг. 1000–1200 особей (Приклонский, Самарина, 1985), в 2010 г. – около 200) и гибели на автодорогах (снижение в 5–7 раз по сравнению с 90-ми гг. прошлого века). В 1997–1998 гг. наиболее высокая концентрация вида (7,3 и 9,8 ос./га) отмечена в надпойменной террасе. При проведении учетов в 2010–2011 гг. отмечено изменение характера распределения змей по биотопам. Снижение численности рептилий в надпойменной террасе (3,1 и 2,4 ос./га соответственно) сопровождалось увеличением их числа в стациях, привязанных к водоемам. Так, на кордоне Липовая Гора, находящемся в пойме р. Оки, 6 июля 2010 г. была отмечена небывалая численность ужей по берегам мелких водоемов (на 240 м береговой линии оз. Малые Сады – 34 ужа, т.е. 142 ос./км). Тогда как в середине прошлого века этот вид был крайне редок в низовье Оки и в частности на к. Липовая Гора (Птушенко, 1946).

**Обыкновенная медянка** – крайне редкий вид, распространенный спорадически. Ежегодные встречи представителей вида в боровых районах северо-западной части заповедника (В.С. Кудряшов, к. Кормилицы). 23 июня 2011 г. в 15 ч. 40 мин. одновременно отмечено десять взрослых особей, греющихся на завалинке дома. Популяция регулярно пополняется сеголетками, появляющимися в конце июля – начале августа. 11 мая 2011 г. взрослая самка отмечена возле к. Старый в западном участке заповедника.

**Обыкновенная гадюка** – распространена повсеместно, отмечены скопления до 6–8 особей в местах зимовок. В пойменных биотопах плотность достигает 1,0 ос./га. Представлены различные цветовые вариации: от чисто черных до оранжево-коричневых, многие особи с заметным зигзагообразным рисунком на спине.

### Список литературы

- Динесман Л.Г., Калецкая М.Л. Методы количественного учета амфибий и рептилий // Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных. М.: изд-во АН СССР. 1952. С. 329–341.
- Летопись природы Окского заповедника. Рукопись, том 49. Окский заповедник, 1997. 205 с.
- Летопись природы Окского заповедника. Рукопись, том 50. Окский заповедник, 1998. 196 с.
- Онуфреня М.В. Гидрологический режим водоемов Окского заповедника // 2012. В печати.
- Приклонский С.Г., Панченко И.М., Онуфреня М.В.. К фауне пресмыкающихся Окского заповедника // Проблемы сохранения и оценки состояния природ. комплексов и объектов. Мат-лы науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию Воронежского зап.-ка. Воронеж. 1997. С. 103–104.
- Птушенко Е.С.. Материалы к познанию фауны земноводных и пресмыкающихся Окского заповедника. Рукопись №54. Окский заповедник. 1946. 30 с.
- Приклонский С.Г., Самарина Б.Ф.. Некоторые параметры популяции обыкновенного ужа в средней полосе // Вопросы герпетологии. 6-ая Всесоюз. герпет. конф. Ленинград: «Наука». 1985. С. 171.

**КРАСНОБРЮХАЯ ЖЕРЛЯНКА, *BOMBINA BOMBINA* LINNAEUS, 1761, В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ****Э.В. Антонюк**

Окский государственный природный биосферный заповедник, Брыкин Бор, Россия

elina.oka@mail.ru

***BOMBINA BOMBINA* LINNAEUS, 1761, IN RYAZAN REGION****E.V. Antonyouk**

Oka State Nature Biosphere Reserve, Russia

Long-term monitoring of amphibian populations on the territory of the Oka State Nature Biosphere Reserve (1971–1996 years) revealed a decrease in the number of *Bombina bombina* from 105 to 4.5 экз./100 metr/day. Censuses conducted in 2010 showed an increase in the number of species to 59 экз./100 m/d. The proportion of *B. bombina* was 77.8% of the marked species of amphibians. Dimensional figures indicate a relatively young population. The number of females is at the level of long-term average. There were no yearlings and biennials in catches, what suggests that there is no replenishment of the population in the last three years. The scarcity of spills in recent years doesn't allow us to expect an increase of the number of *B. bombina* next years.

Краснобрюхая жерлянка (*Bombina bombina* L.) – редкий вид Рязанской области, занесенный в Красную книгу (2011), как имеющий малую численность и спорадически распространённый на значительной территории (2 категория). Отмечен на территории Спасского (Окский заповедник, окрестности г. Спасска, пойма р. Проня), Клепиковского (национальный парк «Мещерский») (Кадастр..., 2009), Рязанского (пойма р. Оки) (Лобов и др., 2011), Касимовского (пойма р. Унжа) и Кадомского (пойма р. Мокша) (Красная книга..., 2011), Сараевского районов (окрестности рыбхоза «Пара») (Николаева, Дидорчук, 2008). В 80-х годах прошлого века присутствие вида зарегистрировано в 7 из 23 заповедников Европейской части России (Боркин, Кревер, 1987). При этом авторы отмечают очень слабую изученность герпетофауны регионов (за исключением Волжско-Камского и Окского заповедников). Инвентаризация, проведенная Г.А. Ладой (2009) выявила присутствие вида в 14 из 29 заповедников Восточно-Европейской равнины. В сопредельных с Рязанской областью регионах краснобрюхая жерлянка занесена в Красные книги Московской области и Мордовии (2 категория). Вид состоит в перечне объектов животного мира, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде во Владимирской и Липецкой областях. Длительные наблюдения за состоянием популяций амфибий на территории Окского заповедника (1971–1996 гг.) выявили резкое падение численности краснобрюхой жерлянки в середине 90-х годов прошлого века (Панченко, 1997). Возобновление работ по учету земноводных в период размножения 2010–2011 гг. позволило оценить ситуацию в настоящий период.

Изучение численности краснобрюхой жерлянки проводили в пойме р. Оки (юго-восточная оконечность Мещеры). В 1971 г. на границе луговой и лесной поймы р. Оки была заложена стацио-

**Таблица 1.** Численность и структура популяции краснобрюхой жерлянки поймы р. Оки в весенние месяцы (уловы канавками)

Годы исследований	Кол-во экз.		% ad.	% самок
	абс.	на 100 м-с		
1971–1980 (Панченко, 1984)	63616	105,0	99,0	43,3
1995 (Летопись природы, 1996)	54	4,5	100,0	38,9
2010	260	59,0	100,0	41,2
2011	5	1,0	100,0	40,0

**Таблица 2.** Размерные показатели краснобрюхой жерлянки в весенние месяцы

Год	Пол	Длина тела, мм		Кол-во экз.
		средняя	лимит	
1980 г	Самцы	48,2	37–53	124
	Самки	46,5	40–53	99
1995 г.	Самцы	52,3	46–57	31
	Самки	50,0	44–54	21
2010 г.	Самцы	44,3	39–50	151
	Самки	44,0	40–48	106

нарная пробная площадь (23,5 га), включившая в себя участки луга, леса и ряд водоемов, водность и продолжительность существования которых определяются уровнем половодья на р. Оке и количеством выпавших осадков. Динамику численности земноводных на стационаре выясняли на основании анализа уловов канавок (Гаранин, Панченко, 1987). В настоящий момент функционируют 4 канавки. Длина отдельных канавок 12,5; 25 и 50 м, что определяется, в первую очередь, особенностями микрорельефа. Показатель плотности популяции – число животных, пойманных за 100 метро-суток (экз./100 м-с). В весенний период 2010–2011 гг. отработано 775 м-с, поймано 262 экземпляра краснобрюхой жерлянки.

Краснобрюхая жерлянка относится к наиболее теплолюбивым видам земноводных нашего региона. Изучаемая популяция размещается близ северной границы ареала вида. В 70-е годы прошлого века численность жерлянки находилась на очень высоком уровне: в среднем 105,0 экз./100 м-с, жерлянка составляла в уловах канавками до 50% и занимала первое место по встречаемости среди всех видов амфибий (Панченко, 1984). В 90-е гг. на фоне общего сокращения численности земноводных наблюдали пятнадцатикратное снижение количества жерлянки в уловах канавками (Панченко, 1997). При этом ее доля в соотношении видов упала до 6,5%, в 6-8 раз отстав от остромордой лягушки и обыкновенной чесночницы. Возобновление работ по учету земноводных показало, что численность краснобрюхой жерлянки несколько возросла за эти годы, но все-таки остается почти в 2 раза меньше, чем в период 1971–1980 гг. (табл. 1). Соотношение видов в уловах канавками вновь кардинально изменилось: доля жерлянки выросла до 77,8%, в то время как доля обыкновенной чесночницы упала до 14,4%, а остромордая лягушка исчезла практически полностью (1,2%) (Антонюк, 2011). Однако, неблагоприятные погодные условия летом 2010 г. (аномальная жара в июле – августе, вызвавшая пересыхание нерестовых водоемов и подорвавшая кормовые биотопы амфибий) и низкий уровень полых вод весной 2011 г., привели практически к полному отсутствию амфибий на стационаре в текущем сезоне. При этом, так же как и в 90-е гг. в уловах не отмечены молодые особи (как годовики, так и двухлетки), что говорит об отсутствии пополнения популяции за последние три года. Число самок на уровне многолетнего среднего показателя.

При сравнении размерных показателей заметна значительная разница в длине тела взрослых особей в разные годы (табл. 2). Минимальные размеры имеют жерлянки, измеренные в 2010 г. Это говорит как о подтоке в популяцию молодых особей, вероятно, 2006–2007 года рождения, так и об относительной молодости всей популяции в настоящее время, поскольку в уловах отсутствовали особи с длиной тела более 50 мм.

На изучаемом участке поймы р. Оки расположены нерестовые водоемы амфибий, в которые в годы с высоким уровнем весеннего паводка по низинам поступает окская вода. Продуктивность размножения земноводных зависит от уровня воды в этих водоемах и длительности их существования. В период 2000–2009 гг. полая вода лишь дважды (2005 и 2006 гг.) достигала нерестилищ.



В результате часть водоемов пересыхала еще до метаморфоза амфибий. Соответственно, численность земноводных снизилась, в том числе из-за отсутствия пополнения популяций молодыми. Так, недостаточность наполнения водой нерестилищ в последние три года привела к тому, что в 2010 г. в уловах канавками не обнаружено молодых особей (как годовиков, так и двухлеток) ни краснобрюхой жерлянки, ни обыкновенной чесночницы, ни остромордой лягушки. Хотя в прошлые годы значительную долю поголовья популяций этих видов составляли годовики и двухлетки (10,4%, 35,2% и 32,0% соответственно) (Панченко, 1984).

Несмотря на относительно благоприятные условия для размножения в 2010 г. – средняя водность нерестилищ и теплые погодные условия (средняя температура воздуха в апреле +7,2°C) – продуктивность вида низкая. Так, икра жерлянки была отмечена только в одном из четырех нерестовых водоемов (средний размер кладки  $18,3 \pm 8,08$ ,  $n = 74$ ), а численность головастиков была незначительной. Жаркое лето и неблагоприятный гидрологический режим, скорее всего, полностью уничтожили немногочисленное поколение этого года рождения. В июле – августе сеголетки жерлянки в уловах канавками и при маршрутных учетах отмечены не были. Во время весенних учетов 2011 г. канавками поймано всего 5 особей. Икра жерлянки не была обнаружена ни в одном из водоемов, к которым относится краснобрюхая жерлянка, ожидать подъем численности в ближайшие годы не приходится.

В целом, численность вида на стационаре в настоящее время на очень низком уровне. Если в 70–80-е годы прошлого века в конце апреля – начале мая воздух буквально «гудел» от брачных песен жерлянки, то последние два года это одиночное «унканье». Учитывая тенденцию к маловодности разливов последних лет, а от них зависит благополучие всех, и в первую очередь «водных» видов амфибий, к которым относится краснобрюхая жерлянка, ожидать подъем численности в ближайшие годы не приходится.

## Список литературы

- Антонок Э.В. Долговременный мониторинг численности земноводных в пойме р. Оки (Окский заповедник) // Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство России. Материалы 4-й Межд. науч.-практич. конф. Москва. 2011. С. 13–15.
- Боркин Л.Я., Кревер В.Г. Охрана амфибий и рептилий в заповедниках РФСФСР // Амфибии и рептилии заповедных территорий. Сборник науч. трудов ЦНИЛ Главохоты РФСФСР. М. 1987. С. 39–53.
- Гаранин В.И., Панченко И.М. Методы изучения амфибий в заповедниках // Амфибии и рептилии заповедных территорий. Сборник науч. трудов ЦНИЛ Главохоты РФСФСР. Москва. 1987. С. 8–25.
- Кадастр позвоночных животных национального парка «Мещерский» / под ред. С.И. Ананьевой. Рязань, 2009. 100 с.
- Красная книга Рязанской области / отв. ред. В.П. Иванчев, М.В. Казакова. Рязань: НП «Голос губернии», 2011. 626 с.
- Лада Г.А. Амфибии и рептилии в российских заповедниках Восточно-Европейской равнины // Мат. межд. науч. конф., посвященной 15-летию гос. прир. зап. «Воронинский». Тамбов. 2009. 227–231.
- Летопись природы Окского заповедника // Рукопись, том 48. Окский заповедник, 1996. 199 с.
- Лобов И.В., Хлебосолова О.А., Фиолина Е.А., Ананьева С.И., Золотов Г.В., Чельцов Н.В., Марочкина Е.А., Заколдаева А.А., Зацаринный И.В., Бабушкин Г.М. Фауна позвоночных животных проектируемого природного парка «Солотчинский» // Поведение, экология и эволюция животных. Т. 2. Рязань: НП «Голос губернии», 2011. С. 158–184.
- Николаева А.М., Дидорчук М.В. Предварительные результаты экспедиционного обследования фауны юга Рязанской области и сопредельных территорий (беспозвоночные, мелкие млекопитающие, пресмыкающиеся) // Эколог.-фаунист. иссл. в Центр. Черноземье и сопредельных территориях. Материалы 3 регион. конф. зоол. Липецк. 2008. С. 86–88.
- Панченко И.М. Земноводные Окского заповедника // Автореф. канд. дисс.. ВНИИ охр. природы МСХ СССР. Спасск (Ряз. обл.), 1984. 24 с.
- Панченко И.М. К фауне земноводных Окского заповедника // Проблемы сохранения и оценки состояния природ. комплексов и объектов. Мат.-лы науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию Воронежского зап.-ка. Воронеж. 1997. С. 102–103.

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОХОТНИЧЬЕЙ ФАУНЫ В ЮЖНОЙ ЯКУТИИ

**А.В. Аргунов**

*Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск, Россия  
argal2@yandex.ru*

### CURRENT STATE OF THE HUNTING FAUNA IN SOUTHERN YAKUTIA

**A.V. Argunov**

*Institute for biological problems of cryolithozone SB RAS, Yakutsk, Russia*

The field study was made in March–April, 2005 and 2008–2009 in the lower reaches of the Olekma. The length of routes in the area accounts 354 km. In 2005, 2008 and 2009 the sable density was 2.2, 2.4 and 1.9 animals per 1000 ha, respectively. Siberian weasel was not found on our routes during sable counts. Greater and least weasels had the population density 0.1–0.3 animals per 1000 ha in their areas, respectively. Arctic hare density was 0.5 animals/1000 ha. American mink density fluctuated between 0.5 and 1.2 ind/1000 ha in its habitats. During our counts such wild ungulates as Siberian musk-deer and reindeer were not recorded. It should be noted that spatial structure of roe deer is strongly damaged and its area is fragmented having local groupings with low number and low density to 0.3–0.5 ind/1000 ha. Red deer density makes up 1.3–1.4, moose – 0.9–1.4 ind/1000 ha, respectively.

Исследования проводились в марте-апреле 2005 и 2008–2009 гг. в низовьях р. Олекма в 200 км выше устья реки. Протяженность наземных учетов (ЗМУ) составила 354 км. Соболя учитывали как на линейных маршрутах, так и на пробных площадках методом абсолютного учета. Биотопы в районе исследований были представлены на плакорных угодьях смешанным лесом из кедра, ели и лиственницы, а также смешанными лиственнично-сосновыми лесами. В долинной части рек произрастают местами чистые сосняки, смешанные сосново-лиственнично-еловые леса с примесью кедра и старые гари. В прирусловой части – распространены кустарниковые заросли. Местность характеризуется пересеченностью ландшафта со сложным рельефом, с высотами отдельных сопков более 600 м. н.у.м.

На обследованной территории соболь распространен весьма равномерно, встречаясь как в долинной части малых рек, так и на плакорах надпойменной террасы – водоразделах. В прошлом этот ценный пушной вид, широко распространенный по всей таежной

части Якутии, был почти полностью истреблен хищническим промыслом уже к середине XVIII века. Отдельные изолированные очаги популяции соболя уцелели лишь в отдаленных и труднодоступных районах Северо-Западной и Южной Якутии (Тавровский, 1973). Промысловые запасы соболя в Южной Якутии восстановлены в результате интродукции витимских соболей в 1948–1955 гг. и собственным воспроизводственным потенциалом сохранившихся аборигенных южнокутских соболей (Грязнухин, 1980). В период реакклиматизационных работ по соболю в Якутии (1948–1958 гг.) из выпущенных в республике 5103 экз. соболей всего в Южной Якутии было интродуцировано 1131 экз. соболя, в том числе в бассейне р. Олекма 533 экз. (Там же).

В 2005 г. по совокупным учетам плотность соболя составила 2,2 особи на 1000 га, в 2008 г. – 2,4, в 2009 г. оно уменьшилось до 1,9 особи на такой же площади. В охотничий сезон 2007–2008 гг. с площади 450 км<sup>2</sup> было отловлено 125 экз. соболей. Фактический промысловый выход составил 2,7 особи с 1000 га. А в сезон

2008–2009 гг. при увеличении охвата территории до 650 км<sup>2</sup> было изъято с охотничьего участка всего 83 соболя. Промысловый выход с 1000 га угодий уменьшился до 1,2 особей.

В этом же регионе в верховьях р. Токко (бассейн Олекмы) в октябре 2003 г. плотность соболя составляла 2,7 особей на 1000 га (Величенко, 2006). При этом распространение вида по территории было также относительно равномерным. Это свидетельствует о весьма равномерном распространении соболя в бассейне Нижней Олекмы, а также об оптимальной его пространственной структуре и стабильной численности.

Из других видов кунных в ходе исследований зарегистрированы ласка, горностай и американская норка. Колонок, встречающийся здесь постоянно в прошлом – 1980–1990-х годах, нами ни разу не отмечен. Горностай и ласка крайне малочисленны, в угодьях они размещаются с плотностью населения 0,1–0,3 особей на 1000 га соответственно. Любопытно, что за все время исследований нами ни разу не отмечены следы белки, довольно массового вида здесь в 1950–70-х годах, когда выход ее шкурок с 1000 га угодий составлял до 22 экз. (Ревин, 1989). Заяц-беляк также крайне малочислен, распространение непостоянное, размещен по территории с плотностью 0,5 особей на 1000 га. Не исключено, что тренды сокращения численности горностая, белки и других мелких промысловых видов в последнее время увязаны с ростом численности соболя в угодьях.

Американская норка интродуцирована в Якутии в 1961–1964 гг. (Млекопитающие Якутии, 1971). В Южной Якутии выпуск этих зверьков производился в верховьях р. Амга в 150–200 км к северу от р. Олекма (97 экз.), в среднем течении рр. Токко (53 экз.) и Олекмы (90 экз.) (Ревин, 1989). Кроме этого в восточной части Южной Якутии в бассейне р. Алдан было выпущено 313 экз. норок (Ревин, 1989). В конце 1970-х годов численность интродуцентов в бассейне Олекмы составила порядка 1000 особей, а в бассейне р. Алдан – вдвое больше (Ревин, Багаев, 1978).

В настоящий период по опросным сведениям и учетным данным этот вид широко распространен по всем пригодным ей угодьям в исследуемом регионе. Следы зверька встречались только в прирусловой части малых рек, чаще всего возле незамерзающих зимой ключей. Плотность норки в этих угодьях колеблется от 0,5 до 1,2 особей, а в прирусловой части р. Токко этот показатель составлял 1,7 особей на 10 км береговой линии (Величенко, 2006).

В районе исследований обитают пять видов диких копытных – кабарга, сибирская косуля, лесной дикий северный олень, благородный олень и лось. Кабарга является типичным обитателем горно-таежных районов Якутии, распространена по всему бассейну р. Олекма. На учетных маршрутах следы кабарги не встречались. По опросным сведениям она обитает здесь в основном по долине р. Олекма и локализуется по высоким берегам на отстоях, а в притоках реки довольно редка.

Сибирская косуля расселилась на территории Якутии в первой половине XX столетия из южных регионов Сибири (Егоров, 1965; Аргунов, 2007). В нижнем течении р. Олекма в 1940–1950-х годах косуля была довольно многочисленной. В 1953 г. в низовьях р. Токко в долинных угодьях плотность ее составляла 4–6 особей на 1000 га (Егоров, 1965). Она встречалась по всем крупным притокам Олекмы – рр. Чара, Токко, Молбо. В настоящее время по р. Олекма локальная популяция косули встречается только по ее притоку Аллараа-Кюске, с плотностью населения 0,3 особей на 1000 га. Примерно такая же плотность этого копытного отмечается в верховьях р. Токко (Величенко, 2006). Причиной сокращения и фрагментации ареала косули в Южной Якутии является отток животных с глубокоснежных, горно-таежных участков региона в малоснежные районы Центральной Якутии. В результате естественного расселения и расширения ареала южноякутских популяций косули к северу в Центральной Якутии к 1960-м годам образовался наиболее обширный и многочисленный очаг ее обитания в Якутии (Егоров, 1965).

На исследуемой территории лесной дикий северный олень на учетных маршрутах не встречался. Однако по опросным сведениям он довольно обычен в других участках бассейна Олекмы. Этот

олень от других видов копытных этого региона отличается динамичной пространственной структурой, относительно дальними сезонными миграциями и ярко выраженным биотопическим распределением. В позднелетний период олени кочуют с высоко-снежных горных районов Алданского и Патомского нагорья в таежную зону р. Олекма в поисках малоснежных участков для отелы, в летний период – обратно. Их стада редко превышают 20 особей, чаще встречаются группами до 10 экз.

Благородный олень, как и сибирская косуля, заселил территорию Якутии сравнительно недавно – в XX столетии из более южных областей ареала (Егоров, 1965; Степанова, Охлопков, 2009). В Южной Якутии в бассейне Олекмы в 1930–1950-х годах он встречался повсеместно (Млекопитающие Якутии, 1971). В начале 1960-х годов плотность этого оленя на долине р. Токко доходила до 2,0–5,0 особей на 1000 га (Егоров, 1965). Примерно такая же плотность благородного оленя сохранялась здесь и в 1970-х годах (Ревин, 1989). В начале 1990-х годов в нижнем течении р. Олекма плотность населения вида соответствовала 1,3 особям на 1000 га (Степанова, Охлопков, 2009). В настоящее время на обследованной территории плотность благородного оленя составила 1,3–1,4 особей на 1000 га. В период учетов следы животных встречались только в долиненной малоснежной части рек, на водоразделах отсутствовали. В районе исследований по долине Олекмы во время гона регистрировались от 2 до 3 ревущих самцов. В марте 2005 г. на этом участке на 15 км береговой линии Олекмы найдены останки 9 задранных волками изюбрей. Важно заметить, что последние десятилетия ареал благородного оленя значительно продвинулся на север и занял большую часть Центральной Якутии. Теперь северная граница распространения этого оленя проходит по нижнему течению р. Алдан.

Лось широко распространен по всему бассейну р. Олекма, отсутствует только в гольцах. На обследованной территории плотность вида колеблется от 0,9 до 1,4 особей на 1000 га. Зимой лоси концентрируются в нижней части долины, занимая прирусловые участки рек, в позднелетний период уходят на палюры и на высокие участки долины.

В целом состояние популяций основных охотничьих видов – соболя и крупных копытных – в Нижней Олекме стабильное, с оптимальной численностью и плотностью населения в природных условиях этого региона. В настоящее время эти охотничьи объекты составляют важнейший биологический ресурс традиционного природопользования коренного населения Южной Якутии. Их рациональное охотничье использование имеет большое значение в жизнеобеспечении и в социально-экономических отношениях местного населения.

### Список литературы

- Аргунов А.В. История формирования ареала и современное распространение сибирской косули в Якутии // Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию ВНИИОЗ (22–25 мая 2007 г.) ГНУ ВНИИОЗ, РАСХН; под общ. ред. В.В. Ширяева. Киров, 2007. С. 27–29.
- Егоров О.В. Дикие копытные Якутии. М.: Наука, 1965. 259 с.
- Величенко В.В. Современное состояние популяций охотничье-промысловых животных резервата «WWF-Саха» («Чаруда») // Популяционная экология животных: Материалы Международной конференции «Проблемы популяционной экологии животных», посвященной памяти академика И.А. Шилова. Томск: Томский государственный университет, 2006. С. 378–380.
- Грязнухин А.Н. Результаты реакклиматизации соболя в Якутии // Фауна и экология наземных позвоночных таежной Якутии (Сборник). Издание Якутского госуниверситета. Якутск, 1980. С. 43–78.
- Млекопитающие Якутии. М.: 1971. С. 527–538.
- Ревин Ю.В. Млекопитающие Южной Якутии / Ревин Ю.В. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1989. 321 с.
- Ревин Ю.В., Багаев В.Г. Распространение и численность американской норки в бассейне Олекмы // Исследование биологических ресурсов в Якутии. Якутск, 1978. С. 126–128.
- Степанова В.В., Охлопков И.М. Экология благородного оленя Якутии / В.В. Степанова, И.М. Охлопков. Новосибирск: Наука, 2009. 136 с.
- Тавровский В.А. Сосьоль // Промысловые животные СССР и среда их обитания. Сосьоль, Куницы, Харза. Издательство «Наука». Москва, 1973. С. 96–103.

**ПЕНИЕ ЗЯБЛИКА (*FRINGILLA COELEBS* L.) КАК ОДНА ИЗ ПРОБЛЕМ БИОАКУСТИКИ****О.А. Астахова**

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, биологический факультет, кафедра зоологии позвоночных. 119992 Москва, Ленинские горы, 1/12  
e-mail: chaffinch@bk.ru

**THE SINGING OF CHAFFINCH (*FRINGILLA COELEBS* L.) AS A PROBLEM OF BIOACOUSTICS****O.A. Astakhova**

Moscow state university of M. V. Lomonosov, biology faculty, department of vertebrate zoology. Russia, 119992 Moscow, Leninskye Gory 1/12  
e-mail: chaffinch@bk.ru

Unique typological parities (ratio) of song in different local populations of a species specific area have been found during the study of song organizations of chaffinch (*Fringilla coelebs* L.). The degree of prevalence of different chaffinch song types can not correspond in percentage proceeding from their general (common) number in a population. Thus in different areas of Russia original song cultures of chaffinch, which consist of a certain set and parity (ratio) of song types, frequently including so-called dialect song forms. The complex interrelation between the geographical variability and structural variability of chaffinch song in many respects gives a support at an evolutionary view in the given aspect.

У многих видов воробьиных (Passeriformes) птиц самцы имеют репертуары из двух и более вариантов видоспецифичной песни (Hartshorne, 1973). Некоторые варианты или типы песен индивидуально различны и разделены между особями популяции (Slater, 1981; McGregor, Krebs, 1982). В соответствии с доказательством из многих лабораторных исследований, распределенный тип песни возникает через вокальную имитацию (Kroodsma, 1978).

Видовая песня зяблика (*Fringilla coelebs* L.) – одна из наиболее ярких примеров проявления географической и индивидуальной вокальной изменчивости, хотя у многих других видов птиц (Aves) различие географических и индивидуальных паттернов видовой песни также может быть отчетливо выявлено, особенно на сонограммах (графических изображениях звуковых элементов), даже если вокализации каких-то видов птиц полностью генетически наследственны (Кулики – Charadriiformes, Врановые – Corvidae, Гусиные – Anseriformes и так далее) (Miller, 1996; Bretagnolle, 1996). Но зяблик относится к видам птиц из отряда Воробьиные (Passeriformes) и семейства Вьюрковые (Fringillidae), которые имеют социальные песенные обучающие (изменение фонетики или произношения элементов песни, традиции, передающиеся из поколения в поколение и способные изменяться) (Catchpole, Slater, 1995).

Вокальная изменчивость зяблика достигается «ошибками» копирования при песенном обучении в сензитивный (воспринимающий) период молодых самцов (первый год жизни) от старшего поколения, а также при импровизациях при пении (изменение фонетики или произношения элементов песни, перестановка частей песни, их комбинирование от разных песен других самцов), но в более старшем возрасте самцов типы песен стабилизируются и не изменяются (Thorpe, 1958; Marler, 1956; Nottebohm, 1967).

Видовая песня зяблика наследственно закреплена в таких чертах, как определенный частотный диапазон (КГц), длительность песенного паттерна (сек), интервалы (сек) между этими повторяющимися друг за другом песенными типами при пении самца, а также наследуется общая песенная структура (характер деления на элементы, ритм песни). Поэтому молодой самец, при выходе из яйца в гнезде и при активации песнями родителей, способен формировать сначала простой, однородный в элементах песенный паттерн (как и все молодые особи-первогодки зяблика), а затем, воспринимая своё пение и пение окружающих взрослых самцов (не только своих родителей), усложняет свою песню в формах элементов, в общей структуре – песня самца приобретает форму стабильного видового вокального паттерна (обычно состоящего из трех частей или фраз – запев, трель, росчерк), характерного для всех взрослых самцов зяблика. Самки зяблика имеют слабо структурированную видовую песню, возможно, в результате ненужности им вокальной реализации и экономии энергии на другие жизненно важные функции (Thorpe, 1958; Marler, 1956; Nottebohm, 1967).

К одному типу относили песни зяблика, полностью сходные по всем трем частям (запев, трель, росчерк), которые могли подраз-

деляться на отдельные фразы (колена), состоящие из повторяющихся сходных элементов (слов). При этом в репертуаре одного самца зяблика могло быть 1–6 типов песен.

Долгое время многие любители песен птиц при пении зяблика определяли только длинную трель, часто с резким окончанием в конце. В середине XX века биоакустики подтвердили, что трель песни имеет нисходящую тональность (то есть начинается более высокими частотами и переходит в более низкие) (Witherby, 1944). В результате, в песне зяблика выделены три фразы (колена): первая – обычно нарастающая в звуке, вторая – более короткая и постоянная частоты, делающая песню с ясным пошаговым понижением звука, и третья – росчерк (резкий звук), который может быть комплексным (Marler, 1956a; Thorpe, 1958).

Для анализа структуры песни птиц существуют термины разного характера: музыкальные (нота, мотив) и лингвистические (слог, фраза, строфа). Обычно и те, и другие используются смешанно – то, что можно назвать фразой, называют и мотивом (определенную часть песни, состоящую из сходных звуков – нот или слогов, элементов). Полную законченную песню птицы можно называть строфой (песенным паттерном), которая подразделяется на фразы или колена (Jellis, 1977). Также существуют песни-вариации – разные формы одного песенного паттерна, которые могут классифицироваться в вариационные ряды (Thompson, 1970; Slater et al., 1980).

В весенне-летний период 2005–2007 г.г. были сделаны магнитофонные записи активно поющих самцов зяблика в разных географических популяциях в пределах его видового ареала: на северо-западе Европейской России (Куршская коса, Калининградская обл.) (N = 153 самца), в центре Европейской России (Москва, Звенигород, Мичуринск) (N = 65 самцов), на юге Украины (Крым) (N = 26 самцов). Данные географические популяции зяблика были удалены друг от друга на 1000–1800 км. На территории Европейской России обитает подвид зяблик европейский (*Fringilla coelebs coelebs* L.), а на Крымском полуострове (юг Украины) выделяют отдельный подвид зяблик крымский (*Fringilla coelebs solomkoi* Menz.) (Дементьев, 1954; Степанян, 2003).

Магнитофонная запись песен самцов зяблика (от каждого в среднем по 20 песен) проводилась с помощью компактного магнитофона Panasonic RQ-SX95F и дополнительного микрофона с целью увеличения качества звука. Анализ сонограмм типов песен зяблика проводился с помощью компьютерной программы Avisoft SASLab Light. В целом, на сонограммах было просмотрено около 7000 песен зяблика и измерено по 23 частотно-временным параметрам более 400 песен разных типов (включая измерение их частей или фраз, отдельных элементов). Корреляционные отношения и взаимосвязь частотно-временных параметров измеренных типов песен зяблика устанавливались с помощью программ Statistics 6.0 и Microsoft Excel (Мастер функций).

**Песенный диалект птиц** – это вариант традиционной формы песни, разделенный членами локальной популяции птиц и образующий границы диалекта (отделяющей от другого варианта песен-

ного паттерна), в пределах которого идет традиционное обучение характерным данной популяции песенным компонентам (Mundinger, 1980, 1982).

Вокальные нормы (установки) птиц, наверное, можно определить по количеству особей в популяции, придерживающихся тех или иных песенных культур (способов пения) разных типов песен. Если большинство самцов зяблика поет какой-либо тип песни именно таким стилем (манерой исполнения), то он и будет являться вокальной нормой (установкой) по этому типу песни (или типу фразы) в данной популяции. Но сложно определять вокальные нормы популяции птиц при репертуарах большого объема (когда типов песен много) (Kroodsma, 1974).

Особенно интересны случаи комбинаций (сочетания, смешивания) частей (фраз) разных типов песен в один уже новый песенный паттерн при песенной импровизации самца зяблика – такая вокальная изменчивость может называться комбинативной (Jellis, 1977; Espmark et al., 1989).

Для многих видов птиц паттерны изменчивости как приобретения вокальных традиций являются продуктом культурной эволюции (Mundinger, 1980). Культурная эволюция – это показатель для видов с историческим разнообразием паттернов микрогеографической изменчивости, и также для видов птиц с дифференцирующимися слогами песен.

В результате исследования песни зяблика можно сделать следующие выводы:

- Даже если типы видовой песни зяблика могут отличаться внутри географической популяции, то в совокупности они способны отражать в своей структуре какие-либо особенности климата, рельефа, характера растительности местности – и, тем самым, формировать особую местную вокальную (песенную) культуру (способы пения видовой песни).

- В географических популяциях двух подвидов зяблика – зяблик европейский (*Fringilla coelebs coelebs* L.) и зяблик крымский (*Fringilla coelebs solomkoi* Menzb.), наблюдалось меньшее количество общих (сходных) типов песен (даже «диалектных» или видоизмененных) и большее количество своеобразных (несходных, не общих) типов видовой песни.

- Большее количество «диалектных» (видоизмененных) и «субдиалектных» (мало видоизмененных) в своей структуре (форме элементов) общих (сходных) типов песен оказалось в тех популяциях зяблика, которые находились в больших (более тесных) связях между собой (путем миграций, при наличии меньших расстояний расположения друг к другу).

- В миграционных («пролетных») популяциях зяблика на широких территориях (Восточно-Европейская равнина) наблюдался эффект «совокупной» песенной культуры, которая могла включать большое количество «комбинированных» типов песен и была нечетко (неопределенно) выражена в песенной структуре и формах элементов типов песен.

- В северной популяции зяблика (Куршская коса, побережье Балтийского моря) видовой песня характеризовалась меньшей длиной (длительностью) (сек) и более низким частотным диапазоном (КГц), чем в южной популяции зяблика (Крым) – вероятно, причиной этому является холодный климат севера, способный по-

нижать обмен веществ организма и вынуждающий экономить силы (энергию) при реализации (исполнении, пении) песен.

- Индивидуальной и географической изменчивости в большей степени подвергнуты запев (начальная часть) и конечный росчерк видовой песни зяблика, чем трель (средняя, основная часть), которая более стабильна в количественных и качественных параметрах.

- «Песенные культуры» (совокупность типов песен, их определенное процентное соотношение) локальных популяций зяблика постепенно (плавно) переходят друг в друга на всем видовом ареале: «промежуточное» состояние песенной культуры зяблика в отдельной локальной популяции может подтверждать взаимосвязь и непрерывность типов песен зяблика, их плавный (постепенный) переход в своей изменчивости из одного типа (песенной формы, паттерна) в другой песенный тип (форму, паттерн) на протяжении всего ареала (территории) распространения вида.

### Список литературы

- Catchpole C. K. 1995. Bird song: biological themes and variations. Cambridge: Cambridge University Press. 248 p.
- Espmark Y. O., Lampe H. M., Bjarke T. K. 1989. Song conformity and continuity in song dialects of redwings *Turdus iliacus* and some ecological correlates // *Ornis. Scand.* № 20. P. 1–12.
- Hartshorne C. 1973. Born to sing. Bloomington: Indiana University Press. 132 p.
- Kreutzer M. 1974. Stereotypie et variations dans les chants de proclamation territoriale chez le Troglodyte (*Troglodytes troglodytes*) // *Rev. Comp. Anim.* № 8. P. 270–286.
- Kroodsma D. E. 1974. Song learning, dialects, and dispersal in the Bewick's Wren // *Tierpsychol.* № 35. P. 352–380.
- Kroodsma D. E. 1978. Aspects of learning in the ontogeny of bird song: where, from whom, when, how many, which and how accurately? / Eds. Burghardt G., Bekoff M. New-York: Garland. P. 215–230.
- Marler P. 1952. Variation in the song of the Chaffinch *Fringilla coelebs* // *Ibis.* № 98. P. 458–472.
- McGregor P. K., Krebs J. R. 1982. Song types in a population of great tits (*Parus major*): their distribution, abundance and acquisition by individuals // *Behaviour.* № 79. P. 126–152.
- Mundinger P. C. 1980. Animal cultures and a general theory of cultural evolution // *Ethol. Sociobiol.* № 1. P. 183–223.
- Mundinger P. C. 1982. Microgeographic and macrogeographic variation in acquired vocalizations of birds / Eds. Kroodsma D.E., Miller E.H. New-York: Academic Press. P. 147–208.
- Nottebohm F. 1969a. The «critical period» for song learning in birds // *Ibis.* № 111. P. 386–387.
- Slater P. J. B., Ince S. A. 1979. Cultural evolution in chaffinch song // *Behaviour.* № 71. P. 146–166.
- Slater P. J., Ince S. A., Colgan P. W. 1980. Chaffinch song types: their frequencies in the population and distribution between repertoires of different individuals // *Behaviour.* № 75. P. 207–218.
- Slater P. J. B. 1981. Chaffinch song repertoires: observations, experiments and a discussion of their significance // *Z. Tierpsychol.* № 72. P. 177–184.
- Thielcke G. 1969. Geographic variation in bird vocalizations / Eds. Hinde R.A. London, New-York: Cambridge University Press. P. 311–340.
- Thielcke G. 1965. Gesangsgeographische Variation des Gartenbaumläufers (*Certhia brachydactyla*) im Hinblick auf das Artbildungsproblem // *Z. Tierpsychol.* № 22. P. 542–566.
- Thorpe W. H. 1958. The learning of song patterns by birds, with especial reference to the song chaffinch *Fringilla coelebs* // *Ibis.* № 100. P. 535–570.

## К ГНЕЗДОВОЙ БИОЛОГИИ ЧЕРНОГО АИСТА В ХАКАСИИ

**В.Г. Бабенко<sup>1</sup>, И.К. Гаврилов<sup>2</sup>, А.В. Герасимчук<sup>2</sup>, А.Н. Муравьев<sup>2</sup>, А.М. Степанов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Московский педагогический государственный университет, Москва

<sup>2</sup>Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, Красноярск  
gavrilov@ksru.ru

### TO THE NIDICOLOUS BIOLOGY OF THE BLACK STORKS IN KHAKASSIA

**V.G. Babenko<sup>1</sup>, I.K. Gavrilov<sup>2</sup>, A.V. Gerasimchuk<sup>2</sup>, A.N. Muravyov<sup>2</sup>, A.M. Stepanov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Moscow State Pedagogical University, Moscow

<sup>2</sup>Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafiev, Krasnoyarsk

According to the results on the field investigations, held in the summer period of 2010–2012 in the middle current on the river Bely Iyus (the north-western part of Khakassia) the material on nidicolous biology and the number of black storks is collected. The morphometric data of the nestlings and eggs are given. The cartographic material is also presented, characterizing the distribution of the black storks in the field of investigation in the nidicolous period.

На территории Хакасии черный аист – редкий вид, гнездящийся в горно-таежных лесах по широким долинам рек и озер. Особенно обычен в бассейне Малого и Большого Абакана, по рекам, впадающим в Ону (Сыроечковский и др., 2000). Черный аист внесен в Красные книги Российской Федерации, республик Хакасия и Тыва, Красноярского края, поэтому информация о распространении, численности и экологии имеет определенное значение для сохранения популяции вида в данной части его ареала.

Материалом для настоящего сообщения послужили результаты полевых исследований в среднем течении р. Белый Июс (северо-западная часть Республики Хакасия) в летний период 2010–2012 гг.

Предыдущие исследователи периодически отмечали черного аиста в данной части Хакасии (Сушкин, 1914; Баранов, 1996; Екимов и др., 2000).

В течение двух лет (2010–2011 гг.) пару черных аистов с явно гнездовым поведением мы регулярно отмечали на заболоченных лугах, вдоль ручьев Большая и Малая Тарча (левобережная часть р. Белый Июс). Во время учетов 03.06.2012 г. удалось обнаружить жилое гнездо в пойменном лесу руч. Малая Тарча, которое находилось на удалении от сельскохозяйственных угодий (покосы и пастбища) всего в 50 м. Гнездо многолетнее, расположено на лиственнице на высоте 12 м на толстых сучьях у основания ствола. Гнездовая постройка массивная, в диаметре до 1,5 м, сложена из сучьев лиственницы. Внутренняя часть гнезда и лоток выстланы мхом. В гнезде находились проклюнувшееся яйцо (его размеры (мм): 61,4 × 40,8 и масса 57,6 г) и два пуховых птенца (см. табл., рис. 1).

Кроме этого, под деревом, на котором было устроено гнездо, удалось найти еще два яйца, выпавших из гнезда. Одно из них было не насиженным (размеры 67,3 × 46,9 и масса 73,1 г), другое на начальном этапе проклевывания (размеры 61,5 × 41,7 и масса 67,6 г).

Во время посещений гнездового участка, в течение последующих 5 дней, самка находилась на гнезде, самец сидел на сухой вершине соседней лиственницы либо кормился на близлежащих пойменных лугах и оросительных каналах.

За последние 10–15 лет в связи с сокращением сельскохозяйственной деятельности (выпас скота, распашка земель, сокращением пастбищ и покосов и др.) и, как следствие, снижением фактора беспокойства на птиц, наметилась тенденция к увеличению численности черного аиста в пойменно-долинные лесах Белого

Июса. Регулярные встречи в мае–июле 2010–2012 гг. птиц, кормящихся на верховых болотах, пойменных лугах и оросительных системах в окрестностях оз. Рейнголь, оз. Черное, горы Хызл-Газ, д. Трошкино, на мелководьях Белого Июса, позволяют предположить, что в пойме Белого Июса, на участке от д. Белый Балахчин до д. Фыркал, протяженностью около 30 км, гнездится еще двести пар черных аистов (рис. 2). На территории Хакасии численность черного аиста невелика, в среднем на 100 км течения реки составляет 3–4 особи или 1–2 пары (Прокофьев, 1984, 1993; Прокофьев, Кустов, 1988). Поэтому наряду с другими территориями Алтай-Саянского экорегиона, природные комплексы данной части



Рис. 1. Птенцы и яйцо черного аиста в гнезде, найденном в пойменном лесу руч. Малая Тарча (басс. р. Белый Июс, Хакасия).

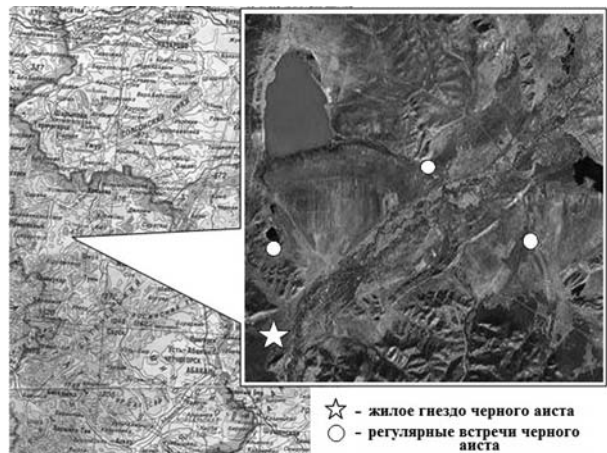


Рис. 2. Карта-схема мест нахождения гнезда и регулярных встреч черного аиста в бассейне р. Белый Июс (северо-западная часть Хакасии).

Основные морфометрические показатели птенцов черного аиста

№	Морфометрические показатели	Первый птенец	Второй птенец
1	$K_1^*$	11,1	12,5
2	$K_2$	20,9	29,4
3	$K_3$	8,1	9,0
4	Кисть	20,1	21,8
5	Цевка	23,5	25,9
6	Вес (г)	67,2	89,2

Республики Хакасия имеют достаточно большое значение для сохранения и воспроизводства естественного генофонда популяции черного аиста. В связи с чем, необходимо проведение дальнейших мероприятий по выявлению мест его гнездования и созданию сезонных охраняемых территорий (микрорезервов или зон покоя).

**Полевые исследования проведены при финансовой поддержке Государственного комитета по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира и среды их обитания Республики Хакасия (хозтемы №59 от 25.05.2010 и №75 от 03.05.2011 г.) и «Программы стратегического развития Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева в 2012 – 2016 гг.» (проект №06/12).**

#### Список литературы

Сушкин П.П. Птицы Минусинского края, Западного Саяна и Урянхайской земли // Матер. к познанию фауны и флоры Рос. империи. СПб., 1914. Вып. 13. 551 с.

Баранов А.А. К авифауне Республики Тыва // Фауна и экология животных Средней Сибири. Красноярск: Краснояр. гос. пед. ун-т, 1996. С. 23–24.

Екимов Е.В., Никитенко Б.В., Степанов А.М., Мейдус А.В. Сведения о распространении некоторых редких и малоизученных птиц на территории Ширинского района Республики Хакасия // Сохранение биологического разнообразия Приенисейской Сибири / Мат-лы I межрегиональной научно-практич. конф. По сохранению биологического разнообразия Приенисейской Сибири. Ч.1. Красноярск. Краснояр. гос. ун-т, 2000. С. 79–80.

Прокофьев С. М. Краткие сообщения о черном аисте на юге Красноярского края // Исследования в области заповедного дела. М., 1984. С. 118.

Прокофьев С.М. Природа Хакасии: Учебное пособие. Абакан: Хакасское книжное изд-во, 1993. 205 с.

Прокофьев С. М., Кустов Ю. И. Редкие и исчезающие виды птиц Хакасии и их охрана Редкие наземные позвоночные Сибири. – Новосибирск: Наука, 1988. С. 180–185.

Сыроечковский Е.Е., Рогачева Э.В., Савченко А.П., Соколов Г.А., Баранов А.А., Емельянов В.И. Красная книга Красноярского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных. – Красноярск: Ин-т физики СО РАН, 2000. 248 с.

## ЭТАПЫ УРБАНИЗАЦИИ СИЗОГО ГОЛУБЯ (*COLUMBA LIVIA*)

**А.М. Басыйров, И.И. Рахимов**

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

Basaizat@yandex.ru

### STAGES OF *COLUMBA LIVIA*'S URBANIZATION

**A.M. Basyirov, I.I. Rakhimov**

Kazan (Volga region) federal university, Kazan, Russia

Modern tendencies of sinantropization processes are represented. Many preconditions and stages of urbanization such numerous and wide-spread kind as *Columba livia* are examined.

Явления, которые на сегодняшний день принято называть синантропизацией и урбанизацией авифауны, описаны уже в трудах Аристотеля. Таким образом, можно сказать, что данным явлениям несколько с лишним тысяч лет, но пристально эти вопросы начали рассматриваться лишь с середины прошлого века, в связи с все возрастающими масштабами урбанизации, и изучение авифауны городов обособилось в отдельную отрасль орнитологии. Увеличение количества работ по данным направлениям, отсутствие единой терминологической базы и другие нерешенные вопросы лишь подтверждают их актуальность и на сегодняшний день.

Городские поселения, возникнув еще V в. до н.э., сразу же начали притягивать к себе представителей авифауны, запустив тем самым процессы урбанизации птиц. Но, несмотря на это, трудно найти птиц, у которых не осталось «дикой формы», они есть даже у таких полных урбанистов как сизый голубь (*Columba livia*), домовый воробей (*Passer domesticus*) и других видов (Резанов, Резанов 2010).

Известно, что синантропизация меняет определенные стороны жизнедеятельности организмов, а урбанизация, являясь крайней степенью синантропности, приводит вплоть до изменений видовых стереотипов. В данной статье не будем останавливаться на нежелательных для живых организмов последствиях антропогенной трансформации ландшафтов. Стоит лишь упомянуть, что в условиях монотонности ландшафтов, в пустынных областях и в условиях крайнего севера, антропогенная деятельность оказывает положительную роль в плане увеличения биоразнообразия, так как приводит к расчленению и увеличению разнообразия местных ландшафтов. Изменения в видовом составе фауны происходят за счет заселения возникших ландшафтов местными видами и синантропными видами – спутниками человека.

В «классическом» случае считается, что синантропизация завершается формированием «городской» популяции птиц. Но определенных критериев, определяющих исключительную принадлежность только к городским или естественным популяциям, не существует. В последнее время наблюдается тенденция все большего увеличения количества синантропных видов. Это происходит не только по причине какой-либо «выгодности» существова-

ния рядом с человеком, а потому, что данный путь является единственно возможным, и поэтому видам остается или приспособляться к новым условиям среды рядом с человеком, или же сокращать численность, переходить к скрытой форме существования или исчезнуть полностью. Поэтому надо признать, что современная «волна синантропизации и урбанизации видов» является вынужденной попыткой сохранения вида и регулируется, скорее всего, надорганизменными процессами на уровне микропопуляций или популяций в целом.

Попытаемся проследить путь синантропизации и урбанизации такого широко распространенного и многочисленного вида как сизый голубь, и так как нас интересуют, прежде всего, городские популяции, речь пойдет о *Columba livia* var. *urbanistica*.

Историю отряда Голуби (*Columbae* или *Columbiformes*) за недостаточностью ископаемых остатков сложно проследить. Р.Н. Мекленбурцев (1951) за центр распространения отряда допускает Индо-австралийский архипелаг и Австралию. А.А. Котов (1993) к этим регионам добавляет и Южную Америку. Оба автора согласны с тем, что сизый голубь известен с плейстоценовой эпохи четвертичного периода. Но есть данные, утверждающие о том, что образование вида произошло 40–50 млн. лет назад, в конце эоценовой – начале олигоценовой эпохи палеогенового периода (Chand Sultana et al., 1989). В мировой фауне известно от 10 (Степанян, 1975) до 14 (Howard, Moore, 1980) и, по старым данным, 15 (Мекленбурцев, 1951) подвидов сизого голубя. Считается, что предковым видом всего современного многообразия пород голубей является сизый голубь. Всего в мире насчитывается 800 пород, из них в России 200. Предполагается, что сизый голубь может быть одной из первых птиц, подведшихся одомашниванию (Электронный ресурс: *Columba* ...). Доместикация произошла не менее 5-6 тыс. лет назад, в скалах Средиземноморья, Западной, Средней и Южной Азии, где обитали дикие популяции (Резанов, Резанов, 2010).

Современный ареал распространения вида: Евразия от атлантического побережья к востоку до долины верхнего Енисея, юго-восточного Алтая, Тарбагатай, Восточного Тянь-Шаня, восточной части бассейна Тарима, Ассама и западной Бирмы. К северу в Европе примерно до 54-й параллели, до верховьев Урала, верховьев

Тобола, в долине Енисея до 55-й параллели. К югу в Евразии до побережий Средиземного, Красного морей и Индийского океана. Африка от средиземноморского побережья к югу до Сенегала, северной части Золотого Берега, Дарфура, побережья Аденского залива; Аравийский полуостров. Острова: Канарские, Фарерские, Британские, Балеарские, Корсика, Сардиния, Мальта, Сицилия, Крит, Кипр, Родос, Шри-Ланка (Степанян, 2003).

Синантропная форма встречается гораздо севернее и восточнее исключительно в антропогенных ландшафтах. Это ареал так называемой естественной эволюции, известна интродукция в Америку, Австралию и Новую Зеландию. По географической классификации синантропов Резанова (2010), сизый голубь можно определить как панконтинентальный (аналог космополитического) вид, так как встречается уже во всех континентах, кроме Антарктиды, или же как интерконтинентальный – встречающийся на нескольких континентах.

В пределах России природные популяции сохранены лишь в горных районах, или же по крутым уступам, берегам и обрывам. Сизый голубь, надо полагать, будучи птицей скального ландшафта, в Европейской, в преобладающей части равнинной России, кроме как в человеческих постройках, по аналогии с естественными для вида ландшафтами и не мог бы ужиться. На сегодняшний день это широко распространённый, продолжающий расширять свой ареал, многочисленный вид, который относится к группе полных урбанистов. Но, несмотря на все это, вид, как и все виды современного, полностью зависит от благоприятного отношения к нему человека, примером чего является увеличение численности московской популяции в разы за короткий промежуток времени, когда была организована их подкормка в 60-е годы прошлого века (Калецкий, 1960).

К сожалению, эта птица известна в основном как вредитель, и во многих Европейских странах, в некоторых случаях и в России, ведутся меры по снижению ее численности. Принимая кардинальные меры, не следует забывать, что сравнительно недавно, исключительно благодаря действиям человека исчез один из самых

многочисленных видов, когда-либо населявших планету – странствующий голубь (*Ectopistes migratorius*).

Таким образом, исторически при синантропизации вида решающим фактором был доступный корм, поля и другие насаждения рядом с поселениями человека. Когда появились поселения городского типа, началась урбанизация, городские сооружения уже воспринимались как сходный со скалами биотоп, а к соседству с человеком к тому времени вид уже успел привыкнуть. Сейчас же, в большинстве случаев синантропная форма вида вне человеческих поселений уже не встречается и использует в корм пищу исключительно антропогенного происхождения.

### Список литературы

- Аристотель. О возникновении животных. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1940. 250 с.
- Калецкий А.А. Работа горветотдела Моссовета с сизыми голубями в 1957–1958 годах. / Охрана природы и озеленение. 1960, вып. 2., С. 86–95.
- Котов А.А. Отряд голубеобразные. / Птицы России и сопредельных регионов: Рябкообразные, Голубеобразные, Кукушкообразные, Собообразные. / Гаврилов Э.И., Иванчев В.П., Котов А.А. и др. М.: Наука, 1993., 400 с.
- Мекленбурцев Р.Н. Отряд голуби. / Птицы Советского союза. М., «Советская наука», 1951. Т. 2., С. 3–70.
- Резанов А.Г., Резанов А.А. Географическая классификация и центры происхождения синантропных популяций у птиц. / Вестник МГПУ. 2010, №1 (5). С. 39–54.
- Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий (в границах СССР как исторической области. М.: ИКЦ «Академкнига», 2003. 808 с.
- Степанян Л.С. Состав и распределение птиц фауны СССР. Неворобьиные. М.: Наука, 1975., 370 с.
- Электронный ресурс. *Columba livia* Gmelin, 1789 — Сизый голубь. Позвоночные животные России: обзор. Адрес доступа: <http://www.sevin.ru/vertebrates/index.html?Birds/363.html>
- Chand Sultana, Atiya Abbasil, Zafar H. Zaidi. Primary structure of hemoglobin ?-chain of *Columba livia* (gray wild pigeon) //Journal of Protein Chemistry. – Springer Netherlands: 1989. – Vol. 10. – № 2. P. 139–144.
- Howard R., Moore A. A complete check-list of the birds of the world. Oxford: Univ. press, 1980. 701 p.

## К ВОПРОСУ СИСТЕМАТИКИ РОДА *SYLVAEMUS* НА ТЕРРИТОРИИ АРМЕНИИ И АРЦАХА

**В.Б. Баласанян**

ГОУ ВПО Российско-Армянский (Славянский) университет, Ереван, Армения

*Tina.Balassanyan@gmail.com*

### THE QUESTION OF TAXONOMY OF THE GENUS *SYLVAEMUS* IN THE ARMENIA AND ARTSAKH

**V.B. Balassanyan**

Russian-Armenian (Slavonic) university, Yerevan, Armenia

The thesis is devoted to the problem of precise taxonomy of this genus (*Sylvaemus*) on the territory of Armenia and Artsakh. We present the existing alternative ways for resolution of the issue and the methods used in the experiments. We summarize the data and the future paths of this issue concerning taxonomy.

Литературные источники, касающиеся темы млекопитающих Армении и Арцаха, в особенности отряда грызунов и рода *Sylvaemus* (A.), достаточно спорны и ограничены в количестве. Различные вопросы исследования отряда грызунов описаны в достаточном количестве работ (Огнев, 1950; Даль, 1954; Ахвердян, 1989 и др), однако этот отряд млекопитающих все-таки остается одним из наименее исследованных. Что же касается изучения экологии, систематики, зоогеографии и поведения мелких видов млекопитающих, в частности на примере рода *Sylvaemus*, то число авторов заметно ограничено. Например, Воронцов (1958, 1984), Ляпунова и др. (1969), Орлов (1974, 1976) и Арутюнян (1999) занимались исследованиями систематики и кариологии грызунов и рукокрылых Закавказья и конкретно Армении, что в полной мере определяет также не полное количество данных по их эколого-морфологическим особенностям. Следовательно, имеющиеся данные недостаточны для убедительных обобщений о происхождении, филогении и даже систематики данного рода на территории Армении и Арцаха.

Вышесказанное определяет целесообразность включения подобных исследований в число актуальных направлений биологических работ.

На сегодняшний день, несомненно, не найдется ученых-систематиков, способных уверенно назвать точный видовой состав рода *Sylvaemus* на территории Армении и Арцаха (Папов, 2003). Каждый год в регионе описываются случаи обнаружения нового вида или же подвида какого-нибудь млекопитающего. Помимо вышесказанного, за последние 10–15 лет обнаружены новые места их обитания. Приводятся также неизвестные ранее данные об особенностях экологии, поведения, морфологии и кариологии того или иного вида, относящегося к изучаемому нами отряду млекопитающих.

Именно представители отряда Rodentia наименее изучены на территории Южного Кавказа и, в частности, Армении. Нет полных данных относительно систематики, экологии, морфологии, физиологии, этологии и паразитологии изучаемого отряда, за исключением книги С.К. Даля (1954).

В род *Sylvaemus* включают мышей, распространенных на территории Кавказа, Европы, Северной Африки, Передней, Средней и Юго-Западной Азии. Вопросы систематики мышей рода *Sylvaemus* остаются до настоящего времени одними из самых сложных в современной таксономии грызунов. В его составе допускают 2 подрода: *Sylvaemus* Ognev, 1924 и *Kastromys* Martino, 1939; и до 15 видов. Изменчивость и видовой состав рода продолжают привлекать внимание исследователей, и вопросы по данной проблеме дискутируются и по сей день. Поэтому вполне закономерно является тот факт, что в конце XX в. в результате исследований некоторых систематиков, проведенных с помощью цитогенетических методов, в фауне Кавказа установлено наличие ряда отдельных видов-двойников рода *Apodemus*, ранее считавшихся единым видом – лесной мышью (*Apodemus sylvaticus* Linn., 1758). Это малая (*A. (S.) uralensis* Pallas, 1811), степная (*A. (S.) fulvipectus* Ognev, 1924) и кавказская (*A. (S.) ponticus* Sviridenko, 1936) мыши (Картавцева, 2002).

В связи с тем, что аллозимные характеристики позволяют четко дифференцировать виды, многие исследователи стали применять методы генетических анализов при решении вопросов систематики.

Таксономическое положение многих форм, входивших в состав рода *Sylvaemus* (*A.*), либо пересмотрено, либо остается невыясненным.

При решении вопросов систематики рода *Sylvaemus* мы используем методы выделения ДНК, Нано Дроп (NanoDrop), агарозный электрофорез, ПЦР, секвенс ПЦР, очистку ДНК, секвенирование и компьютеризированную обработку генетических данных (хроматограмма). Применение данных методов дает возможность провести ревизию видов рода *Sylvaemus*.

Исследуются особи данного рода, пойманные на территории Армении и Арцаха, отловленные из различных мест в разные сезоны года.

Так как исследования в настоящее время находятся в стадии лабораторных анализов, мы не можем уверенно документировать разрешение данных проблем, однако надеемся, что полученные нами данные в будущем позволят восполнить некоторый пробел, существующий в настоящее время в этой области. По всей вероятности, наши данные позволят также внести некоторые коррективы в видовой разнообразие, представить некоторые новые аспекты образа жизни этих млекопитающих и оценить влияние ряда неблагоприятных антропогенных факторов на виды, исследуемые в представленной работе.

### Список литературы

- Арутюнян М.К. Экология, распространение и кариология некоторых видов рукокрылых Армении: Автореф. дисс. канд. биол. наук: 03.00.08/ Инст. зоол. НАН РА Ереван, 1999 29 с.
- Ахвердян М.Р. Цитогенетика и систематика близких видов и видов-двойников полевых фауны Закавказья: Автореф. дисс. канд. биол. наук: 03.00.08/ МГУ М., 1989 25с.
- Воронцов Н.Н. Значение изучения хромосомных наборов млекопитающих. // Бюлл. Моск. об-ва исп. природы, отд. Биологии. 1958, Т. 13.
- Воронцов Н.Н., Ляпунова Е.А. Широкая изменчивость хромосом и вспышки хромосомного видообразования в сейсмически активных районах. // ДАН СССР 1984, Т. 277, N 1. 214–218 с.
- Даль С.К. Животный мир Армянской ССР. Т.1. Позвоночные животные. – Ереван: Изд.-во АН Арм. ССР, 1954.
- Картавцева И.В. Кариосистематика лесных и полевых мышей (Rodentia: Muridae) Владивосток, Дальнаука. 2002.
- Ляпунова Е.А., Мироханов Ю.М. Описание хромосомных наборов некоторых видов полевых. / Млекопитающие. Новосибирск, 1969. 134–138 с.
- Огнев С.И. Звери СССР и прилежащих стран. Грызуны. Т. 7. М.-Л.: Изд.-во АН СССР, 1950.
- Орлов В.Н. Кариосистематика млекопитающих. М.: Наука, 1974. 207 с.
- Орлов В.Н., Чудиновская Г.А. Исследования хромосомных наборов млекопитающих. М.: Наука, 1976. 36 с.
- Папов Г.Ю. Эколого-фаунистическое исследование и высотное распространение некоторых мелких млекопитающих Армении: Автореф. дисс. канд. биол. наук: 03.00.08/ ЕГУ Ереван, 2003. 5 с.

## ХРОМОСОМНЫЕ ПОДХОДЫ В ИЗУЧЕНИИ ТАКСОНОМИЧЕСКОГО И ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ГРЫЗУНОВ ВАЛДАЙСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

**М.И. Баскевич<sup>1</sup>, Л.А. Хляп<sup>1</sup>, Е.А. Шварц<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Институт проблем Экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва

<sup>2</sup>WWF, Российское Отделение, Москва

mbaskevic@mail.ru

### CHROMOSOME APPROACHES IN THE STUDY OF TAXONOMIC AND GENETIC DIVERSITY OF RODENTS FROM THE VALDAI UPLAND

**M.I. Baskevich<sup>1</sup>, L.A. Khlyap<sup>1</sup>, E.A. Shwarts<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Severtsov Institute of Ecology and Evolution RAS, Moscow

<sup>2</sup>WWF, Russian Department, Moscow

The chromosome data for the common voles *Microtus arvalis* s. l., European pine vole *Microtus (Terricola) subterraneus*, root vole *Microtus oeconomus*, birch mice *Sicista* from the group *betulina*, representatives of the genus *Sylvaemus*, from Tver' and Novgorod Regions have been represented. The data obtained are used for definition of taxonomic and genetic diversity of the rodents from the Valdai Upland.

Применение хромосомных методов исследования в систематике грызунов позволило в значительной степени расширить возможности таксономической дифференциации в ряде групп Rodentia. В составе таких групп были обнаружены кариологически дискретные виды-двойники или же отличающиеся по особенностям хромосом внутривидовые формы, идентификация которых является необходимым звеном при проведении фаунистических, зоогеографических и популяционных исследований.

Очевидно, что использование хромосомных подходов в систематике грызунов позволяет не только пересмотреть представления о видовом составе и внутривидовой структуре отдельных групп грызунов, но и, как следствие, обуславливает потребность переоценить взгляды на родентофауну отдельных регионов. Одним из таких регионов, безусловно, является Валдайская возвышенность, включающая территории Новгородской, Тверской, Смоленской и отчасти Ленинградской и Псковской областей.

Первоначально при исследовании фаунистического состава грызунов Валдайской возвышенности цитогенетический анализ охватывал лишь единичных представителей Rodentia из этой части Русской равнины (Мейер и др., 1969; Баскевич, Окулова, 2003). Позднее круг кариологически изученных популяций и видов Rodentia был расширен (Булатова и др., 2010). Однако, несмотря на значительный прогресс в данном направлении исследований региональной родентофауны, представления о ее таксономическом составе, характере географического распространения и пространственного распределения кариологически дискретных видов-двойников и внутривидовых форм, об особенностях популяционно-генетической структуры отдельных видов грызунов на территории Валдайской возвышенности окончательно не сформированы.

Цель работы – показать на отдельных примерах, используя собственные цитогенетические результаты, вклад хромосомных под-



ходов в формирование представлений о таксономическом и генетическом разнообразии грызунов Валдайской возвышенности.

### Материал и методы

Использованный в работе материал был собран в 2011 г. во время полевых исследований в Новгородской (работа проводилась на территории Валдайского национального парка) и Тверской областях. В работе использована выборка серых полевков, состоящая из 3 экз. полевков *Microtus arvalis* s.l. из следующих пунктов: 1) окрестности с. Бубоницы Торопецкого р-на Тверской обл. (n = 2) и 2) окрестности с. Соколово Валдайского р-на Новгородской обл. (n = 1), 3 особей *Microtus (Terricola) subterraneus* из окрестностей оз. Кренье, 6 экз. *Microtus oeconomus*, отловленных в долине р. Валдайка (n = 3) и в окрестностях с. Соколово (n = 3) Валдайского р-на Новгородской обл. В исследование также включены 2 экз. мышовок группы *betulina*, добытых в окрестности с. Бубоницы Торопецкого р-на Тверской обл. и 1 экз., отловленный в окрестностях оз. Кренье в Новгородской обл. По представителям р. *Sylvaemus* в исследование включены выборки определенной по хромосомам малой лесной мыши из окрестностей оз. Кренье (n = 2), а также желтогорлой мыши из окрестностей оз. Кренье (n = 2) и с. Соколово Валдайского р-на Новгородской обл. (n = 3). Препараты хромосом приготавливали из клеток костного мозга по стандартной методике воздушно-высушенных препаратов и частично исследовали с применением методов дифференциальной: G-, C, AgNOR-окраски хромосом.

### Результаты и обсуждение

Осуществленный нами кариологический анализ видов грызунов с территории Валдайской возвышенности выявил в исследованных выборках следующие виды: *Microtus rossiaemeridionalis*, восточноевропейскую (n = 3), *Microtus (Terricola) subterraneus*, подземную полевков, кариологически полиморфную популяцию полевки-экономки, *Microtus oeconomus*, *Sicista betulina*, лесную мышовку (n = 3), *Apodemus (Sylvaemus) uralensis*, малую лесную (n = 2), а также *Apodemus (Sylvaemus) flavicollis*, желтогорлую (n = 5) мышей.

Ниже приводятся хромосомные характеристики изученных видов.

#### Кариотипы *Microtus arvalis* s. l., обыкновенных полевков

Хромосомный подход позволил обнаружить симпатрические виды-двойники: восточноевропейскую, *Microtus rossiaemeridionalis* (2n = 54, NF = 56) и обыкновенную, *M. arvalis* (2n = 46) (Мейер и др., 1969) полевков, а также географически замещающие формы последней, различающиеся морфологией мелких пар аутосом: *M. arvalis* формы *obscurus* (2n = 46, NF = 72) и *M. arvalis* формы *arvalis* (2n = 46, NF = 84) (Орлов, Малыгин, 1969 – цит. по Малыгин, 1983). К настоящему времени накоплена обширная информация по кариологической датировке видов-двойников *M. arvalis* s. l. (Малыгин, 1983; Мейер и др., 1996 и др.). Однако по региону исследования известно лишь об одной кариологически идентифицированной находке *M. arvalis* s. l.: из Крутицкого р-на Тверской обл., определенной как *M. arvalis* формы *arvalis* (Булатова и др., 2010). Наши данные по хромосомному типированию анонимных находок из Торопецкого р-на Тверской обл. (с. Бубоницы) и Валдайского р-на Новгородской обл. (с. Соколово) показали их принадлежность к 54-хромосомной *M. rossiaemeridionalis*. Биотопическая приуроченность (зарастающая вырубка на месте дубравы, поляна в лесу) наших немногочисленных находок *M. rossiaemeridionalis* на Валдайской возвышенности не противоречит литературным данным (Малыгин, 1983). Совокупность полученных и известных для *M. arvalis* s. l. с Валдайской возвышенности хромосомных данных согласуются с представлениями о географическом распространении видов-двойников *M. arvalis* s. l. в северо-западных областях России (Малыгин, 1983; Мейер и др., 1996).

#### Кариотипы и проблемы таксономии подземных полевков из ВНП

Нами впервые показана принадлежность находки из Валдайского национального парка (ВНП) в Новгородской обл. (окр. оз. Кренье, n = 3) к 54-хромосомной форме *M. (T.) subterraneus*, распространенной в северной части ареала подземной полевки, тогда как к юго-западу обитает 52-хромосомная форма этого вида (Sablina et al., 1989; Баскевич и др., 2007; Bulatova et al., 2007). Напомним, что ранее находки 54-хромосомной кариоморфы *M. (T.) subterraneus* на Валдайской возвышенности были отмечены

ны в двух пунктах Тверской обл. (Баскевич и др., 2007; Bulatova et al., 2007), а также на территории Ленинградской обл. (Sablina et al., 1989). Наши данные уточняют характер распространения 54-хромосомной формы *M. (T.) subterraneus*. Изученные с Валдайской возвышенности находки находятся в пределах ареала подвида *transvolgensis*, но такой же кариотип характерен и для некоторых других подвигов из северо-западной Европы (см. Баскевич и др., 2007). Существует также мнение о видовом уровне дифференциации между 52- и 54-хромосомными формами подземной полевки (Загороднюк, 1991). Справедливость этой точки зрения будет проверена в ходе дальнейших, в частности, молекулярно-генетических исследований. Пока лишь можно отметить значительную близость двух географически замещающих кариоморф, чьи хромосомные наборы различаются лишь одной робертсоновской транслокацией (наши данные по G-окраске хромосом), недостаточной для их репродуктивной изоляции.

#### Кариотипы *M. oeconomus*, полевки-экономки из ВНП

Нами впервые изучены хромосомные наборы у 6 экз. *M. oeconomus* с территории ВНП, представляющей собой западную часть основного массива ареала вида в Палеарктике. В изученной выборке выявлен хромосомный полиморфизм по робертсоновской диссоциации хромосом. Среди 6-ти кариотипированных особей 2 оказались гетерозиготами по РТ (2n = 31), а 4 имели стандартный 30-хромосомный кариотип. Следует напомнить, что ранее существование робертсоновского полиморфизма (2n = 32, 31, реже 30) было установлено только для периферического изолята на юге Скандинавии (Fredga, Bergstrom, 1970), тогда как все остальные кариологически изученные выборки вида имели стабильный 30-хромосомный кариотип (см. Воронцов и др., 1986). Полученные нами хромосомные результаты по особенностям популяционно-генетической структуры *M. oeconomus* на западной периферии ареала вида делают вклад в изучение его пространственной дивергенции и эволюции, а также могут служить дополнительным аргументом для реконструкции событий плейстоценовой истории на Русской равнине.

#### Кариотипы мышовок *Sicista* группы *betulina*

Группа *betulina* мышовок объединяет кариологически дискретные виды, в т.ч. виды-двойники *S. betulina* (2n = 32) и *S. strandi* (2n = 44) (Соколов и др., 1989). Видовой состав и изменчивость мышовок этой группы на Валдайской возвышенности до наших кариологических исследований не были уточнены. Здесь мы обобщаем наши предшествующие результаты и представляем новые данные по хромосомным наборам мышовок группы *betulina* из окрестностей оз. Кренье (n = 1) Валдайского р-на Новгородской обл. и с. Бубоницы (n = 2) Торопецкого р-на Тверской области. Использование хромосомных маркеров подтвердило принадлежность изученных нами экз. с Валдайской возвышенности к 32-хромосомному виду-двойнику *S. betulina*. Полученные результаты согласуются с общепринятыми представлениями о распространении видов-двойников мышовок группы *betulina* в Евразии (Соколов и др., 1989). Изучение исследованных нами находок *S. betulina* с помощью методов дифференциальной окраски хромосом подтвердило их незначительные отличия по характеру C-окраски хромосом от находок этого вида из Московской обл. и Восточных Карпат, тогда как по особенностям локализации ЯОР (AgNOR-окраска хромосом) межпопуляционные отличия не выявлены.

#### Представители рода (подрода) *SYLVAEMUS*

*A. (S.) uralensis*. Использование методов дифференциальной окраски хромосом наряду с некоторыми другими подходами внесло значительные коррективы в представления о видовом разнообразии и внутривидовой структуре представителей рода (подрода) *Sylvaemus* (см. Орлов и др., 1996; Богданов, 2001). На хромосомном уровне виды-двойники и некоторые внутривидовые формы *Sylvaemus* различают по особенностям локализации ядрышкообразующих районов (ЯОР), а также по количеству и локализации гетерохроматина. В то же время, не ясно, насколько стабильны эти хромосомные признаки и не подвержены ли они, в частности, адаптивной изменчивости? В этой связи безусловный интерес представляет хромосомный анализ новых находок этого вида (надвиды). Нами были кариотипированы 2 экз. лесных мышей из Новгородской обл., добытые в окрестностях оз. Кренье. У изучен-

ных с помощью AgNOR-окрашивания хромосом особей выявлен 48-хромосомный кариотип и теломерно-центромерная локализация ЯОР, что подтверждает их принадлежность к *A. (S.) uralensis*. По характеру C-окрашивания хромосом изученная нами выборка соответствовала другим восточно-европейским популяциям малой лесной мыши, и в частности, форме *mosquensis*, что указывает на стабильность этого хромосомного признака в ареале данной формы.

*A. (S.) flavicollis*. Определение видовой принадлежности желтогорлых мышей по традиционным морфологическим признакам не вызывает затруднений, а изучение их хромосомных наборов представляет интерес в связи с выявленной изменчивостью по В-хромосомам (см. Картавцева, 2002). Нами кариотипированы 5 особей *A. (S.) flavicollis* добытых летом 2011 г. в двух, расположенных на месте бывших дубрав, пунктах ВНП. В кариотипах 5-ти изученных нами особей *A. (S.) flavicollis* из Новгородской обл. ( $2n = 48$ ) добавочные хромосомы не обнаружены, что отличает данную выборку с Валдайской возвышенности от таковой из Ленинградской обл., для которой была отмечена 100% частота встречаемости В-хромосом (см. Картавцева, 2002). Полученный результат делает вклад в уточнение внутривидовой изменчивости *A. (S.) flavicollis* на хромосомном уровне.

**Исследование поддержано Программой Президиума РАН «Живая природа» и РФФИ (№ 12-04-01139-а)**

### Список литературы

Баскевич М.И., Крысанов Е.Ю., Малыгин В.М., Сапельников С.Ф. Новые данные по хромосомной изменчивости подземной полевки *Microtus (Terricola) subterraneus* (Rodentia, Arvicolidae) на территории России и Украины // Зоол. журн. 2007, 86 (3). С. 369–376.

Богданов А. С. Хромосомная дифференциация популяций малой лесной мыши, *Sylvaemus uralensis* в восточной части ареала вида // Зоол. Журн. 2001. 80 (3). С. 331–342.

Булатова Н.Ш., Голенищев Ф.Н., Ковальская Ю.М., Емельянова Л.Г., Быстракова Н.В. и др. Цитогенетическое изучение парапатрической зоны контакта двух 46-хромосомных форм обыкновенной полевки в Европейской России // Генетика. 2010. 46 (4). С. 502–508.

Воронцов Н.Н., Ляпунова Е.А., Боесков Г.Г., Ревин Ю.В. Стабильность кариотипа полевки-экономки (*Microtus oeconomus*) в центральной части ареала и история становления современного ареала вида // Зоол. Журн. 1986, 65 (11). С. 1705–1714.

Загороднюк И.В. Систематика кустарниковых и обыкновенных полевков Восточной Европы. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Киев: Зоологический институт Украинской АН. 1991. С. 1–20.

Картавцева И.В. Кариосистематика лесных и полевых мышей. Rodentia: Muridae. Владивосток: «Дальнаука». 2002. 141 с.

Малыгин В.М. Систематика обыкновенных полевков. М.: Наука, 1983. 206 с.

Мейер М.Н., Голенищев Ф.Н., Раджабли С.И., Саблина О.Л. Серые полевки фауны России и сопредельных территорий. С.-Пб.: Изд-во РАН. 1996. 320 с.

Мейер М.Н., Орлов В.Н., Схоль Е.Д., 1969. Использование данных кариологического, физиологического и цитологического анализов для выделения нового вида у грызунов (Rodentia, Mammalia) // Докл. СССР. – 1969, Т. 188 (6). С. 1411–1414.

Орлов В.Н., Козловский А.И., Наджафова Р.С., Булатова Н.Ш. Хромосомные диагнозы и место генетических таксонов в эволюционной классификации лесных мышей *Sylvaemus* Европы (*Apodemus*, Muridae, Rodentia) // Зоол. журн. 1996. 75 (1). С. 88–102.

Соколов В.Е., Ковальская Ю.М., Баскевич М.И. О видовой самостоятельности мышовки Штранда *Sicista strandi* (Rodentia, Dipodidae) // Зоол. журн. 1989. 68 (10). С. 95–106.

Bulatova N., Golenishchev F., Bystrakova N. et al., 2007. On distribution and geographic limits of the alternative cytotypes of voles (genus *Microtus*) in European Russia // Hystrix It. J. Mamm. (n. s.). 2007. Vol. 18. Pp. 99–109.

Fredga K., Bergstrom U. Chromosome polymorphism in the root vole (*Microtus oeconomus*) // Hereditas. – 1970. Vol. 66 (1). Pp. 153–164.

Sablina O.V., Zima J., Rajabli S.I. et al. New data on karyotype variation in the pine vole, *Pitymys subterraneus* (Rodentia, Arvicolidae) // Vestn. Cs. Spolec. Zool. (Praha). – 1989. V. 53. Pp. 295–299.

## РАЗНООБРАЗИЕ ПТИЦ ДЪЯКОВСКОГО ЛЕСА И ЕГО ЗАВИСИМОСТЬ ОТ СТЕПЕНИ ФРАГМЕНТАЦИИ ЛАНДШАФТА

**О.Н. Батова**

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва, batova\_olga@mail.ru

### BIRD ASSAMBLAGES IN FRAGMENTED FOREST WITHIN STEPPE ZONE (DJAKOVSKY LES)

**O.N. Batova**

A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Moscow, Russia

Forest bird species richness and diversity in naturally fragmented forest, situated in steppe zone of Saratovskaya region, affected by area of fragments. Small (less than 1га) fragments occupied by short number of species and show strong difference between years. Edge effect is connected with complicate vegetation structure and bush border, which attracts forest-bush specialists.

Проблема влияния фрагментации ландшафта на биоразнообразие широко обсуждается в мировой литературе (Brottons et al., 2004; Vermaat et al., 2008; Хански, 2010). Вопрос рационального природопользования заключается в том, фрагменты лесного ландшафта какого размера достаточны для поддержания устойчивой популяции лесных видов животных и какое расстояние между этими фрагментами допустимо для свободного обмена особями между возникающими во фрагментах группировками (Bennett et al., 2006).

Птицы, особенно перелетные, интересны в рамках таких исследований в первую очередь тем, что гнездовая популяция каждый год формируется практически заново, и значит, проблема обмена особями и смены участков обитания стоит не столь остро (Хански, 2010). Исследования показывают, когда эффект фрагментации обнаруживается, на видовое богатство и разнообразие птиц наибольшее влияние оказывает размер фрагмента (Bouliner et al., 2001). При этом размер минимально достаточных участков леса и расстояний между ними для поддержания стабильной популяционной структуры неодинаков даже для экологически сходных видов. Так, например, для видов, приуроченных к опушкам и нарушениям лесного покрова, фрагментация до определенного пре-

дела повышает относительную численность и стабильность популяции (Hobson, Wayne, 2000).

Дьяковский лес – удобная модель для исследования влияния на биоразнообразие естественной фрагментации ландшафта. Это островной лесной массив, расположенный в зоне сухих степей, который представляет собой совокупность лесных колков с разным составом древесно-кустарниковых пород и разного размера – от 0,1 до 10 га и более. Промежутки между колками заняты участками ковыльно-злаковой степи зонального типа, непригодными для гнездования лесных видов птиц. При этом массив леса как таковой значительно отделен от других лесных участков степными сообществами: в зоне досягаемости находятся лишь монокультурные лесозащитные полосы. Таким образом, в задачи работы входило изучить видовой состав мелких лесных птиц фрагментов леса различной площади, а также оценить влияние опушечных комплексов на видовое разнообразие.

### Материалы и методы

**Описание района работ.** Работа выполнена в Краснукотском районе Саратовской области, на территории Дьяковского леса (с. Дьяковка, 50°31' с.ш., 46°47' в.д.). Материал собран в апреле–августе 2008–2011 гг. Дьяковский лес представляет собой са-

мый южный островной лесной массив Европейской России, расположенный в подзоне сухих степей на крайнем юге Саратовского Заволжья по границе с Волгоградской областью. Лесной массив представлен «островками» берёзовых (*Betula pendula* Roth.), осинных (*Populus tremula* L.) и дубовых (*Quercus robur* L.) древостоев. На общей покрытой лесом площади в 8056 га насчитывается более 1100 подобных фрагментарных участков леса. По опушкам островки леса («колки») нередко окаймлены густым бордюром кустарниковых зарослей, состоящим из боярышника обыкновенного (*Crataegus rhipidophylla* Gand.), спиреи гордчатой (*Spiraea crenata* L.), терна (*Prunus spinosa* L.). Промежутки между колками заняты открытыми степными участками, зачастую превышающими по площади сами лесные фрагменты (Неронов, 2005).

**Сбор и обработка материала.** Данные для оценки видового разнообразия птиц отдельных фрагментов получены с помощью точечного учета на постоянных участках. Для колков небольшого размера использовали одну учетную точку, в крупных колках учетные точки располагались через каждые 50 м. В течение мая-июня каждый фрагмент был обследован не менее 6 раз. Гнездящимися на территории колка считались птицы, обнаруженные не менее чем в 3-х учетах с явными признаками территориального поведения, а также в случае обнаружения гнезда. При возникновении сомнений относительно статуса птицы в данном колке проводили картирование территорий и целенаправленный поиск гнезд. Проанализирован видовой состав птиц 32 фрагментов, отнесенных к одному из 4-х размерных классов. В качестве основного показателя использовали число видов птиц, обнаруженных на гнездовании в колках каждого размерного класса.

Для оценки влияния опушечного эффекта использованы материалы площадочного учета с картированием гнездовых территорий. Выделено 3 варианта местообитаний: сплошной лес, опушка и кустарниковые заросли по краям лесных колков. На учетной площадке были случайным образом выделены квадраты размером 50 на 50 м 3-х типов: включающие только сплошной лесной массив; включающие лес и опушку; включающие лес, опушку и кустарниковые заросли. Доля лесного местообитания занимала не менее 1/3 площади квадрата. В качестве показателя учитывали число видов, гнездовые участки которых занимают не менее 0,1 площади квадрата. Проанализированы данные по 20 квадратам каждого типа, данные по каждому квадрату усреднены за 4 года наблюдений.

### Результаты и обсуждение

Всего в процессе наблюдений в пределах модельных лесных участков обнаружено на гнездовании 30 видов воробьиных и дятлообразных птиц: большой пестрый дятел (*Dendrocopos major* L.), малый пестрый дятел (*Denrocopos minor* L.), вертишейка (*Jynx torquilla* L.), лесной конек (*Anthus trivialis* L.), обыкновенный жулан (*Lanius collurio* L.), иволга (*Oreolus oreolus* L.), сойка (*Garrulus glandarius* L.), садовая камышевка (*Acrocephalus dumetorum* Blyth.), зеленая пересмешка (*Hippolais icterina* Vieill.), северная бормотушка (*Hippolais caligata* Licht.), садовая славка (*Sylvia borin* Bodd.), серая славка (*Sylvia communis* Lath.), славка-завирушка (*Sylvia curruca* L.), теньковка (*Phylloscopus collybita* Vieill.), мухоловка-пеструшка (*Ficedula hypoleuca* Pall.), серая мухоловка (*Muscicapa striata* Pall.), обыкновенная горихвостка (*Phoenicurus phoenicurus* L.), обыкновенный соловей (*Luscinia luscinia* L.), варакушка (*Luscinia svecica* L.), певчий дрозд (*Turdus philomelos* L.), черный дрозд (*Turdus merula* L.), длиннохвостая синица (*Aegithalus caudatus* L.), лазоревка (*Parus caeruleus* L.), большая синица (*Parus major* L.), полевой воробей (*Passer montanus* L.), зяблик (*Fringilla coelebs* L.), зеленушка (*Chloris chloris* L.), черноголовый щегол (*Carduelis carduelis* L.), дубонос (*Coccostrastes coccostrastes* L.), обыкновенная овсянка (*Emberiza citrinella* L.).

По результатам наших исследований выявлена связь видового богатства птиц с площадью фрагмента леса (рис. 1). Видовое разнообразие значительно увеличивается при увеличении площади фрагмента до 3 га, а затем увеличение числа видов незначительно и находится в пределах межгодового разброса. Таким образом, участок леса площадью в 3 га можно считать достаточным для регулярного гнездования в нем практически всех видов мелких лесных птиц, обитающих в Дьяковском лесу. Более мелкомасштабная фрагментация отрицательно сказывается на разнообразии птиц.

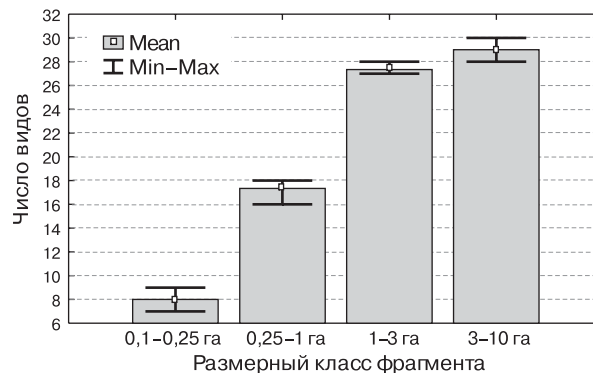


Рис. 1. Зависимость числа гнездящихся видов птиц от размера фрагмента леса.

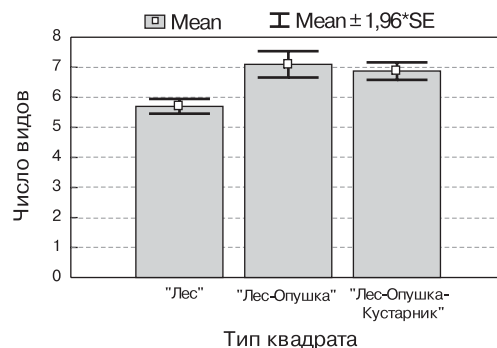


Рис. 2. Зависимость числа гнездящихся видов птиц от местообитания.

Результаты учетов на постоянных площадках позволили оценить влияние комплекса опушечных микростадий на видовое богатство фрагментов леса (рис. 2). Наличие в учетном квадрате опушки достоверно (t-критерий Стьюдента,  $p < 0,001$ ) увеличивает разнообразие видов в нем. Преимущественно это происходит за счет видов, на всем пространстве ареала приуроченных к экотонам (лесной конек, обыкновенная овсянка, славка-завирушка, теньковка). В то же время, виды, обитающие преимущественно внутри леса, не избегают близости опушек, хотя их участки и занимают, как правило, лесную часть учетного квадрата. Наличие по окраинам колков полосы кустарников привлекает сюда на гнездование виды кустарниковых зарослей (серая славка, садовая камышевка, бормотушка). В лесную часть колка участки этих видов практически не заходят, даже если фрагмент леса размером всего 0,25–0,5 га. При этом гнезда могут располагаться как в самой полосе кустарников, так и на опушке, редко глубже 3–5 метров внутрь леса, но для кормежки эти виды используют преимущественно кустарниковые заросли, расположенные на открытом пространстве, а не под пологом леса. Во включающих опушку с полосой кустарниковых зарослей учетных квадратах на собственно лесную часть приходится не более половины площади. Виды, для которых важен густой лесной полог (соловей, дрозды, зеленая пересмешка и т.д.), практически не гнездятся здесь. Таким образом, дальнейшего увеличения видового богатства птиц не происходит: оно даже несколько ниже, чем в квадратах «лес-опушка», хотя различия недостоверны (t-критерий Стьюдента,  $p < 0,4$ ). Тем не менее, видовое богатство этих фрагментов достоверно выше, чем чисто лесных. В целом можно утверждать, что наличие опушек, как относительно простой структуры, так и сложных, с полосой кустарника по краю, значительно увеличивает видовое разнообразие мелких лесных птиц.

Таким образом, естественная фрагментация лесного ландшафта, свойственная Дьяковскому лесу, оказывает разнонаправленное влияние на разнообразие мелких лесных птиц. Уменьшение размера лесного фрагмента вызывает уменьшение числа видов,

гнездящихся в нем: уменьшение фрагмента до 1 га понижает видовое разнообразие в 2 и более раз. Кроме того, при этом падает и стабильность. В то же время самые крупные участки леса в пределах изученного лесного массива пригодны для обитания всех гнездящихся здесь видов мелких лесных птиц.

В то же время, обилие и разнообразие экотонных местообитаний, несомненно, повышает как видовое богатство, так и разнообразие птиц, гнездящихся в Дьяковском лесу. Помимо чисто лесных видов, которые за пределами лесного массива в районе исследований встречаются лишь в приречных местообитаниях р. Еруслан и в лесополосах, здесь широко представлены и другие экологические группы: специалисты кустарниковых и опушечных местообитаний. Максимальное разнообразие видов достигается в крупных (более 1 га) фрагментах с хорошо выраженной опушкой и кустарниковым бордюром. Как уменьшение размеров фрагмента, так и разрушение структуры опушечного комплекса приводит к резкому сокращению видового богатства птиц в пределах островного лесного массива, расположенного на юге степной зоны Заволжья.

### Список литературы

- Неронов В.В. Роль островных лесов в формировании фауны млекопитающих сухостепных ландшафтов // Бюлл. МОИП, Отд. биол. 2005. Т. 110, № 4. С. 34–40.
- Хански И. Ускользающий мир: Экологические последствия утраты местообитаний (Пер. В.И. Ланцова, С.В. Чудова) // М.: КМК. 2010. 340 с.
- Bennett, A.F., Radford, J.T., Haslem, A. Properties of land mosaics: Implications for nature conservation in agricultural environments // *Biological Conservation*. 2006. Vol. 133. Pp. 250–264.
- Boulinier T., Nichols J.D., Hines J.E., Sauer J.R., Flather C.H., Pollock K.H., Forest fragmentation and bird community dynamics: Inference at regional scales // *Ecology*. 2001. Vol. 82. Pp. 1159–1169.
- Brotos L., Herrando S., Martin J. Bird assemblages in forest fragments with Mediterranean mosaics created by wild fires // *Landscape Ecology*. 2004. Vol. 19. Pp. 663–675.
- Hobson K. A., Bayne E.M. Effects of forest fragmentation by agriculture on avian communities in the southern boreal mixedwoods of western Canada // *Wils.Bull.* 2000. Vol. 112. Pp. 373–387.
- Vermaat J.E., Vigneau N., Omtzigt N. Viability of meta-populations of wetland birds in a fragmented landscape: testing the key-patch approach // *Biodiversity and Conservation*. 2008. Vol. 17. Pp. 2263–227.

## ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ КРАСНОЙ ПОЛЕВКИ (*MYODES RUTILUS*) В РАЗНЫХ ЛАНДШАФТНЫХ РАЙОНАХ ПЕЧОРО-ИЛЫЧСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

**А.В. Бобрецов**

*Печоро-Ильчский государственный природный заповедник, Якша, Россия*

*avbobr@mail.ru*

### THE FEATURES OF THE BREEDING OF RED VOLE (*MYODES RUTILUS*) IN DIFFERENT AREAS OF LANDSCAPE PECHORA-ILYCHSKII RESERVE

**A.V. Bobretsov**

*Pechora-Ilychskii State Nature Reserve, Yaksha, Russia*

*avbobr@mail.ru*

The differences in reproductive parameters of red voles in different landscape areas of the Pechora-Ilychskii Nature Reserve have been examined. From the plains to the mountains the duration of reproductive period decreases and the brood size and the proportion of breeding young females increase.

Изменение репродуктивных параметров грызунов в пространстве может рассматриваться как комплекс адаптаций к условиям существования. Наиболее значительные средовые различия проявляются на уровне ландшафтов, поэтому в разных ландшафтных районах следует ожидать определенных особенностей в размножении животных. Печоро-Ильчский заповедник в этом отношении представляет собой удобную территорию для такого рода исследований. Здесь в непосредственной близости друг от друга расположены три типа ландшафтов – равнинный, предгорный и горный (западный макросклон Северного Урала).

В равнинном районе (самом западном) преобладают сосновые леса разного типа, а ельники занимают незначительные площади в долинах рек. В предгорьях господствует полидоминантная темнохвойная тайга, в которой велика роль мохового покрова. В горах преимущественное значение получают травяные типы лесов (папоротниковые и др.) с преобладанием пихты.

Исследования проводились во всех трех ландшафтных районах заповедника с 1984 по 2011 гг. Объектом исследований стала красная полевка, которая является одним из самых многочисленных видов мелких млекопитающих данного региона. Численность ее возрастает от равнины к горам, что является следствием увеличения емкости местообитаний в этом направлении.

В зависимости от хода весны и уровня численности животных, сроки размножения по годам значительно варьируют. Так, в равнинном районе первая беременная самка была отловлена в 1988 г. 9 апреля, а в 1989 г. – 2 июня. В обычные годы начало размножения чаще всего здесь приходится на вторую половину мая, в предгорьях – на третью декаду мая. В верхних поясах гор оно начинается на 10–15 дней позже, чем на равнине (Бобрецов и др., 2004).

В 1985 г. эти различия достигали почти месяца: первая беременная самка была отмечена в равнинном районе 29 апреля, а в горных лесах они не встречались до конца мая. Подобная закономерность в размножении равнинных и горных популяций отмечена и другими исследователями (Штильмарк, 1965; Большаков, 1969; Шубин, 1991).

Сроки окончания репродуктивного периода более стабильны. Обычно они приходятся на третью декаду августа. В равнинном районе средняя дата окончания размножения – 28 августа (18 августа – 8 сентября). Как исключение в некоторые годы беременные самки ловились до 7 октября (Теплов, Теплова, 1947). В предгорном районе средняя дата приходится уже на первые числа третьей декады августа. Последняя беременная самка здесь поймана тоже 8 сентября, как и на равнине, а в горном районе – 25 августа.

Зимнее размножение у красной полевки является более редким явлением, чем у рыжей полевки, и известно оно для восточной части ареала. Однако в некоторые наиболее благоприятные годы оно регистрируется и у полевок Печоро-Ильчского заповедника, но только в равнинной его части. Хотя сами беременные самки в этот период нами не ловились, но отловы половозрелых самцов свидетельствуют об этом. Так, 18 февраля 1984 г. в окрестностях Якши был добыт самец весом 22 г с хорошо развитыми семенниками. В конце февраля 1988 г. масса тела одного из самцов достигла 30,6 г, длина семенников – 9,5 мм.

Первые сеголетки регистрируются в уловах на равнине обычно в середине июня. Самые ранние даты их появления здесь 4 мая (2008 г.), 21 мая (2004 г.) и 23 мая (1995 г.). В двух других районах в этот месяц молодые животные никогда не ловились. Самые ранние встречи в предгорьях отмечены только 13 июня (2008 г.),

Распределение самок красной полевки с определенным числом эмбрионов в разных ландшафтных районах Печоро-Ильчского заповедника

Район	n	Количество самок с числом эмбрионов										Размер выводка
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Перезимовавшие												
Равнина	220	2	3	15	55	71	44	23	5	1	1	6,0 ± 0,09
Предгорья	410	1	2	17	57	126	127	57	16	7	–	6,5 ± 0,06
Горы	363	–	2	10	37	77	104	83	38	11	1	7,0 ± 0,07
Сеголетки												
Равнина	176	2	6	31	52	53	22	8	2	–	–	5,5 ± 0,09
Предгорья	304	1	7	35	88	89	58	21	2	3	–	5,8 ± 0,07
Горы	77	–	–	4	14	29	19	8	2	1	–	6,3 ± 0,01

а в горной тайге – 15 июня (1991 г.). Массовый выход молодых животных в этих районах приурочен к первой декаде июля.

Часть из них достигает половой зрелости в год своего рождения и принимает участие в размножении. Однако доля половозрелых сеголеток сильно колеблется по годам и зависит от уровня численности вида. Связь ее с численностью была во всех районах отрицательной и статистически достоверной, значения коэффициента корреляции везде превышали  $-0,60$  ( $p < 0,001$ ). В годы высокой численности происходит торможение созревания молодых животных, и лишь небольшая часть их размножается. В равнинной тайге доля таких полевков достигает 11,4% (6,0–18,0), в предгорных лесах – 5,1% (2,7–8,9), а в горах – 4,1% (0,9–6,6). В период депрессий (менее 3,5 экз. на 100 лов.-сут.) доля половозрелых сеголеток значительно возрастает. В среднем для равнинного района она составляет 40,1%, для предгорий – 57,1%, для гор – 66,6%. В целом среднее число размножающихся молодых животных в направлении гор несколько уменьшается – от 16,5% на равнине до 11,5% в горах. Однако при этом увеличивается доля половозрелых самок. На равнине и в предгорьях они составляют в уловах 44,3 и 48,9%, в горах – 61,4%. Высокий удельный вес молодых самок на равнине является определенным популяционным резервом для сохранения популяции в пессимальных условиях среды.

Размножение млекопитающих является процессом с высоким потреблением энергии. В случае дефицита кормовых ресурсов у животных повышаются энергетические затраты, что отрицательно сказывается на репродуктивных функциях производителей (Пястолова и др., 1989). Индикатором условий существования является физическое состояние животных, определяемое через массу тела. Считается, что через нее большинство внешних факторов оказывает влияние на плодовитость самок, обуславливая средний размер выводка и эмбриональную смертность (Лопатин, Абатуров, 1980; Евсиков и др., 2008). Масса тела самок красной полевки в пределах Печоро-Ильчского заповедника увеличивается в том же направлении, что и экологическая емкость местообитаний. В равнинном районе среднее значение веса тела у перезимовавших животных составляет  $30,7 \pm 0,3$  г, в предгорной тайге –  $32,5 \pm 0,3$  г, в горах –  $34,9 \pm 0,3$  г. Для половозрелых сеголеток средняя масса тела соответственно равна  $23,1 \pm 0,3$  г,  $24,2 \pm 0,3$  г и  $26,0 \pm 0,5$  г.

В соответствии со средними значениями массы тела изменяется средняя плодовитость, как у перезимовавших самок, так и у сеголеток красной полевки (табл.). Ее максимальные значения отмечены в горном районе заповедника. Она совпадает с таковой, приведенной В.Н. Большаковым (1969) для восточных склонов этого участка Урала. На равнине перезимовавшие самки приносят чаще всего 5–7 детенышей (77,3%), в горах – 6–8 детенышей (72,7%). В последнем районе не регистрировались самки с двумя эмбрионами.

В горах отмечены существенные различия в размере выводка красной полевки в разных местообитаниях, локализованных в определенных высотных поясах. На горе Яныпупунер в нижней части горно-лесного пояса, где преобладают зеленомошные ельники, этот показатель составил  $6,6 \pm 0,2$  эмбрионов, то есть не отличался от аналогичного показателя в предгорных лесах. В верхней части этого пояса в пихто-ельниках папоротниковых величина выводка оказалась максимальной –  $7,2 \pm 0,2$  эмбрионов, а затем в каменистых россыпях на склоне гольца выше границы леса и в горных тундрах уменьшилась до 6,4 эмбрионов. И в этом случае средняя плодовитость красной полевки коррелировала со средней массой тела самок. В горно-лесном поясе она составила 35,2 г, на склоне гольца – 30,8 г, а в горных тундрах – 27,8 г. В этом же направлении уменьшалась и численность животных, которая является одним из важных показателей оптимальности биотопов.

Потенциальная плодовитость красной полевки, оцененная по числу желтых тел в яйчиках, также увеличивалась в направлении гор. У равнинных животных она составляла  $6,8 \pm 0,2$ , у предгорных полевков –  $7,2 \pm 0,2$ , у горных особей –  $8,1 \pm 0,2$ . В данном случае доимплантационная смертность возрастала в том же направлении, что и фактическая плодовитость. Аналогичным образом изменялась и эмбриональная смертность. Она была самой низкой у полевков на равнине (резорбция эмбрионов у 0,7% самок) и наиболее высокой у полевков в горах (4,3%).

Перезимовавшие самки в условиях заповедника приносят до трех пометов, сеголетки – не более двух. На равнине и в предгорьях во второй половине лета в небольшом количестве встречались самки, которые не принимали участие в размножении (соответственно 5,0 и 2,1%), в горах подобные особи отсутствовали. Доля самок с определенным числом выводков варьировала по районам незначительно.

Полученные данные свидетельствуют о существенных различиях в репродуктивных показателях красной полевки в разных ландшафтных районах. Выявлен тренд изменений этих показателей от равнины к горам. В направлении гор уменьшается длительность репродуктивного периода, но увеличивается величина выводка и доля размножающихся молодых самок. В наиболее оптимальных местообитаниях, какими являются горные полидоминантные травяные леса западного макросклона Северного Урала, у полевков наиболее четко по сравнению с равниной выражены популяционные механизмы регуляции численности.

### Список литературы

- Бобрецов А.В., Нейфельд Н.Д., Соколовский С.М., Теплов В.В., Теплова В.П. Млекопитающие Печоро-Ильчского заповедника. Сыктывкар: Коми книжное изд-во, 2004. 464 с.
- Большаков В.Н. К изучению биологической специфики горных и субарктических популяций мелких млекопитающих // Вопросы эволюционной и популяционной экологии животных. Свердловск, 1969. С. 28–37.
- Евсиков В.И., Назарова Г.Г., Музыка В.Ю. Физическое состояние и репродуктивные характеристики самок водяной полевки (*Arvicola terrestris* L.) // Экология. 2008. № 6. С. 436–440.
- Лопатин В.Н., Абатуров Б.Д. Математическая модель динамики энергии и плотности популяции растительноядных млекопитающих // Журн. общей биол. 1980. Т. 41. № 6. С. 889–900.
- Пястолова О.А., Некрасова Л.С., Вершинин В.Л., Лукьянова Л.Е., Лукьянов О.А., Гатиятуллина Э.З. Принципы зоологического контроля природной среды // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. Л.: Гидрометеиздат, 1989. Т. 12. С. 220–234.
- Штильмарк Ф.Р. Основные черты экологии мышевидных грызунов в кедровых лесах Западного Саяна // Фауна кедровых лесов Сибири и ее использование. М.: Наука, 1965. С. 5–52.
- Шубин Н.Г. Экология млекопитающих юго-востока Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1991. 263 с.

## ВОСТОЧНОЕВРОПЕЙСКАЯ ПОЛЕВКА *MICROTUS ROSSIAEMERIDIONALIS* НА ЮГЕ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Н.С. Бойко

ФГБУ «Кандалакшский государственный заповедник», г. Кандалакша, Россия

boyko27@com.mels.ru

### *MICROTUS ROSSIAEMERIDIONALIS* IN THE SOUTH PART OF KOLA PENINSULA

N.S. Boyko

Kandalaksha State Nature Reserve, Kandalaksha, Russia

e-mail: boyko27@com.mels.ru

In the southern part of Kola Peninsula *Microtus rossiaemeridionalis* was recovered in the first time in 2003. In Nizhnyaya Kandalaksha area (67°09'N; 32°26'E) we studied 63 specimens in 2004–2011. The data on size, weight, and reproduction character of voles are presented. The species entered the southern part of Kola Peninsula probably from Finland.

Большинство специалистов рассматривают восточноевропейскую полевку *Microtus rossiaemeridionalis* как подвид обыкновенной полевки (*Microtus arvalis*). М.Н. Мейер с соавторами (1996) выделили ее в самостоятельный вид.

Полевка, определенная как обыкновенная до 1981 года в списке фауны Кольского полуострова не значилась (Плеске, 1887; Гебель, 1914; Семенов-Тянь-Шанский, 1982). Не отмечали ее и в Северной Норвегии (Сиивонен, 1979; Wikan et al., 1994). В соседних регионах этот вид встречался. Самое северное место встречи обыкновенной полевки в Карелии 63°40' с.ш. (Ивантер, 1975), в Финляндии – 63° с.ш. (Сиивонен, 1979).

На Кольском полуострове обыкновенная полевка впервые отмечена в 1981 году в г. Мончегорске (Катаев и др., 1999). На юге полуострова обыкновенную полевку впервые зарегистрировали осенью 1999 года в погадках и запасах воробьиного сыча (*Glaucidium passerinum*) в синичниках, в окрестностях пос. Лувеньги (67°06'N; 32°42'E). Отмечали ее здесь в погадках и в последующие годы (Boiko, Shutova, 2006). В 2000 и 2001 годы эта полевка присутствовала в отловах в окрестностях пос. Чаваньга (66°01' – 66°21'N; 37°35' – 38°45'E), на юго-востоке Кольского полуострова (Квартальнов и др., 2002).

В 2003 году в районе Нижней Кандалакши (67°09'N; 32°26'E) была поймана полевка, определенная нами как обыкновенная. Для подтверждения вида зверек был передан сотруднику ЗИН РАН Голенищеву Ф.Н., который определил его как восточноевропейскую полевку *Microtus rossiaemeridionalis* (Ognev, 1924). По данным М.Н. Мейер с соавторами (1996) данный вид обнаружен и в Финляндии.

**Таблица 1.** Размерно-весовые параметры *Microtus rossiaemeridionalis* Перезимовавшие

Показатель	M		min		max		n
	Наши дан-ные	Мейер и др., 1996	Наши дан-ные	Мейер и др., 1996	Наши дан-ные	Мейер и др., 1996	Наши дан-ные
Масса тела, г	27,8	25,7	21	12	50	49	17
Длина тела, мм	101,6	101,3	88	81	122	125	17
Длина хвоста*, мм	34,9	34	30	26	44	48	17
Длина ступни, мм	15,8	16,2	15	14	17	18	17
Длина ушной раковины, мм	11,6	11,7	10	10	13	14	15
КДЧ	23,9	23,7	22,8	21	25,7	26,6	15

Сеголетки (наши данные)

Показатель	M	min	max	n
Масса тела, г	22,5	14	37,2	33
Длина тела, мм	92,4	77	113	33
Длина хвоста*, мм	32,3	24	40	34
Длина ступни, мм	15,3	14	17	34
Длина ушной раковины, мм	11,4	10	14	31
КДЧ	22,9	20,2	26	33

Примечания: длина хвоста дана без кисточки; Длина ступни дана без когтя; КДЧ – кондилобазальная длина черепа.

Район Нижней Кандалакши – это деревянные дома с приусадебными участками (огородами). Исследовали зверьков, пойманных кошкой, давилками в подполе дома или найденных на улице. Площадь обследованного участка составляет 20 га. Всего за 2004–2011 гг. обработано 63 зверька этого вида. Размерно-весовая характеристика зверьков показана в таблице 1.

Зверьки, отловленные в январе – мае, были предыдущего года рождения, и мы объединили их в группу перезимовавших (n = 20). Данные по их размножению представлены в таблице 2. На момент поимки перезимовавшие самки были беременными или уже за-

**Таблица 2.** Сведения о размножении перезимовавших *Microtus rossiaemeridionalis*

Показатель	Январь	Март	Апрель	Май	Июнь	Октябрь	Ноябрь
Всего отловлено самок из них:	1	0	3	2	1	1	2
беременных впервые родивших 1 раз и еще не беременных родивших 1 раз и вновь беременных родивших 2 раза и еще не беременных родивших 2 раза и вновь беременных			1	1	1		1
Без следов размножения	1		2			1	1
Число эмбрионов			6	6, 6	5		
Число темных пятен			5	5	9	4, 3	5; 6 и 5
Всего отловлено самцов из них:	2	2	3	0	3	0	0
в состоянии половой активности	1	0	3		3		

Сведения о размножении сеголеток *Microtus rossiaemeridionalis*

Показатель	Июнь	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Всего отловлено самок из них:	1	1	0	12	4	3
беременных впервые родивших 1 раз и еще не беременных родивших 1 раз и вновь беременных родивших 2 раза и еще не беременных родивших 2 раза и вновь беременных	1	1		3		2
Без следов размножения				6	4	1
Число эмбрионов	6					
Число темных пятен		5		5, 6 (5–7)		4, 7
Всего отловлено самцов из них:	1	2	4	9	4	2
в состоянии половой активности	0	2	1	0	0	0

вершили размножение. Они принесли как минимум два потомства. Величина выводка по числу эмбрионов колебалась от 5 до 6, и составила в среднем 5,8 ( $n = 4$ ). По числу темных пятен беременности она была ниже, в среднем 5,3 (3–9,  $n = 7$ ).

Среди прибылых (зверьки, родившиеся в июне–сентябре) 6 самок (28,6%) принесли два выводка и одна (4,8%) по одному. Величина его по числу темных пятен составила в среднем 5,5 (4–7,  $n = 11$ ). Среди самцов сеголеток ( $n = 22$ ) в размножении участвовали 13,6% (см. табл. 2).

Размножение сеголетков восточноевропейской полевки завершилось в сентябре – первой половине октября. Косвенно это подтверждает поимка двух зверьков (оба самца; 14.10.06 и 27.10.06) в возрасте 10–15 дней, имевших вес 5,2 г, длину тела 55 мм, кондилобазальная длина черепа была 18 мм. У них третий коренной зуб на обеих челюстях только начал расти, петли на них не оформлены. Два других зверька (обе самки; 14.10.11 и 06.11.11) были в возрасте 1 месяца, весом 9,2 и 8,1 г соответственно, длиной тела 62 и 64 мм, кондилобазальная длина черепа была 18,7 и 19,0 мм. Третий коренной зуб верхней челюсти был оформлен наполовину. У трех других полевков в возрасте не более 2-х месяцев (09.10.11; 28.11.06 и 01.12.06) у третьего коренного зуба верхней челюсти была уже недооформлена только задняя петля. Зверьки имели массу тела 11,6 г, были длиной 74 (72–76) мм, кондилобазальная длина черепа была – 20,3 (20,1–20,6).

Питание. Содержимое желудков зверьков мы не исследовали. У 30,2% зверьков наполняемость желудка была почти 100%. Вес желудка с содержимым у перезимовавших зверьков ( $n = 4$ ) составлял в среднем 7,7% (6,6–9,6%) от веса самого зверька, у прибылых – 6,7% (3,2–12,3%;  $n = 15$ ).

Восточноевропейская полевка, как и обыкновенная полевка тесно связана с пахотными и другими обрабатываемыми землями. На юге Кольского полуострова не возделываемые бывшие сельскохозяйственные поля с заросшими кустарником межами и лиственным мелколесьем лугами, видимо и обеспечивают существование вида здесь.

Наш хотя и немногочисленный материал показывает расширение ареала восточноевропейской полевки *Microtus rossiaemeridionalis*. Проникновение этого вида на юг Кольского полуострова шло видимо со стороны Финляндии.

Автор выражает огромную признательность сотрудникам заповедника Татаринковой И.П. и Шуговой Е.В., благодаря которым появилось данное сообщение.

### Список литературы

- Гельб Г.Ф. Наша Лапландия. Глава VI. Животный мир. СПб. 1909. С. 50–59.
- Ивантер Э.В. Популяционная экология мелких млекопитающих таежного Северо-Запада СССР. Изд-во «Наука», Ленингр. Отд., Л. 1975. 246 с.
- Катаев Г.Д., Макарова О.А., Бойко Н.С. Видовое разнообразие и состояние сообществ млекопитающих Кольского полуострова // Редкие виды млекопитающих России и сопредельных территорий / Сборник статей. М. 1999. С. 147–153.
- Квартальнов П.В., Литвинова Е.М., Эрнандес Х.А.-Бланко, Гречаная Н.В., Тупикин А.А., Рогова Н.В., Фабричная А.А. Пос. Чаваньга, Терский берег, юго-восток Кольского п-ова, Россия (66°01'–66°21' с.ш.; 37°35'–38°45' в.д.). Птицы Арктики: международный банк данных по условиям размножения / Информационный бюллетень (составители: М.Ю. Соловьев и П.С. Томкович). 2002. № 4. с.4.
- Мейер М.Н., Голенищев Ф.Н., Раджабли С.И., Саблина О.Л. Серые полевки фауны России и сопредельных территорий. Труды ЗИН РАН 1996. Т. 232. 315 с.
- Плеске Ф.Д. Критический обзор млекопитающих и птиц Кольского полуострова. Млекопитающие // СПб.: Записки Императорской Академии Наук. 1887. Т. 56, Кн.1. С. 25–165.
- Семенов-Тянь-Шанский О.И. Звери Мурманской области. Мурманск: Кн. Изд-во. 1982. 176 с.
- Сиивонен Л. Млекопитающие Северной Европы: Пер. с 4-го финского издания / Под ред. канд. биол. наук П.И. Данилова. Предисл. П.И. Данилова. М.: Изд-во «Лесная промышленность» 1979. 232 с.
- Boiko N.S., Shutova E.B. Diets of the Pygmy Owl *Glaucidium passerinum* and Tengmalm's Owl *Aegolius funereus* in the Gulf of Kandalaksha area, White Sea // Status of raptor populations in Eastern Fennoscandia: Proceedings of the Workshop, Kostomuksha, Karelia, Russia, November 8–10, 2005. Petro-zavodsk. – 2006. Pp. 23–29.
- Wikan S., Makarova O., Aarseth T. Pasvik. Norsk-russisk naturreservat. Пасвик. Норвежско-российский заповедник. Oslo 1994. 96 p.

## ВЛИЯНИЕ ГОРМОНОВ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ (ТРИЙОДИТРОНИН) НА ФОРМИРОВАНИЕ ФЕНОТИПА ЛЕЩА *ABRAMIS BRAMA* (L.)

**А.А. Болотовский**

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН – ИБВВ, Борок Ярославской области

e-mail: bolot@ibiw.yaroslavl.ru

### INFLUENCE OF THYROID HORMONES (TRIIODOTHYRONINE) ON FORMATION OF PHENOTYPE IN THE BREAM *ABRAMIS BRAMA* (L.)

**A.A. Bolotovskiy**

Institute of Biology of Inland Waters RAS, Yaroslavl' prov., Borok, Russia

Effect of triiodothyronine ( $T_3$ ) has been studied on growth, developmental rate and definitive state of meristic characters in the bream. Exogenous  $T_3$  causes the acceleration of the developmental rate of ontogeny, whereas artificially induced deficiency of thyroid hormones provoked retardation of ontogeny. Induced changes in the rate of development has led to a significant transformation of bream phenotype. The most drastic changes were found in the characters, which development is significantly prolonged and/or their timing is late in ontogeny.

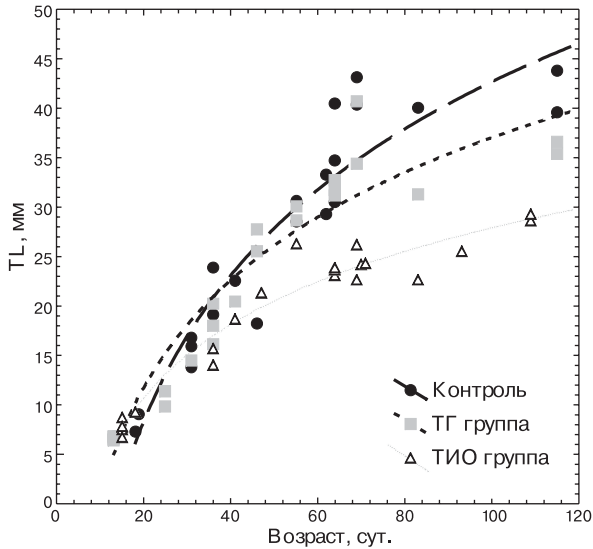
Одними из эндогенных факторов, регулируемыми параметрами развития у позвоночных животных, являются гормоны щитовидной железы (тиреоидные гормоны – ТГ). ТГ участвуют и в регуляции онтогенеза костистых рыб, изменяют темп и сроки морфогенетических процессов, как правило, ускоряя их при высокой концентрации и замедляя при дефиците, то есть приводят к гетерохрониям (Brown, 1997; De Jesus et al., 1998; Blanton, Specker, 2007). Недавно начато экспериментальное изучение роли темпа онтогенеза в формировании фенотипа рыб при искусственной регуляции уровня ТГ. В ходе этих работ показано, что гормональная регуляция темпа онтогенеза приводит к существенным изменениям в дефинитивном фенотипе, в том числе и среди консервативных меристических признаков (Смирнов и др., 2006; Смирнов, Лёвин, 2007; Шкиль, Смирнов, 2009; Шкиль и др., 2010; Levin, 2010; Shkil et al., 2010; Болотовский, Лёвин, 2011).

### Материал и методы

Производители леща отловлены в Рыбинском водохранилище близ пос. Борок. Оплодотворение осуществляли «сухим способом». После оплодотворения икру разделяли на несколько групп и содержали в разных средах: а) чистая вода – (контроль); б) щелочной раствор трийодтиронина ( $T_3$  – активная форма тиреоидных гормонов) 1–5 нг/мл – группа ТГ; в) 0,0075–0,02% раствор тиомочевины (гойтроген, подавляющий активность щитовидной железы и снижающего уровень эндогенных ТГ) – группа ТИО.

Во всех аквариумах ежедневно меняли от 30 до 50% объёма воды с добавлением воздействующих веществ и чистили дно. Рыб кормили зоопланктоном и сухим кормом для аквариумных рыб.

Личинок и молодь рыб в ходе развития регулярно фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина. Окрашивали спиртовым раствором ализарина красного. Просветление препаратов



Зависимость общей длины от возраста в экспериментальных группах леща.

производили в 1%-ном КОН, с постепенным переводом в чистый глицерин для окончательного просветления и хранения. Материал обрабатывали при помощи стереомикроскопов Motic DM143-FBGG и MC-2 ZOOM. Возраст молоди считали в сутках после оплодотворения (сут.).

Изучали следующие признаки фенотипа: общая длина тела (TL); формула глоточных зубов; общее число позвонков – Vert, число позвонков в грудном – Va (без четырех позвонков Веберова аппарата), переходном – Vi, туловищном – Va+Vi и хвостовом – Vc (без позвонков преурального комплекса) отделах; число ветвистых лучей в спинном (Db), анальном (Ab), брюшных (Vb) и грудных плавниках (Pb). Статистическую обработку результатов проводили в программе Statistica 6.0.

### Влияние на рост

Наиболее быстрый рост демонстрирует контроль (рисунок). В то же время, хотя рыбы из ТГ-группы и характеризуются более быстрым ростом по сравнению с рыбами ТИО-группы, однако они несколько отставали в темпе роста от контроля.

Из литературы известно, что  $T_3$  может стимулировать либо ингибировать синтез соматотропинов и гормонов роста (Чернышева, 1995; Rousseau et al., 2002). Личинки и молодь группы ТИО заметно отставали в росте, видимо, потому что их ферментативная активность, оцененная по ферментам слизи оболочки кишечника, была снижена (Кузьмина и др., 2010).

### Влияние на темп развития

Сибсы леща, содержащиеся в разных экспериментальных условиях, заметно различались по степени развития морфологических признаков, особенно плавников, осевого скелета и чешуйного покрова. Так, в возрасте 31 сут. в контроле отмечено девять лучей в D, 16–17 лучей в A и пять–шесть лучей в P, лучи в брюшных плавниках (V) отсутствовали. Особи группы ТГ имели 11 лучей в D, 18 лучей в A, девять–десять лучей в P и четыре луча в V. В то же время у особей группы ТИО отмечено лишь семь лучей в D и восемь в A, а в P и V лучи еще не кальцинировались. Темп развития осевого скелета также различался в разных группах. В группе ТГ невральные и гемальные дуги и их остистые отростки уже хорошо развиты по сравнению с контролем. В группе ТИО эти костные элементы только начинают развиваться, а в каудальном отделе позвоночника наблюдается формирование последних позвонков. Полученные данные говорят об ускоренном развитии особей группы ТГ и о замедленном в группе ТИО по сравнению с рыбами из контроля.

### Влияние на формулу глоточных зубов

Родители экспериментального потомства леща имели формулы глоточных зубов 5-5 (♂) и 6-5 (♀). У потомства в контроле

**Таблица 1.** Распределение вариантов дефинитивных формул глоточных зубов леща в экспериментальных группах (n – число рыб)

Группа (размер выборки)	Варианты формулы						
	5-4	5-5	1.5-5	1.5-5.1	6-5	1.6-5.1	2.6-5.2
Контроль (n = 23)	1	16	3	3	–	–	–
ТГ (n = 26)	26	–	–	–	–	–	–
ТИО (n = 14)	–	1	–	2	4	4	3

**Таблица 2.** Число позвонков ( $M \pm m$  над чертой и пределы под чертой) в позвоночнике и его отделах у сеголеток леща экспериментальных групп

Группа (размер выборки)	Va+i	Va	Vi	Vc	Vert
Контроль (n = 28)	18,07±0,09 17–20	14,11±0,06 14–15	3,96±0,1 3–6	18,79±0,11 17–20	43,89±0,08 43–45
ТГ (n = 33)	17,94±0,04 17–18	13,93±0,05 13–14	4,03±0,03 4–5	18,48±0,1 18–20	43,42±0,1* 43–45
ТИО (n = 16)	8±0 18–18	14,19±0,1 14–15	3,81±0,1 3–4	18,93±0,14 18–20	43,94±0,14 43–45

\* – значение достоверно отличается от контроля ( $p < 0,05$ ) по критерию Манна–Уитни.

**Таблица 3.** Число ветвистых лучей плавников леща ( $M \pm m$  над чертой и пределы под чертой) экспериментальных групп

Группа (размер выборки)	Db	Ab	Pb	Vb
Контроль (n = 24–29)	9±0 9-9	24,52±0,24 21-27	16,54±0,16 14,5-17,5	8,12±0,06 7,5-9
ТГ (n = 26-33)	9,06±0,04 9-10	23,03±0,19* 19-25	13,77±0,09* 13-14,5	7,95±0,03 7-8
Тео (n = 3-16)	9±0 9-9	24,19±0,28 23-26	16,33±0,17 16-16,5	8,13±0,07 8-9

\* – значение достоверно отличается от контроля ( $p < 0,05$ ); минимальные выборки приводятся для Pb.

(табл. 1) большинство особей обладали типичной формулой 5-5 (69,6%), хотя встречались и двурядные формулы, как с одной стороны (1.5-5) (13%), так и с двух сторон (1.5-5.1) (13%). Лишь одна особь контроля (4,3%) имела редуцированное число зубов 5–4, в то время как такое состояние признака характерно для всех особей группы ТГ. В группе ТИО большинство особей характеризовались формулами, которые не отмечены в других группах, у многих особей появлялся минорный дополнительный ряд, представленный как одним, так и двумя зубами (6–5, 1.6–5.1, 2.6–5.2) (78,6%), лишь одна особь имела типичную формулу 5–5 (7%).

Развитие озубления глоточных костей в разных группах началось примерно в одном возрасте, а закончилось в разное время. В группе ТГ раньше, а в группе ТИО позже, чем в контроле.

### Влияние на число позвонков

Производители леща (эксперимент 2009 г.) имели одинаковое Vert (44), но различались по отделам: в Va 14 (♂) и 15 (♀) позвонков, в Vc 20 (♂) и 19 (♀), в Vi по три позвонка. В потомстве различия обнаружены лишь между контролем и группой ТГ по Vert. (табл. 2). В группе ТГ среднее общее число позвонков достоверно меньше, чем в контроле.

В разных природных популяциях число позвонков у леща варьирует от 42 до 47. При этом наблюдается широтная клинальная изменчивость по этому признаку («правило Джордана») – среднее общее число позвонков меньше у южных популяций, чем у северных (Кожара и др., 1996).

### Влияние на число ветвистых лучей в парных и непарных плавниках

У леща достоверные различия в среднем числе ветвистых лучей зафиксированы лишь в группе ТГ. В этой группе число лучей меньше в анальном и грудных плавниках (табл. 3).

Подобно результатам экспериментов на африканском усаче (Смирнов, Лёвин, 2007; Шкиль, Смирнов, 2009; Шкиль и др., 2010), наши данные показали, что наиболее сильное влияние уровень  $T_3$



оказывает на парные плавники. Судя по всему влиянию экзогенного трийодтиронина наиболее подвержены плавники, лучи которых поздно дифференцируются, например, в грудных плавниках.

### Заключение

Экзогенный трийодтиронин вызывает у леща ускорение темпа онтогенеза, в то время как при искусственном дефиците тиреоидных гормонов темп онтогенеза замедляется. Индуцированные изменения в темпе развития привели к значительной трансформации фенотипа леща. При этом наиболее сильным изменениям подвержены признаки, которые долго и/или поздно развиваются в ходе онтогенеза. Так, например, формула глоточных зубов и число лучей некоторых плавников проявляют значительную изменчивость, как при ускорении онтогенеза, так и при его замедлении.

### Список литературы

Болотовский А.А., Лёвин Б.А. 2011. Влияние тиреоидных гормонов на формирование definitiva формулы глоточных зубов у плотвы *Rutilus rutilus* (Cyprinidae, Cypriniformes) // Вопр. ихтиологии. Т. 51. № 4. С. 559–568.

Кожара А.В., Изюмов Ю.Г., Касьянов А.Н. 1996. Общая и географическая изменчивость числа позвонков у некоторых пресноводных рыб // Вопр. ихтиологии. Т. 36. № 2. С. 179–194.

Кузьмина В. В., Лёвин Б. А., Лю Вэй, Русанова П. В. 2010. Влияние тиреоидных гормонов на динамику активности ферментов слизистой оболочки кишечника молодых плотвы *Rutilus rutilus* // Вопр. ихтиологии. Т. 50. № 3. С. 405–410.

Смирнов С.В., Лёвин Б.А. 2007. Редукция числа сериальных элементов при ускорении онтогенеза у африканского усача *Barbus intermedius*: новый тип педоморфоза // Доклады Академии Наук. Т. 413. № 3. С. 427–429.

Смирнов С.В., Дзержинский К.Ф., Лёвин Б.А. 2006. О зависимости числа чешуй в боковой линии у африканского усача *Barbus intermedius* (Cyprinidae) от скорости онтогенеза (по экспериментальным данным) // Вопр. ихтиологии. Т. 46. № 1. С. 134–138.

Чернышева М.П. 1995. Гормоны животных. Введение в физиологическую эндокринологию: учебное пособие. СПб.: «Глаголь», 296 с.

Шкиль Ф. Н., Борисов В. Б., Смирнов С. В. 2010. Влияние тиреоидного гормона на последовательность появления костей черепа в раннем онтогенезе большого африканского усача (*Labeobarbus intermedius*; Cyprinidae; Teleostei) // Доклады Академии Наук. Т. 432. № 4. С. 571–573.

Шкиль Ф.Н., Смирнов С.В. 2009. Тиреоидная реактивность большого Африканского усача *Labeobarbus intermedius* (Teleostei; Cyprinidae): индивидуальная изменчивость и её морфологические последствия // Доклады Академии Наук. Т. 425. № 2. с. 283–285.

Blanton M.L., Specker J.L. 2007. The hypothalamic-pituitary-thyroid (HPT) axis in fish and its role in fish development and reproduction // Critical Rev. Toxicol. V. 37. № 1–2. P. 97–115.

Brown D.D. 1997. The role of thyroid hormone in zebrafish and axolotl development // Proc. Nat. Acad. Sci. U.S. V. 94. P. 13011–13016.

de Jesus E.G., Toledo J.D., Simpao M.S. 1998. Thyroid hormones promote early metamorphosis in grouper (*Epinephelus coioides*) larvae // Gen. Comp. Endocrinol. V. 112. № 1. P. 10–16.

Levin B.A. 2010. Drastic shift in number of lateral line scales in common roach *Rutilus rutilus* as a result of heterochronies: experimental data // J. Appl. Ichthyol. V. 26. № 2. P. 303–306.

Rousseau K., Le Belle N., Sbahi M. et al. 2002. Evidence for a negative feedback in the control of eel growth hormone by thyroid hormones // J. Endocrinol. V. 175 (3). P. 605–613.

Shkil F.N., Levin B.A., Belay Abdissa, Smirnov S.V. 2010. Variability of the pharyngeal dentition in *Barbus intermedius* (Teleostei; Cyprinidae): genetic, hormonal and environmental factors // J. Appl. Ichthyol. V. 26. № 2. P. 315–319.

## ПОСЕЛЕНИЯ ХИЩНИКОВ-НОРНИКОВ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОЙ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

Н.А. Брусенцова

Харьковский зоологический парк, г. Харьков, Украина

n\_brusentsova@mail.ru

### PREDATORS-BURROWING SETTLEMENTS UNDER THE GREAT ANTHROPOGENIC IMPACT

N. Brusentsova

Kharkov zoological park, Kharkov, Ukraine

On the territory of nature reserve «Yaremovsky» 51 burrows of foxes and badgers were examined in 2011. This area is affected by intense anthropogenic activity – recreation, forestry, hunting, particularly there were registered cases of illegal hunting. The consequences of the human impact are decreasing amount of used shelters (53% of shelters in the oak forest of nature reserve is unused). This study shows that fox suffers most from poaching, badger – from serious disturbance closely related to recreation. Badger is more sensitive to disturbance and more exacting to conditions for burrowing than fox.

Норные хищники являются активными преобразователями биогеоценозов. Подземные убежища для них – это и ресурс, и результат жизнедеятельности. Количество нор, их расположение и характер использования отражают состояние популяции вида на данной территории. Изучение убежищ хищных млекопитающих и их мониторинг являются одним из основных направлений научных исследований в объектах природно-заповедного фонда.

В 2011 году нами был проведен учёт убежищ барсука (*Meles meles* L.) и лисицы (*Vulpes vulpes* L.) на территории природного резервата «Ярёмовский» и прилегающем участке соснового бора (Харьковская обл., Изюмский район). Площадь исследуемого участка составляет 1970 га. Территория представлена нагорной дубравой (400 га), поймой (пойменный луг и пойменная дубрава) (1080 га) и участком Студенецкого бора (490 га). Природный резерват включает уникальный природный комплекс в месте впадения р. Оскол в р. Северский Донец. Территория испытывает значи-

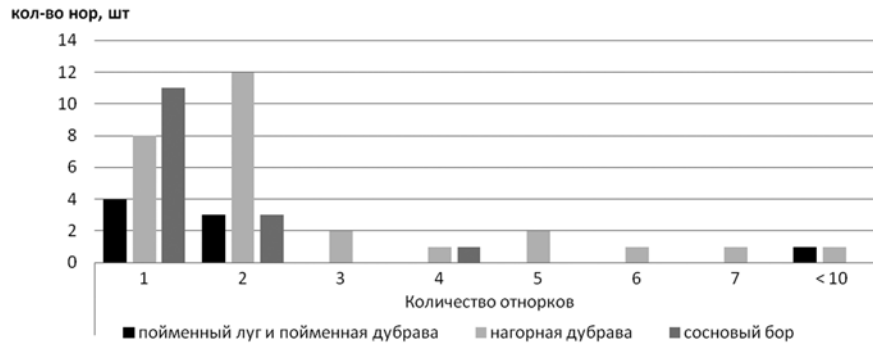
тельную антропогенную нагрузку – рекреационную, лесохозяйственную, охотничий пресс, отмечаются случаи браконьерской охоты (сообщения егеря). Поиск нор осуществлялся путём обследования характерных местообитаний с учётом опросных данных. Характер использования определялся по следам жизнедеятельности (Иванова, 1963).

Всего для исследуемой территории обнаружено и зарегастрографировано 51 подземное убежище. Среди них 14 использовались барсуками, 17 – лисицами, 19 – не использовались и 2 использовались одичавшими собаками. Одно из убежищ посещалось и лисицей и барсуком. Количество нор для разных биотопов неодинаково (табл. 1).

Нагорная дубрава характеризуется самым высоким показателем плотности нор и низким уровнем заселённости. Все убежища вырыты барсуком и расположены преимущественно по склонам яров и балок. В пойме плотность нор самая низкая по сравнению

Таблица 1. Норы лисицы и барсука в разных биотопических условиях

Биотоп	Плотность нор/100га	Количество нор используемых барсуком, %	Количество нор, используемых лисицей, %	Количество неиспользуемых нор, %
Нагорная дубрава	7	32,1	14,3	53,6
Пойменная дубрава и пойменный луг	0,74	12,5	75	12,5
Сосновый бор	3,06	26,7	46,7	20



Количество отнорков подземных убежищ для трёх биотопов.

с другими биотопами. Это связано с большим количеством старич и значительной площадью территории, которая затопливается во время весеннего половодья. Поэтому убежища здесь создаются на самых сухих участках. В пойменном лесу нами обнаружен самый большой барсучий городок, который состоял из 21 отнорка, тогда как общее число барсучьих убежищ было незначительным.

Сосновый бор характеризуется преобладанием лисьих нор, которые чаще всего (70% случаев) располагаются вблизи или непосредственно на вырубках. Барсучьи норы преимущественно приурочены к склону первой надпойменной террасы.

При наличии большого количества подходящих убежищ лисицы предпочитают занимать чужие норы (Macdonald at al., 2004; Полещук, Сидоров, 2006; Брусенцова, 2009; Сидорчук, Рожнов, 2010). На исследуемой территории в условиях нагорной дубравы они заселяют норы барсуков, тогда как в сосновом бору, пойменном лугу и пойменной дубраве им чаще всего приходится рыть самим.

Для всех биотопов отмечено преобладание простых нор с 1 и 2 отнорками (рисунк). Сложные норы характерны для нагорной дубравы.

В летне-весенний период нами зафиксированы выводковые норы лисиц, расстояние между которыми для нагорной дубравы составляет 985 м, для поймы – 4000 м, для соснового бора – 823 м. Все используемые убежища барсуков в нагорной дубраве принадлежат к одному семейному участку. В сосновом бору и в пойме барсук посещает норы только периодически. Также следует отметить, что в осенний период выводковые норы лисиц были разрушены людьми.

Антропогенная нагрузка во всех трех типах исследуемых биотопов выражается в сезонных посещениях рекреантов, браконьерстве, а в сосновых лесах – еще и в интенсивных рубках. Из всех типов антропогенного влияния лиса наиболее страдает от высокопресса браконьерства, барсук – еще и от серьезного фактора беспокойства, связанного с рекреацией.

Таким образом, в ответ на значительное антропогенное воздействие происходит снижение заселенности убежищ. Особенно это

касается барсука, который более чувствителен к фактору беспокойства и более требователен к условиям норения, чем лисица (Петухов, 1989; Владимиров, Мозговой, 2005; Huck at al., 2008; Михеев, 2009; Davison at al., 2011).

### Список литературы

- Брусенцова Н.А. Норы барсука и лисицы на территории Национального природного парка «Гомольшанские леса» // Заповідна справа в Україні. 2009. Т. 15, вип.2. С. 64–67.
- Владимирова Э.Д., Мозговой Д.П. Влияние антропогенных факторов на экологию лисицы обыкновенной в окрестностях Самары // Вестник СамГУ – Естественнонаучная серия. 2005. №5 (39). С. 169–178.
- Иванова Г.И. Опыт учёта в Воронежском заповеднике лисицы, барсука и енотовидной собаки по норам // Ресурсы фауны промысловых зверей в СССР и их учёт. М.: Изд-во АН СССР, 1963. С. 164–167.
- Михеев О. Біогенетична характеристика інформаційного поля борсука (*Meles meles* L.) в лісах степової зони України // Вісник Львів. ун-ту. Серія біологічна. 2009. Вип. 51. С. 63–70.
- Петухов А.Г. Методы определения численности животных, трофические связи и влияние на них антропогенных воздействий. М.: Изд-во МГУ, 1989. 214 с.
- Полещук Е.М., Сидоров Г.Н. Особенности пространственной структуры лисицы, корсака и барсука в условиях юга западной Сибири // Популяционная экология животных: Материалы Международной конференции «Проблемы популяционной экологии животных», посвященной памяти академика И.А. Шилова. Томск: Томский государственный университет, 2006. С. 522.
- Сидорчук Н.В., Рожнов В.В. Европейский барсук в Дарвинском заповеднике. Традиционные и новые методы в изучении экологии и поведения норных хищников. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. 122 с.
- Davison J., Roper T.J., Wilson C.J., Heydon M.J., Delahay R.J. Assessing spatiotemporal associations in the occurrence of badger–human conflict in England // Eur. J. Wildl. Res. (2011) 57. P. 67–76.
- Huck, M., Davison, J., Roper, T.J. Predicting European badger *Meles meles* sett distribution in urban environments // Wildl. Biol. 14. 2008. P. 188–198.
- Macdonald D.W., Buesching C.D., Stopka P., Henderson J., Ellwood S.A., Baker S.E. Encounters between two sympatric carnivores: red foxes (*Vulpes vulpes*) and european badgers (*Meles meles*) // J. Zool., Lond. (2004), 263. P. 385–392.

## АНАЛИЗ МАТЕРИНСКОГО ПОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ МЫШЕЙ С ПОМОЩЬЮ ВИДЕОРЕГИСТРАЦИИ И ПОАКТОВОЙ СЕГМЕНТАЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ МАТЬ–ПОТОМСТВО В ДОМАШНЕЙ КЛЕТКЕ

**О.В. Буренкова, А.А. Иванова, Е.А. Александрова, И.Ю. Зарайская**

НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина РАМН, Москва, Россия

olga-burenkova@yandex.ru

### ANALYSIS OF MATERNAL BEHAVIOR OF LABORATORY MICE BY MEANS OF VIDEO RECORDING AND ACT-BY-ACT SEGMENTATION OF MOTHER–PUP INTERACTIONS IN HOME CAGE

**O.V. Burenkova, A.A. Ivanova, E.A. Aleksandrova, I.Yu. Zarayskaya**

*P.K. Anokhin Institute of Normal Physiology,*

*Russian Academy of Medical Sciences, Moscow, Russia*

The study was conducted to develop the method to analyze the maternal behavior in laboratory mice. The segmentation of the obtained video was followed by quantitative analysis of the time budgets of C57Bl/6 and 129Sv inbred dam behaviors. Maternal behavior was analyzed at different stages – 2 hours before labor, within 2 hours after it and at the 5–6<sup>th</sup> days after the birth of pups. At the 5–6<sup>th</sup> days, in addition to intact females, we also investigated dams previously exposed to handling in early ontogenesis. The applied method was sensitive to detect the maternal behavior features, depending on both the stage of the perinatal period and the conditions under which females were reared.

Детеныши незрелорождающихся млекопитающих характеризуются высоким уровнем зависимости от матери, поскольку они имеют ограниченные сенсорные способности, незрелую локомоцию и терморегуляцию, а также полную или частичную неспособность к самостоятельной уринации и дефекации в первые дни после рождения (Крученкова, 2009). Непосредственные контакты кормящей самки с потомством являются крайне важными для поддержания их жизни и развития (Слоним, 1976). Уровень ухода за потомством имеет внутривидовую вариабельность, которая определяется индивидуальным материнским опытом, возрастом, условиями, в которых выращивается потомство и т.д. Стиль материнского поведения играет важную роль в формировании поведенческого фенотипа потомства, в том числе, материнского поведения самок этого потомства (Francis et al., 1999). Сведения о подобной зависимости, а также об эпигенетической передаче стиля материнского поведения лабораторных крыс в последующих поколениях получены с помощью многочасовых сессий наблюдений, в течение которых дискретно, каждые несколько минут ведется учет текущих актов материнского поведения самки, а не-материнское поведение не учитывается (Weaver et al., 2004, 2005).

Целью нашей работы была разработка альтернативной методики анализа материнского поведения лабораторных мышей.

Для выявления особенностей материнского поведения были проведены исследования на разных этапах его реализации в перинатальном периоде развития мышат: за 2 часа до рождения детёнышей – дородовой период; в течение 2-х часов после рождения детёнышей – ранний послеродовой период и на 5–6-е сутки после рождения детёнышей – этап высокого уровня материнского поведения (в кн. «Серая крыса»). На 5–6-е сутки, кроме интактных, исследовали самок, подвергнутых в раннем возрасте одной из процедур хэндлинга (инъекциям физиологического раствора), стимулирующего материнский уход (Walker et al., 2003), что приводит к увеличению уровня соответствующего собственного материнского поведения выросших самок (Francis et al., 1999).

Материалом для исследования явились 30-минутные видеозаписи поведения самок лабораторных мышей инбредных линий C57BL/6 (n = 3) и 129Sv (n = 6). Эксперименты проводили в соответствии с требованиями приказа № 267 МЗ РФ (19.06.2003 г.), а также «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных» (НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина РАМН, протокол № 1 от 3.09.2005 г.).

Для анализа поведения самок в день прогнозируемых родов осуществляли круглосуточную видеорегистрацию (25 кадров/с) их поведения в домашних клетках из прозрачного пластика (20 × 25 × 15 см) с металлической решеткой. Вода и корм в период видеозаписи были доступны самкам *ad libitum* (рис. 1). В ночное время суток запись вели при красном свете. В дальнейшем проводили пилотный анализ полученной видеозаписи, определяя время начала и окончания родов каждой самки. Для анализа отби-

рали записи в 2-х часовом интервале до и 2-х часовом интервале после рождения потомства, разделяя двухчасовые периоды на последовательность 30-минутных интервалов.

На 5–6-е сутки после родов получали видеозаписи (25 кадров/с) материнского поведения самок-сиссов, не подвергавшихся и подвергавшихся в раннем возрасте инъекциям физиологического раствора (с 3-х по 6-е постнатальные сутки, подкожно в объеме 25 мкл). Началом видеозаписи являлся момент возвращения самок в домашние клетки после 30-минутной депривации от потомства. Процедура депривации была использована в качестве стандартизации для «выравнивания» текущего поведения животных. Видеозапись поведения осуществляли в течение 30 минут. Вода и корм в период видеозаписи были доступны самкам.

Для генерации траекторий «центров масс» самок использовали программу видеотрекинга изображения «Easy Track Light» (Новоселов с сотр., 2002). Полученные 30-минутные файлы экспортировали в программу «Segment Analyzer», предназначенную для сегментации непрерывной траектории на отдельные акты (Mukhina et al., 2002).

С помощью модуля экспертного сегментирования акты выделяли с точностью до одного кадра (рис. 2). Файлы с результатами сегментации, содержащими информацию о классификации выделенных актов, их длительности (в секундах), числе и т.д. для дальнейшего анализа экспортировались в программу «Microsoft Office Excel» и «Statistica 6».

Поведенческие акты, выделенные нами при сегментировании, были отнесены нами к четырем категориям: 1) фоновая поведенческая активность – исследовательское поведение (передвижение самки по клетке, принюхивания, стойки), пищевое и питьевое поведение, аутогруминг и покой; 2) гнездостроительная активность; 3) родовая деятельность – схватки, (специфические позы с изгибом тазового пояса), собственно роды и поедание последа; 4) детско-ориентированное поведение – обследование детены-

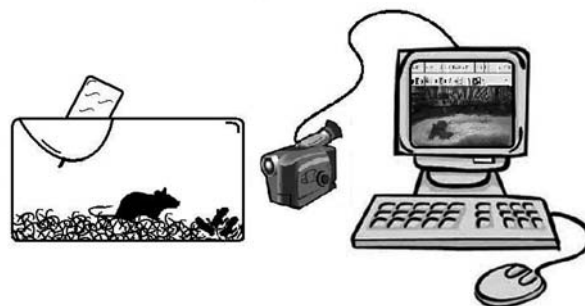


Рис. 1. Схема установки.



Рис. 2. Окно программы «SegmentAnalyzer» во время сегментации.

шей, направленный на них груминг, укрывание их опилками, кормление и перенос потомства.

Статистический анализ бюджета поведения самок в домашних клетках на разных этапах гнездового периода проводили с использованием непараметрического критерия  $\chi^2$ .

За два часа до начала родов у самок наблюдалась высокая гнездостроительная активность. По мере приближения к родам структура поведения самки менялась за счет подготовки к родам (увеличение длительности и числа схваток). Бюджет времени поведения самок за 120 мин до родов достоверно отличался от такового как за 90 мин ( $\chi^2 = 84,1$ ;  $df = 3$ ;  $p = 0,001$ ), так и за 60 мин ( $\chi^2 = 87,2$ ;  $df = 3$ ;  $p = 0,001$ ) и 30 мин ( $\chi^2 = 50,5$ ;  $df = 3$ ;  $p = 0,001$ ) до родов.

После рождения первого детеныша снова увеличилось время гнездостроения и появилось поведение, ориентированное на потомство (рис. 3). Распределение времени в поведении самок в первые 30 мин после родов отличалось от такового спустя 90 ( $\chi^2 = 15,6$ ;  $df = 3$ ;  $p = 0,001$ ) и 120 мин ( $\chi^2 = 11,7$ ;  $df = 3$ ;  $p = 0,008$ ). Оба использованных нами показателя (% от общего времени и % от общего числа поведенческих актов) выявили сходную динамику в обследованных периодах.

На 5–6 постнатальные сутки у самок происходило дальнейшее снижение доли фоновой активности по показателю % от общего времени, а максимальную долю времени занимало детско-ориентированное поведение (Рис. 3). В отличие от околородового периода, показатели % от общего времени и % от общего числа поведенческих актов в этом периоде заметно различались. Это было связано с тем, что продолжительность большинства актов детско-ориентированного поведения, преобладающего в этом периоде у самок, была очень высока при относительно небольшом их числе. Например, самка подолгу кормила мышат.

Как мы и предполагали, введение физиологического раствора в раннем возрасте увеличило долю детско-ориентированного поведения по сравнению с интактными животными ( $\chi^2 = 16,9$ ;  $df = 3$ ;  $p = 0,001$ ).

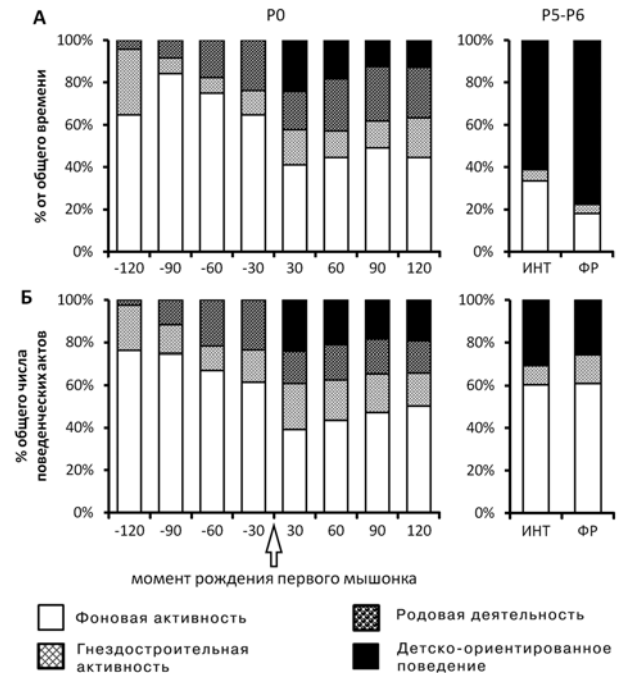


Рис. 3. А – % от общего времени и Б – % от общего числа поведенческих актов на выделяемых категориях поведения. На P0 по горизонтали – минуты; на P5-6 ИНТ – интактные, ФР – физрастор.

Таким образом, на основании полученных результатов можно сделать заключение, что предложенная нами методика анализа материнского поведения в домашней клетке оказалась чувствительной к выявлению (1) его динамики на разных этапах перинатального периода развития потомства и (2) особенностей в зависимости от условий развития самок.

### Список литературы

- Крученкова Е.П. Материнское поведение млекопитающих. Москва: «Красанд», 2009. 208 с.
- Новоселов И.А., Черепов А.Б., Раевский К.С., Анохин К.В. Локомоторная активность и экспрессия белка c-Fos в мозге мышей C57BL и BALB/C: эффекты D-амфетамина и сиднокарба. // Эксперим. и клин. Фармакология. 2002, № 5. С. 18–21.
- Серая крыса. Систематика. Экология. Регуляция численности. Под ред. В.Е.Соколова и Е.В.Карасевой Москва: «Наука», 1990. 453с.
- Слоним А.Д. Среда и поведение. Формирование адаптивного поведения. Ленинград: «Наука», 1976. 211с.
- Francis D., Diorio J., Liu D., Meaney M.J. Nongenomic transmission across generations of maternal behavior and stress responses in the rat. // Science, 1999. Vol. 286. Pp. 1155–1158.
- Mukhina T.V., Lukashev A.O., Anokhin K.V., Bachurin S.O. Analysis of animal path trajectories in terms of individual behavioral acts. Abstr. 4th Int. Conf. on Methods and Techniques in Behavioral Research «Measuring Behavior 2002», 27–30 August. Amsterdam, The Netherlands, 2002. P. 177–178.
- Weaver I.C., Cervoni N., Champagne F.A., D'Alessio A.C., Sharma S., Seckl J.R., Dymov S., Szyf M., Meaney M.J. Epigenetic programming by maternal behavior. // Nature Neuroscience, 2004. Vol. 7. Pp. 847–854.
- Weaver I.C., Champagne F.A., Brown S.E., Dymov S., Sharma S., Meaney M.J., Szyf M. Reversal of maternal programming of stress responses in adult offspring through methyl supplementation: altering epigenetic marking later in life. // Journal of Neuroscience, 2005. Vol. 25. Pp.11045–11054.

## ОСОБЕННОСТИ БИОТОПИЧЕСКОГО РАЗМЕЩЕНИЯ БЕЗОАРОВОГО КОЗЛА (*CAPRA AEGAGRUS ERXLEBEN*) В РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ МЕСТООБИТАНИЙ В АРМЕНИИ

П.И. Вейнберг, А.Г. Малхасян

Северо-Осетинский природный заповедник, Алагир, Россия

WWF-Armenia, Ереван, Армения

tu\_r@rambler.ru

### THE PECULIARITIES OF ECOLOGICAL DISTRIBUTION OF THE WILD GOAT (*CAPRA AEGAGRUS ERXLEBEN*) IN DIFFERENT TYPES OF HABITATS IN ARMENIA

P. J. Weinberg and A. Malkhasyan

North-Ossetian Nature Reserve, Alagir, Russia and WWF-Armenia, Erevan, Armenia

Within relatively small Armenia, wild goats demonstrate significant local peculiarities in preferring type of terrain, elevation, slope exposure, and also grouping pattern depending upon elevation span, local climate, vegetation etc. Gender-dependent differences in habitat selection create ecological and also spatial segregation, minimizing competition between males and females with offspring. This segregation and ecological plasticity of the species to survive under mighty anthropogenic pressure have been examined.

#### Материал и методы

Исследования проведены в июне–июле (после периода ягнения) и в ноябре – декабре (период гона) 2006–2010 гг. Часть использованных здесь материалов уже опубликована (Khorozyan et al., 2009). Регулярно обследовались: Какавабердский участок Хосровского заповедника на отрогах Гегамского хребта, часть восточного склона Зангезурского хребта и Ньюадинская долина Мегринского хребта.

Выделяли следующие половые и возрастные классы: сеголетков (в возрасте до года), годовалых каждого пола (от года до двух), самок, 2-летних самцов, 3-летних самцов, 4–5-летних самцов и взрослых самцов (6 лет и старше). Возраст самцов можно определять по буграм на переднем ребре рогов на границах годовых сегментов, заметных до 7–8 сегментов. Различали 3 типа групп: самцовые, самочьи (состоящих из самок, сеголетков, годовалых и самцов до 6 летнего возраста) и смешанные (включающие взрослых самцов и самок, кроме животных других классов). Всего встречено 1864 животных (табл. 1).

#### Описание районов исследований

Какавабердский участок Хосровского заповедника занимает два соединяющиеся каньона, поросшие дубовыми лесами и кустарниками (спирея, шиповники и т.п.), пропильные в известняковом и песчаниковом плато (до 2300 м н.у.м.). Безоаровые козлы населяют только сами каньоны, а на плато весной и летом выпасается домашний скот. Лето жаркое, а зима холодная и многоснежная, хотя значительный снежный покров обычно устанавливается уже после гона, в январе.

Таблица 1. Количество встреченных животных в разных типах групп

Типы групп	Какаваберд		Зангезур		Ньюади	
	лето	гон	лето	гон	лето	гон
Самцовая	11	22	343	19	10	58
Самочья	74	68	239	51	97	233
Смешанная		4	80	147		408
Итого	85	94	662	217	107	699

Таблица 2. Размеры и плотности популяций

Параметры популяций	Популяции		
	Какаваберд	Зангезур	Ньюади
Площадь, км <sup>2</sup>	35	160	80
Учтено животных			
лето	94	235	101
гон	81	117	211
Плотность, км <sup>2</sup>			
лето	2.7	1.5	1.3
гон	2.3	1.0	2.6
Соотношение ♂ / ♀			
лето	0.68	4,8	0,41
гон	1,11	0,93	0,78

Зангезурский хребет – кристаллический с высотами до 3900 м н.у.м., со всеми горными поясами, присущими горам альпийского типа. Сохранившиеся леса – преимущественно дубовые. Лето довольно прохладное, подчас дождливое, а зима обычно холодная и многоснежная.

Ньюадинская долина расположена в юго-восточной оконечности кристаллического Мегринского хребта, достигающего там высоты 2270 м н.у.м. Дубовые леса произрастают на теневых склонах, а можжевеловые редколесья – на солнечных. В долине есть несколько мощных скальных массивов. Лето жаркое, а зима обычно мягкая со слабым снежным покровом, но холодным пронизывающим ветром. Свежая зелень доступна круглый год.

#### Сезонное распределение и использование биотопов

Самки – это, как правило, оседлая часть любой популяции *Capra*, поэтому изменения в численности и соотношении полов определяется миграциями самцов. В Зангезуре самцов летом в избытке, и на период гона часть откочевывает, предположительно переваливая на западный, Нахичеванский, склон, а в Какаваберд и Ньюади они, напротив, иммигрируют на период гона, при том что летом взрослых самцов там вообще почти не видно (табл. 2). В Ньюади взрослые самцы переваливают на лесистый северо-восточный склон – в Шикаохский заповедник.

В Какаваберде вертикальное распределение ограничивается снизу дном долины, а сверху – плато. Животные постоянно держатся на скалах, зимой предпочитая солнечные экспозиции, всегда оставаясь в пределах лесного пояса. Таким образом, самки с молодняком и молодыми самцами круглый год оседлы. В этом районе наблюдается одна экологическая особенность – интенсивное использование в жаркие летние дни гротов и пещер, которыми испещрены крутые склоны. Ни одну самку с потомством в июне–июле с 10 до 17 часов не наблюдали вне пещеры или грота.

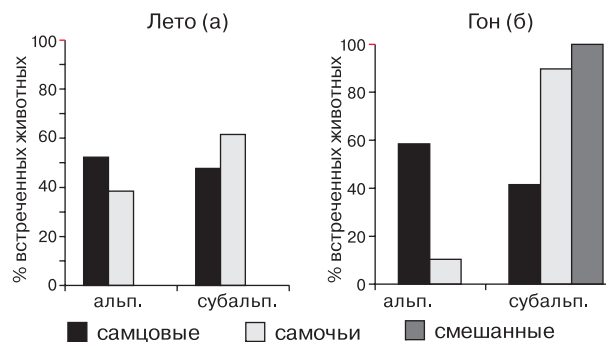


Рис. 1. Высотно-поясное распределение животных из различных типов групп на Зангезурском хребте.

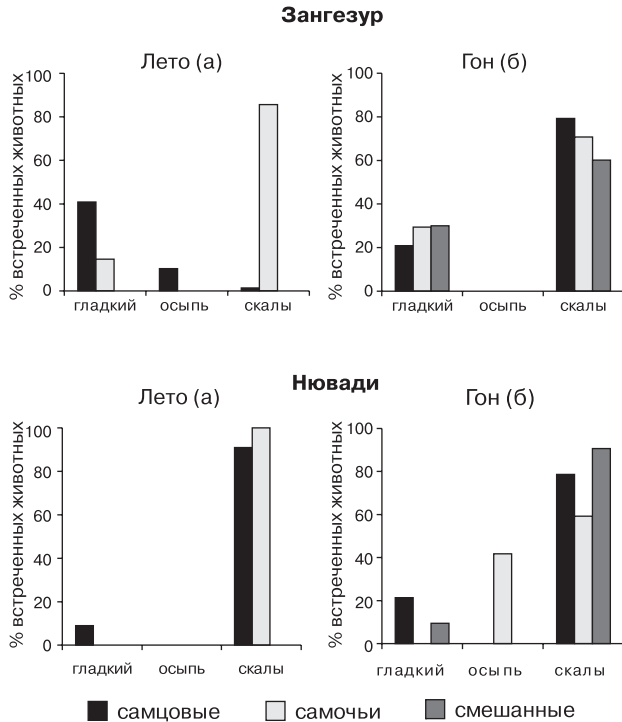


Рис. 2. Выбор характера поверхности животными из разных типов групп.

На Зангезуре животные выбирают между субальпийским и альпийским поясами, практически не встречаясь в лесном. Самки с молодняком предпочитают субальпийский, а самцы – альпийский пояса (рис. 1). Это предпочтение особенно заметно перед гоном и во время него у самцов, которые не вошли в состав смешанных групп, а летом оно сочетается с их выбором снежников для дневок, который у самцов составляет почти 42%, а у животных из самочьих групп – всего 15% (здесь и далее на диаграммах различия статистически достоверны по критерию хи-квадрат, если превышают 25%).

Самки, годовалые и сеголетки предпочитают скалистые склоны, обеспечивающие наилучшее укрытие от любых опасностей (рис. 2). Они почти никогда не пасутся на открытых и гладких склонах, тем более на днищах долин, как группы самцов. Отроги осевого хребта на Зангезуре ориентированы с запада на восток, и перед осевым хребтом имеют очень крутой, почти вертикальный обрывистый северный склон, платообразный широкий гребень, постепенно переходящий в южный склон. Группы самок днюют в верхних частях обрывов северных склонов, непосредственно под плато, на которое выходят пастись, не отходя далеко от обрыва. На основном отроге Зангезура, Баргушатском хребте, козы обитают в скальных массивах лесного пояса, поскольку более высокие части этого хребта сглажены.

Выбор экспозиций склонов летом у самочьих и самцовых групп сходен, кроме южной экспозиции, предпочитаемой самцами, но зимой все животные концентрируются на южных склонах в поисках доступных пастбищ (рис. 3).

Нювадинская долина напоминает Какаваберд, и животные там весь год проводят в лесном поясе. Предпочтение северных и западных экспозиций естественно, поскольку на южных склонах трава выгорает уже к июню (рис. 3). В период гона распределение по склонам различных экспозиций более или менее равномерно.

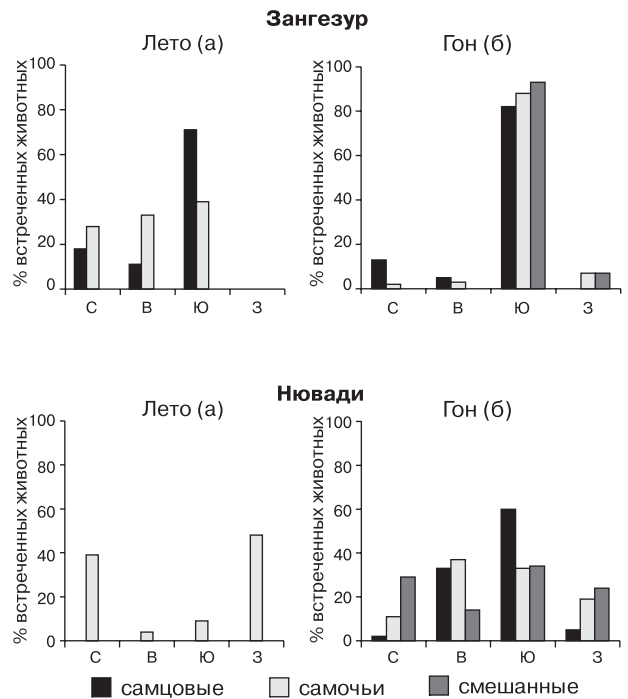


Рис. 3. Выбор экспозиции склонов животными из различных типов групп.

Привязанность самок к скалам в низкогорном Нювади (как и в Какаваберде) выражена сильнее, чем в Зангезуре (рис. 2). Даже в период гона самки не покидают скал, и потому даже смешанные группы встречаются только на скальных массивах. Самцы старше 2 лет частично покидают Нювади, а оставшиеся в долине, держатся поодиночке или подвое ( $\bar{X} = 1,4$   $n = 5$ ). На Зангезуре же летняя стадность самцов на порядок выше ( $\bar{X} = 14,6$   $n = 19$ ), и их группы очень заметны, в то время как одиночные скрытые самцы в Нювади крайне редко попадают в поле зрения.

Экологические различия между самцами и самками с молодняком, в целом характерные для многих копытных, и горных полорогих в частности (Вейнберг, 1984, 1999; Schaller, 1977), приводят и к пространственному разделению самцов и самок с молодняком, снижая внутривидовую конкуренцию, способствуя выживанию молодняка. Безоаровый козел даже в условиях не очень большой Армении демонстрирует значительную экологическую пластичность, позволяющую виду выжить в условиях существенного антропогенного пресса.

Исследования были проведены благодаря финансовой поддержке фондов Critical Ecosystems Partnership Fund (USA) и Rufford Small Grants Foundation (UK)

### Список литературы

- Вейнберг П.И. Дагестанский тур. М.: «Наука», 1984. 89 с.
- Вейнберг П.И. О состоянии популяции и особенностях биологии безоарового козла (*Capra aegagrus Erxleben*) в Дагестане // Бюллетень МОИП, отд. биол. 1999, Т. 104. Вып. 4. С. 12–21.
- Khorozyan, I.G., Weinberg, P.I. and Malkhasyan, A.G. Conservation Strategy for Armenian Mouflon (*Ovis [orientalis] gmelini* Blyth) and Bezoar Goat (*Capra aegagrus Erxleben*) in Armenia // Status and protection of Globally Threatened Species in the Caucasus. Tbilisi: «Countour Ltd.» 2009. Pp. 37–46.
- Schaller G.B. Mountain monarchs. Wild sheep and goats of the Himalaya. Chicago: «Chicago Univ. Press», 1977. 425 p.

## ИЗМЕНЕНИЕ УРОВНЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ КИСЛОРОДА В ОНТОГЕНЕЗЕ НЕКОТОРЫХ ХВОСТАТЫХ И БЕСХВОСТЫХ АМФИБИЙ

И.Г. Владимирова, Т.А. Алексеева

Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, Москва, Россия

i.g.vladimirova@gmail.com

### OXYGEN CONSUMPTION DURING SALAMANDERS AND ANURANS ONTOGENESIS

I.G. Vladimirova, T.A. Alekseeva

Institute of Developmental Biology RAS, Moscow, Russia

The rate of oxygen consumption was determined in *Pleurodeles waltl*, *Bufo viridis* and *Xenopus laevis* from hatching to adult. Dynamics of mass specific oxygen consumption during larval development is different in salamander and anurans. After metamorphosis the main differences has quantitative character and mass specific oxygen consumption in adult anurans is 3.7 times that in salamanders.

В настоящее время принято считать, что хвостатые амфибии имеют более примитивное строение и являются эволюционно более древними, чем бесхвостые амфибии. Взрослая форма хвостатых амфибий мало отличается от личиночной, и ее формирование протекает без тех резких и кардинальных перестроек организации, какие характерны для метаморфоза бесхвостых амфибий. Отличие между отрядами амфибий наиболее резко проявляется во взрослом состоянии. В этот период уровень стандартного обмена изученных представителей хвостатых амфибий более чем в 2,1 раза ниже, чем у бесхвостых амфибий (см. Зотин, Зотин, 1999).

Задачей настоящей работы явилось сравнение уровня потребления кислорода на разных этапах онтогенеза хвостатых и бесхвостых амфибий.

В качестве объектов исследования были использованы игольчатый тритон *Pleurodeles waltl* Michahelles (отр. Caudata, сем. Salamandridae), зеленая жаба *Bufo viridis* Laurenti (отр. Anura, сем. Bufonidae) и шпорцевая лягушка *Xenopus laevis* Daudin (отр. Anura, сем. Pipidae). Животные содержались в лабораторных условиях при комнатной температуре. Исследования проводились при вылуплении зародышей, в конце раннего личиночного периода, перед началом метаморфоза, при его окончании и после достижения половозрелости и максимальных размеров тела животных.

Потребление кислорода определяли манометрическим методом в сосудиках объемом 10–800 мл при температуре 20°C в течение 2–4 ч. В течение опыта концентрация кислорода в сосуде, где находилось животное, уменьшалась не более чем на 10–20% от начальной величины. После измерения потребления кислорода животных взвешивали. Вычисляли скорость потребления кислорода отдельной особью (мл/ч) и интенсивность потребления кислорода – потребление кислорода, отнесенное к единице сырой массы тела (мл/(ч·г)). Связь между массой тела тритона и скоростью потребления кислорода выражали в виде аллометрического уравнения  $Q_{O_2} = aM^k$ , где  $Q_{O_2}$  – скорость потребления кислорода,  $M$  – сырая масса тела личинки,  $a$  и  $k$  – коэффициенты. Значения коэффициентов  $a$  и  $k$  рассчитывали после перевода данных, полученных при измерении массы и скорости потребления кислорода, в десятичные логарифмы.

Интенсивность потребления кислорода увеличивалась в эмбриогенезе и мало изменялась в ранний личиночный период у всех исследованных животных. Дальнейшая динамика энергетического обмена отличалась у хвостатых и бесхвостых амфибий. Для игольчатого тритона было характерно постепенное уменьшение интенсивности потребления кислорода личинок, которое становилось менее выраженным в процессе метаморфоза, и продолжалось после окончания метаморфоза. У бесхвостых амфибий изменения интенсивности потребления кислорода более многообразны. В личиночный период интенсивность уменьшалась, в начале метаморфоза происходило небольшое увеличение, затем следовало резкое снижение. После завершения метаморфоза наблюдался кратковременный подъем, и вновь снижение. Таким образом, динамика интенсивности потребления кислорода в процессе развития зависит от особенностей жизненного цикла и, по-видимому, отражает глубину и специфичность перестройки организации и функционирования организма разных представителей амфибий.

У изученных видов амфибий отличались также количественные характеристики энергетического обмена. После вылупления из оболочек интенсивность потребления кислорода равна  $0,21 \pm 0,01$  мл/(ч·г) у игольчатого тритона,  $0,28 \pm 0,01$  мл/(ч·г) у зеленой жабы и  $0,26 \pm 0,02$  мл/(ч·г) у шпорцевой лягушки. К достижению половозрелости интенсивность потребления кислорода уменьшалась до  $0,017 \pm 0,001$  мл/(ч·г) у игольчатого тритона, до  $0,044 \pm 0,003$  мл/(ч·г) у зеленой жабы и до  $0,040 \pm 0,002$  мл/(ч·г) у шпорцевой лягушки.

Непосредственное сравнение полученных величин неправомерно из-за наличия аллометрической зависимости уровня потребления кислорода от массы тела, которая отличалась в 3–9 раз на разных стадиях онтогенеза изученных животных. Поэтому для сравнения использовали параметры межвидовой зависимости между скоростью потребления кислорода и массой тела, рассчитанной для животных на разных стадиях онтогенеза. На протяжении большей части личиночного развития и метаморфоза величина коэффициента  $k$  находится в интервале значений (0,79–0,90), что является типичным для межвидовых и внутривидовых соотношений, полученных для личинок различных видов амфибий.

Коэффициент  $k$  аллометрической зависимости, рассчитанный для половозрелых игольчатых тритонов, зеленых жаб и шпорцевых лягушек, значительно выше значений, полученных для личинок ( $k = 1,73$ ), при этом игольчатые тритоны имеют самую низкую величину массы тела и скорости потребления кислорода. Поскольку в межвидовой аллометрической зависимости, рассчитанной для имеющихся в литературе сведений, величина коэффициента  $k$  значительно ниже как для хвостатых, так и бесхвостых амфибий ( $k = 0,81$ ) (Владимирова, Зотин, 1994), то можно предположить, что в половозрелом состоянии игольчатый тритон обладает более низким уровнем обмена, чем имели бы зеленая жаба и шпорцевая лягушка с такой же как у тритона массой тела. К подобному выводу можно прийти, рассматривая сопоставимый стандартный обмен, который у игольчатого тритона оказывается в 3,7 раза ниже, чем у исследованных видов бесхвостых амфибий.

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что основное отличие энергетического обмена хвостатых и бесхвостых амфибий заключается в различной динамике интенсивности потребления кислорода в процессе личиночного развития. В количественном отношении различие уровня энергетического обмена хвостатых и бесхвостых амфибий выявляется, главным образом, после окончания метаморфоза и выражено наиболее сильно у половозрелых особей.

**Работа осуществлена при финансовой поддержке Президиума РАН (программа «Биоразнообразие»).**

#### Список литературы

Владимирова И.Г., Зотин А.И. Стандартный обмен в классе амфибий // Изв. РАН. Сер. биол., 1994, № 1. С. 81–92.

Зотин А.И., Зотин А.А. Направление, скорость и механизмы прогрессивной эволюции: Термодинамические и экспериментальные основы. М.: Наука, 1999. 320 с.

## ВЛИЯНИЕ КОЛИЧЕСТВА АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ НА НАСЕЛЕНИЕ ПТИЦ В АГРОЛАНДШАФТЕ ПРИХАНКАЙСКОЙ РАВНИНЫ

**Е.А. Волковская-Курдюкова, А.Б. Курдюков**

Государственный природный биосферный заповедник «Ханкайский», г. Спасск-Дальний, Россия,

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, г. Владивосток, Россия

Certhia2007@yandex.ru

### INFLUENCE OF RAINFALL AMMOUNT ON BIRD'S POPULATIONS AT THE AGROLANDSCAPE OF KHANKA-LAKE LOWLAND (FAR EAST OF RUSSIA)

**E.A. Volkovskaya-Kurdiukova, A.B. Kurdiukov**

State nature biosphere zapovednik «Khankaisky», Spassk-Dalny, Russia

Institute of Biology and Soil Sciences FEB RAS, Vladivostok, Russia

In conditions of a monsoonal climate of Pacific coast of the temperate Asia periodic changes in quantity of rainfalls amount among years exist. Especially it is expressed on Khanka-lake lowland, shielded by Sikhote-Alin upland. On the basis of census data for 2001–2011 among 53 compared bird species – 62 % have shown appreciable changes of the abundance in response to changes in water-supplies of years. The non-Passeriformes wetland birds prevail; among the Passeriformes more expressed reaction is noted to the meadow birds, inhabiting grass stands of meso- and hygrophilous series. Despite of high covariation in precipitation amount, the bird species abundance often did not varying in concordance at different localities of Khanka-lake lowland.

В условиях муссонного климата Тихоокеанского побережья умеренной Азии периодические изменения температурного контраста между сушей и морей в годы «спокойного» и «активного» солнца (Шлямин, 1965) приводят к усилению или ослаблению летнего муссона над территорией Приморья. В результате, несмотря на достаточный, в целом, режим увлажнения (Сверлова, 1993), в крае регулярно наблюдаются годы как с засухой, так и избыточно увлажнённой весной – первой половиной лета. Особенно ярко это выражено на экранированной Сихотэ-Алинем Приханкайской равнине. Выявление зависимости плотности населения и видового состава птиц от динамики увлажнённости местообитаний проводилось, главным образом, для околоводных и водоплавающих птиц, обладающих повышенной номадностью, отслеживая постоянно меняющуюся ситуацию с благообеспеченностью во внутренних районах континентов (Мельников, 1998, 2004; Кривенко, Виноградов, 2008; Горюшко, 2010; Newton, 1998; Weller, 2004). Для птиц луговых наземных комплексов такая реакция мало исследована (Соколов, Венегров, 2010; Пасхальный, Головатин, 2010, 2011; Rottenberg, Wiens, 1980; Cody, 1985; Wiens et al., 1986 и др.), и для Приханкайской равнины специально не изучалась.

Сбор материалов проводился в системе рисовых и суходольных полей на трёх стационарах на Приханкайской равнине в 2001–2011 гг.: на юге, район нижнего течения р. Мельгуновка (2001–2004, 2009–2011 гг.), востоке, район нижнего течения р. Спассовка (2002–2004, 2008–2011 гг.) и севере, Усури-Сунгагинское междуречье (2003–2004, 2008–2010 гг.). Учёты птиц проводились маршрутным способом без ограничения учётной полосы (Равкин, Челинцев, 1990). Норма учётной выборки для каждого года – от 36 до 248 км за сезон на площади 25–42 км<sup>2</sup> – была достаточной, чтобы нивелировать влияние неравномерности локального распределения видов. Условия увлажнения разных лет оценивались с использованием коэффициента увлажнения Ю.А. Чирикова (по: Сверлова, 1993). Рассчитывалась сумма осадков: твёрдых – с декабря по март, в начальный период гнездования – с апреля по июнь. В расчётах использовались данные «Росгидромета» по метеостанциям «Свягино», «Кировский», «Тимирязевский».

Среди разнообразных факторов среды наиболее существенное влияние на растительный покров в пределах открытой местности оказывает степень увлажнения почвы. В разные годы, в зависимости от количества доступной влаги и биохимических показателей почв, из банка семян или вегетативных зачатков на тех же самых участках происходит быстрое разрастание или появление травянистых ассоциаций, наиболее соответствующих сложившимся условиям. На выровненных территориях побережий оз. Ханка это проявляется в заметных пространственных смещениях (на 2,4–5 км) контуров преобладающих растительных группировок в засушливые и богатые на осадки годы (Ярошенко, 1962; Куренцова, Скрип-

ка, 1960). Целый комплекс причин, таких как глубокое промерзание почвы в годы с суровыми зимами, большие объёмы снегонакопления, особенно в предвесенний период, затянутое снеготаяние, сырая и прохладная весна, ответственны за повышенное осадконакопление, определяя обстановку на начало гнездования птиц открытых местообитаний. Катастрофические наводнения во вторую стадию летнего муссона, вызванные ливневыми дождями тропических тайфунов и циклонов, сильно влияют уже на успешность их размножения.

В пределах агроландшафта наибольшее влияние многолетних климатических циклов сказывается в системе необрабатываемых площадей, таких как многолетние залежи, сенокосы, пастбища, посева многолетних трав. На пастбищах, обычно приуроченных к поймам и низким террасам, большие площади занимают пониженные элементы микрорельефа, при чередовании нескольких засушливых и влажных лет, их постепенное высыхание или заполнение водой нередко растягивается на годы. Многолетние залежи на месте рисовых полей на Приханкайской низменности также подвержены многолетним изменениям увлажнения. Последние пять лет наблюдалось их планомерное заболачивание, вызванное большим обилием осадков последних лет, разрушением системы мелиорации, остановкой насосных станций, высоким уровнем воды в оз. Ханка. Это сопровождалось разрастанием вейниковых, а при большой обводнённости – тростниковых массивов, вплоть до затопления карт бывших рисовых чеков и формирования на них участков открытой воды. На возделываемых землях влияние климатических циклов прослеживается через наличие неудобий, таких как «полевые блюдца», непригодных к обработке во влажные годы. Длительная недоступность к обработке почв, пребывающих в текучем или липком состоянии, надолго отодвигает сроки сева (нередко на 1–1,5 месяца), соответственно меняется и воздействие, оказываемое на птиц (Волковская (Курдюкова), 2012).

Наблюдения на одних и тех же участках агроландшафта в годы с резко различным уровнем увлажнения рисуют довольно закономерную картину изменений численности видов (таблица). Наиболее выраженная положительная реакция на рост увлажнения проявлялась у неворобьиных птиц околоводных местообитаний, особенно тех, которым необходимо наличие травяных болот с участками открытой воды – амурского волчка, рыжей цапли, чирка-трескунка, восточного болотного луны. В ряде случаев гнездование этих видов в пределах агроландшафта было вынужденным, в связи с резким подъёмом уровня воды, затопившей большие участки травяных болот – мест их обычного гнездования. В многоводные годы на затопленных заброшенных рисовых чеках, представляющих собой своеобразные водоёмы с участками открытой воды, наблюдалось гнездование лысухи, обнаружены смешанные колонии белокрылой, белощёкой и речной крачек, в другие годы



Обилие видов птиц в пределах агроландшафтов Приханкайской равнины в годы с резко различной степенью увлажнения

Виды	Приханкайская равнина			
	Восточная часть		Северо-Восточная часть	
	Годы		Годы	
	Засушливые	Избыточно увлажнённые	Засушливые	Избыточно увлажнённые
Повышают численность в обильные на осадки годы				
Большой баклан	0	↑ 1	–	~ –
Амурский волчок	0,8	↑ 5,1	0,9	~ 0,8
Большая белая цапля	1,4	↑ 2,5	0,9	↓ 0,1
Серая цапля	1,5	↑ 2,2	1,7	↓ 0,7
Рыжая цапля	0,09	↑ 0,2	–	– –
Чёрная краквя	1,1	↑ 2,9	1,1	~ 0,6
Чирок-трескунок	0,08	↑ 1	0,8	~ 1,1
Восточный болотный лунь	0,01	↑ 0,1	0	↑ 0,01
Камышница	0,2	↑ 0,4	–	– –
Лысуха	0,04	↑ 0,3	0	↑ 0,8
Чибис	2,0	↑ 4,3	0,7	~ 0,7
Озёрная чайка	6,3	↑ 9,7	0	↑ 0,2
Белокрылая крачка	14	~ 10,4	0	↑ 19,9
Речная крачка	0,4	↑ 2,1	0	↑ 1
Рыжепоясничная ласточка	0,2	↑ 1,2	0	↑ 0,8
Камышовая овсянка	0	↑ 1,7	0,6	~ 0
Рыжешейная овсянка	4,8	↑ 9,2	0,2	~ 0
Снижают численность в обильные на осадки годы				
Чёрный коршун	0,3	↓ 0,08	0,08	↓ 0
Пегий лунь	0,2	↓ 0,1	0,03	↓ 0,02
Чеглок	1,2	↓ 0,3	0,7	↓ 0,2
Амурский кобчик	0,4	↓ 0,2	–	– –
Обыкновенная пустельга	0,2	↓ 0,04	0,5	↓ 0
Немой перепел	12,7	↓ 2,2	8,2	↓ 0
Обыкновенная кукушка	0,8	↓ 0,1	3,8	↓ 1,8
Деревенская ласточка	15,8	↓ 4,7	3,3	↓ 0,8
Китайская жёлтая трясогузка	1,7	↓ 0,4	4,5	↓ 0,8
Сорока	3,4	↓ 2,2	2,1	↓ 1,6
Восточная дроздовидная камышевка	11	↓ 6,6	22,7	↓ 6,5
Ошейниковая овсянка	24,4	↓ 15	46,2	↓ 27,7
Дубровник	9,1	↓ 3,4	26	↓ 0,05

Обозначения: ↑ – общая тенденция подъёма обилия вида в избыточно увлажнённые годы; ↓ – общая тенденция снижения; (~) – общая тенденция сохранения сходного обилия вида в засушливые и избыточно увлажнённые годы; (–) – вид не наблюдался.

здесь отсутствовавших, более многочисленной на гнездовании была камышница. Некоторое увеличение численности отмечено и у ряда других околводных видов: обыкновенной и чёрной краквы, большого баклана, серой и большой белой цапели, озёрной чайки.

Среди воробьиных птиц отчётливый рост обилия в сильно обводнённые годы отмечен у рыжешейной овсянки, предпочитающей серии гигрофильной растительности, и камышовой овсянки, заселившей многолетние залежи в ответ на разрастание на них тростника. Напротив, птицы мезофильных и ксерофильных растительных группировок в годы избыточного увлажнения обычно проявляли тенденцию к снижению численности. Это было отмечено для полевого жаворонка, степного конька, ошейниковой овсянки, дубровника. Заметный рост численности в засушливый год отмечен у восточной дроздовидной камышевки и китайской жёлтой трясогузки. Отчётливо реагировал на изменение увлажнения немой перепел, заметно более многочисленный в сухие годы. В обильные на осадки годы наблюдалось снижение численности обыкновенной пустельги, чёрного коршуна, чеглока, амурского кобчика. Отмечено оно и для пегого луня, отчасти компенсируемое ростом обилия восточного болотного луня. Среди птиц кустарниковых зарослей, таких как фазан, урагус, толстоклювая камышевка, соловей-красношейка, седоголовая овсянка, преобла-

дала нейтральная или положительная реакции на рост увлажнения. Среди птиц-воздухореев отмечены противоположные тенденции: снижения численности с ростом увлажнения у деревенской ласточки и нарастания – у рыжепоясничной.

Если для большинства околводных и водно-болотных птиц реакция на динамику увлажнения была хорошо выражена, то птиц луговых наземных комплексов общая картина была гораздо менее определённой. Несмотря на то, что в разных пунктах Приханкайской низменности индекс увлажнения варьировал по годам сходным образом (коэффициент ковариации  $R = 0,906$ ;  $p = 0,00005$ ), картина динамики обилия птиц здесь в одни и те же годы могла очень сильно различаться. Так, совершенно различные тренды изменения численности по годам отмечены на южном и восточном побережьях оз. Ханка – для немого перепела и полевого жаворонка, на северном, южном и восточном побережьях – для чернобрового чекана, северном и восточном побережьях – для чернобровой камышевки и ошейниковой овсянки. Наблюдались значительные изменения численности видовых популяций птиц и структуры травостоя по годам с разным режимом увлажнения, при частом несходстве динамики численности птиц в разных географических пунктах.

Результаты нашего исследования позволяют сделать вывод о том, что эффект межгодовых вариаций увлажнения в агроландшафте в условиях муссонного климата Приханкайской равнины оказывает вполне определённое и существенное влияние на динамику достаточно большого числа видовых популяций птиц не только водно-болотных угодий, но и луговых наземных комплексов.

### Список литературы

- Горошко О.А. Традиционное скотоводство и связанные с ним экологические проблемы Даурии в условиях многолетних засух // Социально-эколого-экономические проблемы развития приграничных регионов России-Китай-Монголии / Мат. научн.-практ. конф. – Чита: Экспресс-Изд-во, 2010. С. 25–30.
- Волковская (Курдюкова) Е.А. Птицы агроландшафтов Южного Приморья. Автореф. ... канд. биол. наук. Владивосток, 2012. 23 с.
- Кривенко В.Г., Виноградов В.Г. Птицы водной среды и ритмы климата Северной Евразии. М.: Наука, 2008. 588 с.
- Куренцова Г.Э., Скрипка М.А. О динамике растительного покрова Восточной части Приханкайской равнины в связи с изменениями ее водного режима // Бот. журн. 1961. Т. 46. №8. С. 1177–1182.
- Мельников Ю.И. Динамика границы ареала белошейной крачки *Chlidonias hybrida* в Восточной Сибири // Рус. орнитол. журн. Экспресс-вып. 1998. № 40. С. 19–24.
- Мельников Ю.И. Пути миграций и динамика ареала азиатского бекасвидного веретенника *Limnodromus semipalmatus* на юге Западно-Сибирской равнины // Рус. орнитол. журн. Экспресс-вып. 2004. № 262. С. 471–495.
- Пасхальный С.П., Головатин М.Г. Население птиц антропогенных местообитаний поймы Нижней Оби при разном уровне обводнённости // Рус. орнитол. журн. Экспресс- Вып. 2010. Т. 19. № 572. С. 895–906.
- Пасхальный С.П., Головатин М.Г. Особенности населения птиц антропогенных местообитаний Нижней Оби при низкой обводнённости // Рус. орнитол. журн. Экспресс-вып. 2011. Т. 20. № 677. С. 1511–1518.
- Равкин Е.С., Челинцев Н.Г. Методические рекомендации по комплексному маршрутному учету птиц. М. 1990. 33 с.
- Сверлова Л.И. Климат и качество сельскохозяйственных культур на Востоке России. – Хабаровск, 1993. 181 с.
- Соколов А.Ю., Венгеров П.Д. Зависимость плотности населения и видового состава птиц луговых комплексов от степени увлажнённости местообитаний // Научные ведомости. Сер. Естественные науки. 2010. № 21 (92). Вып. 13. С. 82–88.
- Шлямин Б.А. Об изменении климата Дальнего Востока // Зап. Приморского фил. Географического об-ва СССР. Владивосток, 1965. №1 (24). С. 118–121.
- Ярошенко П.Д. Сенокосы и пастбища Приморского края. Геоботаническая и хозяйственная характеристика. М.-Л.: Изд. АН СССР, 1962. 188 с.
- Cody M.L. Habitat selection in grassland and open country birds // Habitat selection in birds. Orlando: Academic Press, 1985. P. 191–226.
- Newton I. Population limitation in birds. – London: Academic press, 1998. 597 p.
- Rottenberg J.T., Wiens J.A. Weather and reproductive variation in shrubsteppe sparrows: a hierarchical analysis // Ecology. 1991. Vol. 72. P. 1325–1335.
- Weller M.W. Wetland Birds. Habitat Resources and Conservation Implications. – Cambridge: Cambridge University Press, 2004. – 271 p.
- Wiens J.A., Rottenberg J.T., Van Horne B. A lesson in the limitations of field experiments: shrubsteppe birds and habitat alteration // Ecology. 1986. Vol. 67. P. 365–376.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕТАБОЛИЗМА ПОКОЯ У СОВМЕСТНО ОБИТАЮЩИХ СИНИЦ (PARIDAE, AVES)

**В.В. Гаврилов, Г.В. Моргунова, В.М. Гаврилов**

Звенигородская биологическая станция им. С.Н. Скадовского, биологического факультета МГУ им М.В. Ломоносова, г. Москва, 119899, Россия;

vadimgavrilo@yandex.ru

### THE COMPARATIVE ANALYSIS OF STANDARD METABOLIC RATE IN COMMON LIVING TITS (PARIDAE, AVES)

**V.V. Gavrilo, G.V. Morgunova, V.M. Gavrilo**

Zvenigorod Biological Station, Biological Department, Moscow State University, Russia

vadimgavrilo@yandex.ru

The research was carried out in October – March 2009 – 2012 at the Zvenigorod Biological Station (the Moscow Region, Russia, 55°44' N, 36°51' E). Birds were caught by mist-nets. Standard metabolic rate by indirect calorimetry method was measured in 221 experiments with 5 tit species. The allometric equations for the basal metabolic rate as a function of tits body mass were calculated. According to the equations the level of basal metabolic rate was minimum in Blue Tit and maximum in Coal Tit. Standard metabolic rate has good pronounced diurnal rhythm with minimum in nocturne hours and maximum at daily hours. But this rhythm had differences between the species.

В настоящий момент данные об энергетическом обмене различных видов птиц принято считать важнейшим таксономическим признаком, на основе которого можно строить различные филогенетические древа (McKechnie, Wolf, 2004), поскольку величины энергетического обмена наследуются (Tieleman et al., 2009). С другой стороны, появилась точка зрения о необходимости ревизии данных об энергетическом обмене птиц, поскольку существует множество данных о фенотипической гибкости энергетического обмена и об его обратимых изменениях на коротких временных отрезках (McKechnie, Wolf, 2004; McKechnie, 2008). Многие исследования показали вариации энергетического обмена в зависимости от сезона, образа жизни, использовании различных местообитаний и т.д. (Swanson, Liknes; 2006; White et al., 2007; McNab, 2009; Swanson, 2010). В настоящий момент все исследователи энергетического обмена птиц согласны с тем, что дневные значения метаболизма покоя выше, чем ночные. Однако величина этих различий, их постоянство в течение суток, наличие повторяющихся суточных ритмов, связь с другими физиологическими и экологическими характеристиками остается неопределенной.

В настоящем сообщении анализируется энергетический обмен в покое птиц, взятых непосредственно из природы. Измерения энергетического метаболизма у птиц проводили в покое, в термонейтральной зоне, в стандартных условиях, но в разное время суток. В качестве объекта исследования использованы синицы (Paridae, Aves), обитающие в Западном Подмоскowie в осенне-зимний период. Для исследования взяты птицы после прохождения у них осенних линек и до наступления весеннего брачного периода.

Исследования проводили с октября по март 2009–2012 гг. на территории Звенигородской биологической станции им. С.Н. Скадовского биологического факультета МГУ им М.В. Ломоносова в Западном Подмоскowie. Свободноживущих птиц отлавливали паутинными сетями или западками, и, после соответствующих стандартных измерений, взвешивания и кольцевания, помещали в камеру газового анализатора, где производили измерения стандартного энергетического обмена методом непрямой калориметрии, который основан на измерении газообмена животного. От момента поимки птицы до ее помещения в камеру проходило от 20 до 40 минут. Измеряли потребление кислорода и выделение углекислого газа птицей проточным респирометром FoxVox-C фирмы Sable Systems Int. Одновременно регистрировали скорость потока воздуха через камеру, температуру в камере и концентрацию углекислого газа и кислорода. Интенсивность вентиляции респирометрической камеры (скорость потока) устанавливали в пределах 600–850 мл/мин. Концентрацию углекислого газа и кислорода перед камерой с птицей и после нее измеряли последовательно в одном приборе в течение 6–10 и 24–30 минут соответственно. Частота снятия показаний прибором 1 раз в 10 секунд. Энергетический обмен птиц измеряли в состоянии покоя

в дневное и в ночное время, в затемненной камере при постоянной температуре 25°C, которая соответствует термонейтральной зоне (Гаврилов, 1981). Продолжительность измерений составляла 2,5–3,2 ч днем и 8–10 часов ночью. Начало опытов было в разное время суток. Энергетический обмен птиц рассчитывали непрерывно на основе реальных измерений дыхательного коэффициента в данный момент времени. Для анализа использованы минимальные значения энергетического обмена птицы в опыте. Обычно эти значения достигали минимума спустя час – полтора часа после начала эксперимента, или позже, то есть тогда, когда желудочный тракт птицы заведомо очистился. После окончания опыта птицу отпускали обратно в природу. Некоторых птиц отлавливали и измеряли несколько раз. Всего было проведено 221 опытов с 5 видами синиц. Энергетический метаболизм покоя был измерен у: москочки (*Parus ater*) – всего 43 опытов, лазоревки (*P. caeruleus*) – 21 опытов, хохлатой синицы (*P. cristatus*) – 8 опытов, большой синицы (*P. major*) – 89 опытов, пухляка (*P. montanus*) – 61 опытов.

Поскольку продолжительность экспериментов составила более 3 часов для одного значения энергетического обмена птиц, то все время суток мы смогли разбить на 8 трех часовых интервалов, для которых и были получены соответствующие значения метаболизма покоя.

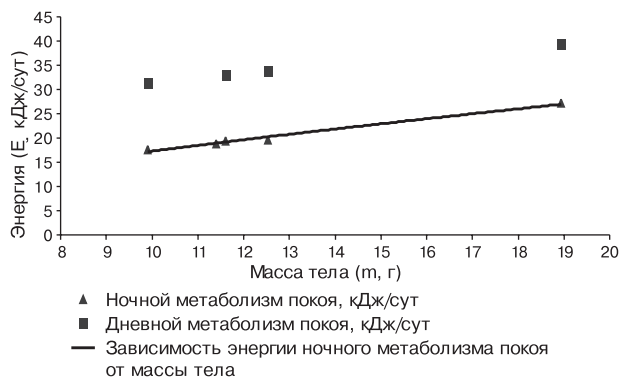
Энергетический метаболизм покоя у всех синиц имел ярко выраженный суточный ритм, с минимальным значением в ночные часы и с пиком в дневные часы. Минимальные значения энергетического метаболизма покоя синиц были получены в ночные часы; эти значения соответствует всем условиям базального (стандартного) метаболизма птиц (BMR). Этот уровень энергии является основной энергетической характеристикой животного.

На рисунке 1 показано, как изменяется величина ночного энергетического метаболизма покоя (базального метаболизма BMR, кДж/сут) синиц в зависимости от их массы тела (m, г). Уравнение, описывающее данную зависимость, имеет следующий вид:

$$BMR = 3,52 m^{0,69}, R^2 = 98,6\%.$$

Уравнение показывает, что существует единый для всех исследованных синиц план изменения величины базального метаболизма с возрастанием их массы тела. Это уравнение сходно с уравнениями, полученными для всех воробьиных птиц (McNab, 2009). С другой стороны, найденная аллометрическая зависимость является строгой характеристической для этой выборки. Кроме обеспечения общей модели, аллометрическая зависимость позволяет формализовать анализируемый материал и является основой для сравнения отдельных видов.

После установления общей зависимости, аллометрическое уравнение позволяет нормировать исследуемый показатель по массе тела в степени 0,69, тем самым, сравнивая относительные показатели у птиц разных размеров. Исходя из этого, можно пост-



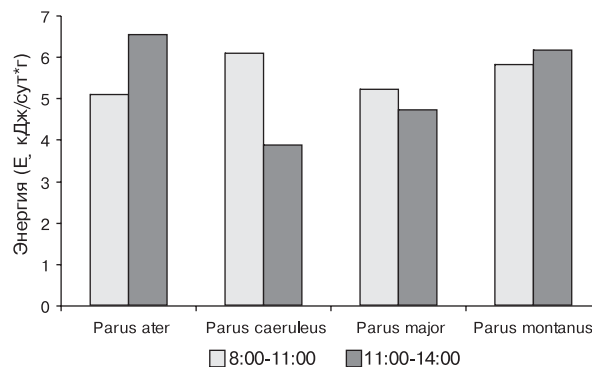
**Рис. 1.** Зависимости величин минимального ночного энергетического метаболизма покоя (треугольники) и максимального дневного энергетического метаболизма покоя (квадраты) синиц от их массы тела.

роить цепочку относительно возрастания ночного метаболизма покоя у исследованных видов синиц. Самым низким значением базального метаболизма характеризуется лазоревка, затем он выше у хохлатой синицы, затем у пухляка, затем у большой синицы, а относительно самый высокий уровень базального метаболизма у московки.

Как указывалось выше, энергетический метаболизм покоя у всех синиц имел ярко выраженный суточный ритм. Измерения показали, что у всех видов он имеет только один максимум днем. Однако время этого максимума отличается у разных видов. Дневной максимум энергетического метаболизма покоя у лазоревки и большой синицы приходился на период с 8 до 11 утра; а у москвки и пухляка на период с 11 утра до 14 дня. В другие периоды суточного цикла величины энергетического метаболизма покоя синиц были существенно ниже. Для хохлатой синицы не удалось точно установить время максимума дневного энергетического обмена покоя, однако можно предположить, что у них он тоже приходится на период с 11 утра до 14 дня.

Мы сравнили удельные значения метаболизма покоя у четырех видов синиц в периоды с 8 до 11 утра и с 11 утра до 14 дня (рис. 2). Кроме различий, связанных с разным временем пика энергетического метаболизма, можно отметить, что и разница в уровнях энергетического обмена в эти периоды различна у разных видов синиц. Максимальные эти различия у лазоревки, затем у москвки, затем у больших синиц. Самая маленькая разница в уровне энергетического обмена в периоды с 8 до 11 утра и с 11 утра до 14 дня у пухляков – она составляет всего 0,36 кДж/сут\*г (рис. 2). Следует отметить, что в среднем у видов, у которых пик энергетического метаболизма покоя пришелся на период с 8 до 11 утра, разница между периодами оказалась больше, чем у видов, у которых пик энергетического метаболизма покоя пришелся на период с 11 утра до 14 дня, – 1,36 и 0,9 кДж/сут\*г соответственно.

Было проведено сравнение максимальных значений дневного энергетического метаболизма покоя синиц с их ночным базальным метаболизмом (рис. 1). Была получена тенденция, показывающая, что средняя разница между минимальным ночным энергетическим метаболизмом покоя и максимальным дневным энергетическим метаболизмом покоя меньше у птиц, у которых максимум энергетического обмена приходился на период с 8 до 11 утра, по сравнению с птицами, у которых максимум энергетического обмена приходился на период с 11 утра до 14 дня. Кроме этого, было получена зависимость, которая с высокой степенью достоверности ( $R^2 = 94,1\%$ ) доказывает, что разница между максимальными и минимальными значениями энергетического метаболизма уменьшается с возрастанием массы тела синиц.



**Рис. 2.** Сравнение величин дневного метаболизма покоя синиц нормированных по массе тела птиц в степени 0,69 в два периода дневного цикла: с 8 до 11 утра (светлая заливка) и с 11 утра до 14 дня (темная заливка).

Таким образом, совместно обитающие синицы имеют видовые различия в уровне энергетического покоя и его суточном ритме. Самым низким значением базального метаболизма характеризуется лазоревка, затем хохлатая синица, затем пухляк, затем большая синица, а относительно самый высокий уровень базального метаболизма среди синиц у москвки. Энергетический обмен в покое у синиц имеет суточный ритм с минимальным значением в ночные часы и с одним пиком в дневные часы, однако время этого максимума отличается у разных видов. Максимальная разница между значениями энергетического обмена днем и ночью составила 58%. Разница между максимальными и минимальными значениями энергетического метаболизма уменьшается с возрастанием массы тела синиц. Кроме различий, связанных с разным временем пика энергетического метаболизма, найдено, что разница в уровнях энергетического обмена в разные периоды суточного цикла различна у разных видов синиц. Энергетический метаболизм синиц, обитающих в Западном Подмосковье, соответствует уровню энергетического обмена всех воробьиных птиц, однако влияние различных экологических и физиологических факторов на уровень энергетического метаболизма синиц требует дальнейшего изучения.

Поддержано РФФИ гранты № 11-04-00992-а, № 12-04-00507-а и № 12-04-01288-а.

#### Список литературы

- Гаврилов В.М. Суточные измерения метаболизма покоя у птиц // Орнитология. М.: изд-во Московского университета, 1981. Вып. 16. С. 42–50.
- McKechnie A.E. Phenotypic flexibility in basal metabolic rate and the changing view of avian physiological diversity: a review // Journal of Comparative Physiology B. 2008. V. 178, № 3. P. 235–247.
- McKechnie A.E., Wolf B.O. The allometry of avian basal metabolic rate: good predictions need good data // Physiological and Biochemical Zoology 2004. V. 77, № 3. P. 502–521.
- McNab B.K. Ecological factors affect the level and scaling of avian BMR // Comparative Biochemistry and Physiology A. 2009. V. 152. P. 22–45.
- Swanson D.L. Seasonal metabolic variation in birds: functional and mechanistic correlates // Current ornithology. 2010. V. 17. P. 75–129.
- Swanson D.L., Liknes E.T. A comparative analysis of thermogenic capacity and cold tolerance in small birds // Journal of Experimental Biology 2006. V. 209. P. 466–474.
- Tieleman B. I., Versteegh M.A., Fries A., Helm B., Dingemanse N.J., Gibbs H.L., Williams J.B. Genetic modulation of energy metabolism in birds through mitochondrial function // Proc. R. Soc. B. 2009. V. 276. P. 1685–1693.
- White C.R., Blackburn T.M., Martin G.R., Butler P.J. Basal metabolic rate of birds is associated with habitat temperature and precipitation, not primary productivity // Proc. R. Soc. B. 2007. V. 274. P. 287–293.

## ПОЛЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КУЛИКОВ (CHARADRII, AVES), ГНЕЗДЯЩИХСЯ НА НОВОЙ ЗЕМЛЕ

В.В. Гаврилов

Звенигородская биологическая станция им. С.Н. Скадовского, биологического факультета МГУ им М.В. Ломоносова, г. Москва, 119899, Россия

vadimgavrilo@yandex.ru

## THE FLIGHT CHARACTERISTICS IN WADERS (CHARADRII, AVES) BREEDING ON NOVAYA ZEMLYA ISLAND

V.V. Gavrilov

Zvenigorod Biological Station, Biological Department, Moscow State University, 119899, Moscow, Russia,

vadimgavrilo@yandex.ru

The investigations were carried out in 1994 on Novaya Zemlya island. The different flight characteristics and body mass were measured in 96 specimens of 6 wader species, breeding on Novaya Zemlya island. The allometric equations for different flight characteristics as a function of birds body mass were calculated. These equations were compared with literary ones. Results showed that flight characteristics in waders have the same scaling rules than the other bird species. The wader flight characteristics are intermediate between the passerine and all non-passerine bird; and inside non-passerine bird – between Procellariiformes and ducks.

Размеры животных являются их фундаментальными характеристиками. Они выступают в качестве универсального масштаба, в зависимости от которого меняются свойства различных процессов. Различные параметры морфологии изменяются закономерно с изменением размера тела (Calder, 1974, 1984; Дольник, 1982; Шмидт-Ниельсен, 1987).

При изменении размеров любые измеряемые характеристики животного будут меняться в определенном (зависимом от размеров тела) аллометрическом соотношении. Для установления характера изменения любого изучаемого параметра (y) при изменении размеров (массы тела, m) безразмерная комбинация может быть установлена только из соотношения прироста измеряемого параметра (dy) к приросту массы. Это выражается в виде аллометрического уравнения, имеющего следующий вид:  $y = am^b$ , где a – определяет уровень линии регрессии; a b – ее наклон. Другими словами, b – выражает степень приращения измеряемого параметра с увеличением массы тела, а a – масштаб этих изменений. Аллометрическая зависимость является строго характеристичной для определенной выборки. Кроме обеспечения общей модели, аллометрические зависимости позволяют формализовать анализируемый материал и являются основой для сравнения отдельных видов, таксономических или экологических групп.

Настоящая работа представляет собой анализ основных полетных характеристик совместно гнездящихся куликов.

Исследования проводили в июне-июле 1994 года на южном острове Новой Земли. Стационар был расположен на северном побережье Пуховаго залива (координаты: 72°40' с. ш., 52°45' в. д.).

Различные морфометрические характеристики крыльев были измерены у следующих видов и особей: кулик-воробей (*Calidris minutus*) – 10 самцов, 6 самок; плосконосый плавунчик (*Phalaropus fulicarius*) – 3 самцов; чернозобик (*Calidris alpina*) – 11 самцов, 8 самок; галстучник (*Charadrius hiaticula*) – 6 самцов, 2 самки; морской песочник (*Calidris maritima*) – 12 самцов, 15 самок; камнешарка (*Arenaria interpres*) – 12 самцов, 8 самок. Всего 93 особи 6 видов.

Длину крыла измеряли, прижимая крыло к линейке и выпрямляя его (максимальная длина крыла), с точностью до 1 мм. Площадь крыльев с точностью до 0,05 см<sup>2</sup> определяли в двух позициях: 1) крыло максимально выпрямлено и расправлено и 2) крыло в «позиции естественного полета» (Реппусик, 1989). В обоих случаях крыло прижимали к миллиметровой бумаге и рисовали контур, затем подсчитывали площадь обведенной поверхности. Кроме этого, по такой же методике определяли площадь тела куликов между крыльями. Размах крыльев и длину расправленного крыла измеряли в одной позиции – крылья, максимально выпрямленные, и плечи перпендикулярны к телу птицы. Размах крыльев есть расстояние от вершины самого длинного махового пера одного крыла до вершины другого крыла. Длина расправленного крыла есть расстояние от вершины самого длинного махового пера до тела птицы. Размах крыльев и длину расправленного крыла измеряли линейкой с точностью до 1 мм. Массу тела с точностью до 0,1–0,5 г определяли весами различных типов (преимущественно Pesola).

У большинства видов куликов, за исключением галстучника, существует половой диморфизм в различных размерах. Поэтому для каждого вида рассчитаны средние размерные характеристики за весь период размножения, отдельно для самцов и самок. Аллометрические зависимости рассчитаны для усредненных видовых и половых показателей.

На рисунке 1 показано как изменяется длина крыла (Lw, мм) куликов в зависимости от их массы тела (m, г) и соответствующее уравнение:

$$Lw = 37,88 m^{0,30}, n = 11, R^2 = 89\%.$$

Уравнение показывает, что существует единый для всех исследованных куликов план изменения величины длины крыла с возрастанием их массы тела. Ранее для куликов, гнездящихся на северо-востоке Якутии, было получено сходное уравнение (Гаврилов, 1998). Это доказывает, что у всех куликов возрастание длины крыла с увеличением массы тела идет по одному и тому же закону. Куликов по этому показателю можно сравнить с другими птицами, мы сравнили их с воробьиными птицами и остальными неворобьиными птицами (Гаврилов, 1998). Результаты показали, что относительная длина крыла куликов в сравнении с их массой тела больше, чем у воробьиных, и меньше, чем у всех неворобьиных птиц.

После установления общей зависимости, аллометрическое уравнение позволяет нормировать исследуемый показатель по массе тела, тем самым, сравнивая относительные показатели у птиц разных размеров. Исходя из этого, относительно самые длинные крылья из исследованных видов были у самцов плосконосого плавунчика, а затем у галстучников. Самые относительно короткие крылья – у морских песочников и куликов-воробьев, причем у самок они более короткие в сравнении с их массой тела, чем у самцов.

Кроме длины крыла на рис. 1 нанесены данные о длине расправленного крыла (Ss, мм) куликов от их массы тела (m, г) и уравнение:

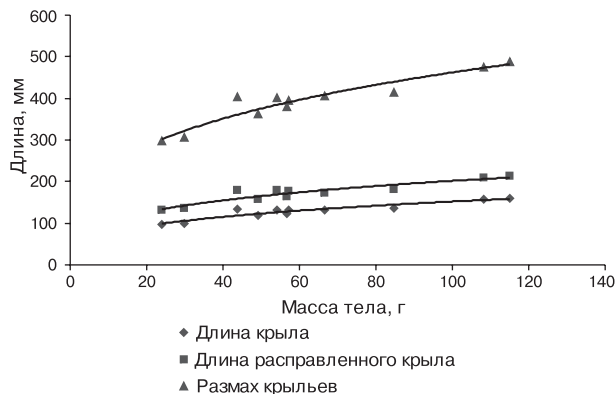
$$Ss = 53,26 m^{0,29}, n = 11, R^2 = 86\%.$$

Для куликов, гнездящихся на северо-востоке Якутии, было получено сходное уравнение (Гаврилов, 1998). Показатели степени уравнений для куликов отличается от таковых для других птиц. Длина расправленного крыла куликов, в сравнении с их массой тела, больше, чем у уток и меньше, чем у трубконосых и воробьиных птиц тех же размеров (Гаврилов, 1998). По этому показателю самые длинные крылья у самцов плосконосого плавунчика, а самые короткие у морских песочников.

На рисунке 1 еще представлена зависимость размаха крыльев (S, см) куликов от их массы тела (m, г):

$$S = 116,14 m^{0,30}, n = 11, R^2 = 91\%.$$

Сходное уравнение было получено и для куликов, гнездящихся на северо-востоке Якутии (Гаврилов, 1998). Показатели степени уравнений для куликов отличается от таковых для других птиц. В целом, относительный размах крыльев у куликов меньше, чем у всех неворобьиных птиц, и несколько больше, чем у воробьиных



**Рис. 1.** Зависимости длины крыла (ромбы), длины расправленного крыла (квадраты) и размаха крыльев (треугольники) у куликов, гнездящихся на Новой Земле, от их массы тела.

птиц тех же размеров (Гаврилов, 1998). Относительно самый большой размах крыльев у самцов плосконого плавунчика. Самый относительно небольшой размах крыльев у морских песочников и куликов-воробьев, причем у самок он меньше, чем у самцов.

Классическим показателем степени в уравнениях зависимости линейных размеров от массы является коэффициент  $1/3$  (Calder, 1974, 1984; Дольник, 1982; Шмидт–Ниельсен, 1987). Все уравнения, полученные для линейных размеров, характеризующих полетные характеристики куликов, имеют показатель степени, достоверно не отличающийся от классического ( $p > 0,05$ ). Это показывает, что вышеуказанные характеристики у куликов находятся в строгом соответствии с их массой тела, исходя из физических законов.

На рис. 2 показано как изменяется площадь тела куликов между крыльями ( $P$ ,  $см^2$ ) от их массы тела ( $m$ , г):

$$P = 3,24 m^{0,53}, n = 11, R^2 = 88\%.$$

Относительно самую большую площадь тела имеют самцы плосконого плавунчика, относительно самую маленькую – чернозобики.

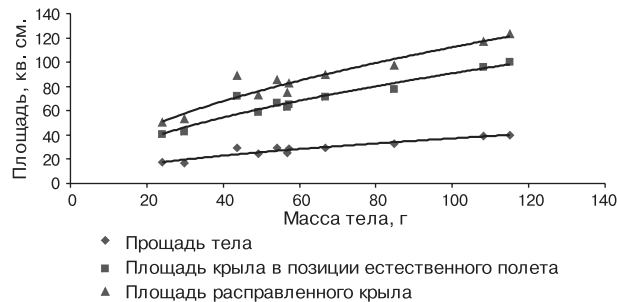
На рисунке 2 представлены зависимости площади крыльев куликов в двух позициях: 1) крыло в «позиции естественного полета» ( $A_1$ ,  $см^2$ ) и 2) крыло максимально выпрямлено и расправлено ( $A_2$ ,  $см^2$ ) от их массы тела ( $m$ , г). Соответствующие уравнения имеют следующий вид:

$$A_1 = 6,95 m^{0,56}, n = 11, R^2 = 92\%.$$

$$A_2 = 8,95 m^{0,55}, n = 11, R^2 = 91\%.$$

Показатели степени в двух уравнениях, описывающих зависимость площади крыльев от массы тела куликов достоверно не различаются ( $p > 0,05$ ). Средняя разница площади крыльев в двух позициях составляет 22%. Ранее для подобного соотношения площади крыльев у куликов получена цифра в 12% (Piersma, Jukema, 1990) и 15% (Гаврилов, 1998). Показатели степени уравнений для куликов и трубконосых равны, но сильно отличаются от таковых для уток и воробьиных птиц. Вместе с тем площадь крыльев куликов, в сравнении с их массой тела, больше, чем у уток, и меньше, чем у трубконосых и воробьиных птиц тех же размеров (Гаврилов, 1998).

Относительно самая большая площадь крыльев у самцов плосконого плавунчика, относительно самая маленькая у чернозобиков, куликов воробьев и морских песочников.



**Рис. 2.** Зависимости площади тела (ромбы), площади крыла в позиции естественного полета (квадраты) и площади расправленного крыла (треугольники) у куликов, гнездящихся на Новой Земле, от их массы тела.

Классический показатель степени в уравнениях зависимости площади поверхности от массы тела животных равен  $2/3$  (Calder, 1974, 1984; Дольник, 1982; Шмидт–Ниельсен, 1987). В уравнениях зависимости площади крыльев и тела куликов от массы тела показатель степени достоверно отличается от  $2/3$  ( $p < 0,05$ ).

Таким образом, полетные характеристики крыльев самцов плосконого плавунчика оказались большими по всем показателям, а меньшими – у морских песочников и куликов-воробьев.

В целом размеры крыльев куликов по своим характеристикам занимают промежуточное положение между воробьиными и всеми неворобьиными птицами; а внутри неворобьиных птиц – между утками и трубконосыми. Изменения линейных размеров крыльев куликов с увеличением массы тела происходят по общим для всех птиц закономерностям. Все морфологические характеристики крыльев куликов подчиняются единым для всех птиц законам подобия; и кулики по этим показателям образуют единую группу. План подобия морфометрических характеристик связанных с полетом един практически для всех птиц, в том числе и для куликов; внутри него возможны лишь небольшие количественные изменения.

Поддержано РФФИ гранты № 11-04-00992-а,  
№ 12-04-00507-а и № 12-04-01288-а.

### Список литературы

- Гаврилов В.В. Морфометрические параметры куликов, гнездящихся на северо-востоке Якутии // Орнитология. М.: изд-во Московского университета, 1998. Вып. 28. С. 200–207.
- Дольник В.Р. Аллометрия морфологии, функции и энергетики гомойотермных животных и ее физический контроль // Журн. общ. биол. 1982. Т. 43, вып. 4. С. 435–454.
- Шмидт–Ниельсен К. Размеры животных: почему они так важны? М.: Мир, 1987. 259 с.
- Calder W.A. Consequences of body size for avian energetics // Avian energetics / Ed. R.A. Paynter. - Cambridge, Mass.: Nuttall Ornithol. Club Publ. 1974. N 15. P. 86–152.
- Calder W.A. Size, function, and life history. Cambridge, Mass.: Harvard Univ. Press, 1984. 431 p.
- Pennycook C.J. Bird flight performance. A practical calculation manual. Oxford: Oxford Univ. Press, 1989. 153 p.
- Piersma T., Jukema J. Budgeting the flight of a long-distance migrant: changes in nutrient reserve levels of bar-tailed godwits at successive spring staging sites // Ardea. 1990. Vol. 78, N 1–2. P. 315–337.

## ЭВОЛЮЦИОННЫЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СМЫСЛ ОБРАЗОВАНИЯ В ЭВОЛЮЦИИ БАЗАЛЬНОЙ МЕТАБОЛИЧЕСКОЙ МОЩНОСТИ У ГОМОИОТЕРМНЫХ ЖИВОТНЫХ

**В.М. Гаврилов**

Кафедра зоологии позвоночных и Звенигородская биологическая станция им.С.Н. Скадовского Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова, 119991, Москва, Россия,

E-mail: vmgavrilov@mail.ru

### EVOLUTIONARY AND ECOLOGICAL IMPLICATIONS DEVELOPMENT OF THE BASAL METABOLIC RATE IN THE COURSE OF EVOLUTION IN HOMEOTHERMIC ANIMALS

**V. M. Gavrilov**

Department of Vertebrate Zoology and S.N.Skadovsky Zvenigorod Biological Station of M.V.Lomonosov Moscow State University, 119991, Moscow, Russia

E-mail: vmgavrilov@mail.ru

The data on energetically profile of many species Passeriformes and Non-Passeriformes show that the basal metabolic rate (*BMR*) is strongly correlated with potential energy (*MPE*) and potential productive energy (*PPE*) (*MPE* is about  $4BMR$  in all homeothermic animals). *BMR* is minimal power of an animal and is strongly correlated with the daily work output, which may be determined by measuring total animal activity. Hence, *BMR* is the fundamental scale of power which determines the intensity of the actual interaction of an individual with the environment. The increase in *BMR* of a particular animal should high ten the potential energy (*MPE*), potential productive energy (*PPE*), and the level of daily work output. *BMR* in Passerines birds is 1.3–1.5 fold higher than that in Non-Passerines and Mammalia. Origin of endothermy in the course of evolution should be associated rather with needs of general activity than with the requirements of thermoregulation.

Прогрессивная эволюция животных сопряжена с увеличением мощности энергетического метаболизма. Связанное с этим увеличение расхода энергии не может находиться под позитивным контролем естественного отбора, т.к. само по себе возрастание расхода энергии невыгодно организму. Увеличение мощности энергетического метаболизма в процессе эволюции – неизбежная цена усложнения организации при практически неизменном биохимическом плане строения. Каким образом естественный отбор контролирует увеличение мощности энергетического метаболизма? У птиц, по сравнению с рептильными предками, образовался базальный метаболизм. Какие эволюционные и экологические преимущества получают животные с образованием базального метаболизма? Какова цена обладания базальным метаболизмом? Почему не возникло гомойотермии с более низкой температурой тела? И, наконец, в чем же заключается эволюционный и экологический смысл базального метаболизма у гомойотермных животных? Исследование основано на изучении закономерностей сохранения теплового баланса у многих видов птиц при разных температурах среды ( $T_A$ ). Эколого-аллометрический анализ этих закономерностей позволил экспериментально установить взаимосвязи фундаментальных параметров энергетики в строгой математической форме: 1) Для метаболизма существования (*EM*) или среднесуточного расхода энергии при уровне активности, принимаемом за 1:  $EM = h_{EM}(T_B - T_A) + BMR$ , где  $h_{EM}$  – температурный коэффициент увеличения *EM* при уменьшении  $T_A$  на  $1^\circ$ ;  $T_B$  – температура тела; *BMR* – базальный метаболизм. 2) Для суточного расхода энергии (*DEE*) при любом уровне активности (а):  $DEE = h_l(1 - \alpha)(T_B - T_A) + \alpha BMR$ , где  $h_l$  – минимальная теплопроводность в покое,  $\alpha$  – эффективность перевода метаболической мощности в механическую (т.е. во внешнюю) работу. 3) Для суточного уровня внешней работы (*DWO*):  $DWO = \alpha DEE$  или,  $DWO = h_l(1 - \alpha)(T_B - T_A) + \alpha \alpha BMR$ . Установлено, что минимальная степень изменения теплоотдачи в покое ( $h_l$ ) представляет собой элементарную единицу теплопроводности гомойотермных животных. Найдено соотношение максимальной ( $h_{max}$ ) и минимальной теплопроводностей ( $h_{min}$ ):  $h_{max} = 4h_{min}$ , которое справедливо для всех гомойотермных. Это отношение одно из центральных в энергетике гомойотермных животных. Оно определяет другие важные аспекты энергетики всех гомойотермных, – максимальный потенциальный метаболизм существования (который приблизительно равен  $4BMR$  у всех гомойотермных), эффективность ( $\alpha$ ) перевода метаболической мощности в механическую работу, которая равна отношению  $h_{min}/h_{max} = \alpha = 1/4$ , откуда:

$$DWO = h_l(1 - 4 \times 0,25)(T_B - T_A) + 4 \times 0,25BMR = BMR.$$

Получается своеобразное равенство: метаболическая энергия, затрачиваемая на поддержание фундаментальных физиологичес-

ких процессов, численно равна механической энергии, которую они могут тратить на любую локомоторную активность. Отсюда, количество механической энергии, которую все гомойотермные животные могут производить и расходовать ежесуточно в течение неограниченного времени, численно равно *BMR*. Увеличение отношения  $h_{max}/h_{min}$ , в частности, в онтогенезе, свидетельствует о более совершенном устройстве систем, связанных с циркуляцией крови и дыхания, что дает широкие преимущества для любой жизнедеятельности и, в первую очередь, позволяет увеличить активность. Отношение  $h_{max}/h_{min} = 4$  справедливо для всех гомойотермных животных и, видимо, является разумным компромиссом (найденным эволюцией) между увеличением активности и минимальным рентабельным для жизни значением эффективности перевода метаболической мощности в механическую работу при ее совершении ( $\alpha = 1/4$ ).

Из уравнения 2 очевидно, что как только появилась способность изменять теплоотдачу для стабилизации температуры тела, становится необходимым образование какого-то демферного устройства, которое гасило бы флуктуации внешней температуры и обеспечивало переход с одной степени изменения теплоотдачи на другой. Чтобы осуществлять такой переход быстро, у животных должен существовать какой-то компонент, независимый от  $T_A$ , который обеспечивал бы переход от минимальной теплоотдачи к максимальной, т.е. необходимо, чтобы всегда существовал какой-то уровень теплопродукции, обеспечивающий переход от одной степени изменения теплоотдачи к другой. Именно эту роль и может выполнять базальный метаболизм, обеспечивая терморегуляцию в некотором диапазоне температур. Наличие уровня теплопродукции, который бы обеспечивал переход от одной степени изменения теплоотдачи к другой и независимый от  $T_A$ , имеет еще большее значение при локомоторной активности. Благодаря базальному метаболизму периоды локомоторной активности у гомойотермных животных могут быть очень продолжительными и легко чередоваться с периодами покоя, в которых поддерживается минимальная метаболическая активность, а переход в состояние локомоторной активности осуществляется мгновенно.

Результаты показывают (уравнения 1, 2), что существование животных в диапазоне от  $T_A = T_{uc}$  до  $T_A = T_B$  возможно лишь за счет испарения воды, еще более увеличивающегося и при  $T_A > T_B$ . Естественно, что и  $T_{uc}$  и, особенно,  $T_B$  должны быть заведомо выше, чем сколько-нибудь продолжительное время сохраняющаяся высокая температура среды. Если  $T_B$  будет меньше, чем высокая температура среды, сохраняющаяся продолжительное время, практически невозможна хоть какая-то продуктивная работа, так как вся энергия будет тратиться на испарение воды для сохранения температуры тела. Для средних условий на Земле как в насто-

ящее время, так и в Мезозое, когда возникли гомойотермные животные, такой долговременной высокой температурой является  $T_A$  около 35°C. Следовательно, чтобы иметь возможность хоть какое-то количество тепла отдавать через покровы,  $T_B$  гомойотермных животных неизбежно должна быть выше 35°C, причем выгоднее иметь ее как можно более высокой. Предел возможной  $T_B$  определяется уже биохимическими свойствами белков, а не чистой энергетикой. Иными словами, гомойотермия не могла возникнуть путем поэтапного повышения температуры тела, не могло быть гомойотермных животных с температурой тела в 15, 20 или 30°C, если температура на Земле (в том месте, где возникли гомойотермные животные), хотя бы в один из сезонов продолжительно превышала эти значения (Гаврилов, 2012б).

Из-за разного состава белков  $T_B$  млекопитающих равна 37°C, неворобьиных птиц – 38–39°C, а воробьиных птиц – около 40°C. Вследствие, казалось бы, небольшого различия в температуре тела у млекопитающих и не могла возникнуть группа с повышенным  $BMR$ , так как у такой группы верхняя критическая температура ( $T_{uc}$ ) была бы ниже, чем даже не самые высокие температуры на Земле.

Таким образом, эволюционный смысл образования  $BMR$  – увеличение активности (и постоянная готовность к ней) и выносливости, при этом мощность, как в покое, так и при активности у гомойотермных на порядок выше, чем у пойкилотермных (рептилий). В классе птиц – базальный метаболизм воробьиных птиц приблизительно в 1,5 раза выше, чем базальный метаболизм неворобьиных птиц. Экологический смысл повышения  $BMR$  как в пределах одной группы гомойотермных животных, так и у разных индивидумов с равной массой тела внутри одной группы заключается, в первую очередь, в увеличении продуктивной и внешней работы и продуктивности, которые и определяют роль животных в биоценозах. Повышение  $BMR$  в процессе эволюции, как это имеет место у воробьиных птиц по сравнению с остальными отрядами гомойотермных, существенно расширяет их энергетические возможности и сдвигает область пригодных для жизни температур в сторону более низких. Увеличение базального метаболизма также значительно увеличивает возможные аэробные уровни расхода энергии. Большой расход воды на испарение и значительные ограничения максимально возможного размера отражает цену повышения  $BMR$  и возросших энергетических способностей у воробьиных птиц по сравнению с другими отрядами гомойотермных (Гаврилов, 2011, 2012а). Повышение  $BMR$  в процессе эволюции у воробьиных связано с приобретением ими лучшей специфической диффузионной способности дыхательной системы и с некоторыми адаптивными изменениями в системах, обеспечивающих циркуляцию крови, что отразилось на уровне  $BMR$ . Более высокий базальный метаболизм отражает цену адаптации на морфофизиологическом уровне и дает возможность размножаться при более низких температурах среды, а также использовать более энергоемкие стратегии поведения. Несмотря на довольно значительные эколого-энергетические преимущества, связанные с приобретением высокого  $BMR$ , путь повышения  $BMR$  не получил распространения среди других групп гомойотермных животных, исключение составляют только воробьиные птицы.

Затраты на движение зависят от типа передвижения (полет, плавание, ходьба, бег), но в пределах одного типа (в последующем изложении это касается наземного передвижения) в общем виде могут быть выражены как путь пройденный центром тяжести животного за сутки ( $S$ ) умноженный на массу тела ( $m$ ). Энергию, которой располагают позвоночные, легко перевести в единицы работы и определить максимальный путь, который может пройти животное за сутки. Единица энергии и работы системы единиц МКГСС – (кгс·м) – работа ( $DWO$ ), совершаемая силой 1 килограмм-сила при перемещении точки приложения этой силы на расстояние 1 метр по её направлению ( $1 \text{ кгс м/с} = 9,80665 \text{ Вт}$ ;  $1 \text{ кгс} \cdot \text{м} = 9,80665 \text{ джоулей}$ ). Прделаем эту операцию для представителей классов массой 1 кг:

рептилии –  $DWO = 0,0041 \text{ кгс м/с}$ ,  $S = 354 \text{ м/сутки}$ ;

птицы –  $DWO = 0,14 \text{ кгс м/с}$ ,  $S = 12096 \text{ м/сутки}$ ;

млекопитающие –  $DWO = 0,11 \text{ кгс м/с}$ ,  $S = 9504 \text{ м/сутки}$

Путь есть произведение скорости передвижения на время. Средняя скорость передвижения рептилий около 100 м/ч, млеко-

питающих около 1,3 км/ч, средняя скорость наземного передвижения птиц – 1,2 км/ч (Горшков, 1983; Дольник, 1995; Bennett, 1991). Из приведенных зависимостей следует, что возможный среднесуточный путь передвижения рептилий как минимум в 30 раз меньше, чем у гомойотермных позвоночных.

Таким образом, гомойотермия позволила увеличить активность птицам и млекопитающим более чем в 30 раз по сравнению с рептилиями.

Морфофизиологическую основу гомойотермии обеспечило эволюционное развитие систем, связанных с циркуляцией крови, дыханием, и с развитием термоизоляции покровов тела. Все эти системы позволили менять теплоотдачу без интенсификации испарения и развить гомойотермию с обязательным образованием базальной метаболической мощности. Базальная метаболическая мощность обеспечивает поддержание гомойотермии, но ее происхождение связано не с терморегуляционными проблемами, а с необходимостью поддерживать высокий уровень активности. Терморегуляция – побочный продукт увеличения аэробной мощности в процессе формирования гомойотермии. Такой эписелекционный механизм эволюции подробно описан А.С. Северцовым с соавт. (Северцов и др. 1993). И у птиц, и у млекопитающих гомойотермия возникла независимо и в разное геологическое время. Однако у тех и у других она формировалась как результат отбора на совершенствование аэробного метаболизма, обеспечивавшего увеличение активности. Преимущества высокой и стабильной температуры тела, неизбежно связанные с повышением метаболизма, вызвали развитие таких терморегуляторных адаптаций, как мех и перо. Это дало возможность сохранять метаболически вырабатываемое тепло и уменьшать поглощение тепла в жаркой среде.

Выход на сушу, переход к легочному дыханию, с одной стороны, и появление сосудистых растений и насекомых как пищевых ресурсов – с другой, потребовали возрастания общей организации животных. Я полагаю, что способ метаболической поддержки активности, а именно, возрастание аэробной мощности, является самым существенным результатом и одновременно предпосылкой возникновения гомойотермии. Можно предполагать, что при скачкообразном возникновении эндотермии в филогенезе птиц и млекопитающих был образован уровень метаболизма, равный развиваемому рептилиями при беге при высокой температуре. Именно этот уровень и стал базальным метаболизмом современных гомойотермных животных. Образование высоких уровней аэробного метаболизма у птиц и млекопитающих развивалось параллельно среди различных групп рептильных предков. Уровень гомойотермии, при котором аэробный метаболизм обеспечивает достаточно продолжительную активность, у птиц и млекопитающих сформировался различно: иное разделение венозной и артериальной систем, ядерные или безядерные эритроциты, разное строение легких, но при этом одинаковые минимальные метаболические мощности и сходная температура тела, соответствующая условиям среды на Земле.

Поддержано грантом РФФИ -№ 11-04-00992-а.

### Список литературы

Гаврилов В.М., 2011. Фундаментальная энергетика птиц. 1. Определение эффективности перевода метаболической мощности в механическую работу и предельных способностей птиц к изменению теплоотдачи // Зоол. журн. Т. 90. № 12. С. 1411–1422.

Гаврилов В.М., 2012а. Фундаментальная энергетика птиц. 2. Способность птиц к изменению теплоотдачи и показатель степени при массе тела в аллометрических зависимостях для базального метаболизма у гомойотермных животных // Зоол. журн. Т. 91. № 1. С. 3–16.

Гаврилов В.М., 2012б. Экологические, функциональные и термодинамические предпосылки и следствия возникновения гомойотермии на примере исследования энергетики птиц // Журн. общ. биологии. Т. 73. № 2. С. 88–113

Горшков В. Г., 1983. Мощность и скорость передвижения животных разных размеров // Журн. общ. биологии. Том 44. № 5. С. 661–678. N 2

Дольник В.Р., 1995. Ресурсы энергии и времени у птиц в природе. С-Петербург: Наука. 360 с.

Северцов А.С., Креславский А.Г., Черданцев В.Г., 1993. Три механизма эволюции. Современные проблемы теории эволюции. М. «Наука». С. 17–42.

Bennett A.F., 1991. The evolution of activity capacity // J. Exp. Biol. Oct. P. 1–23.

## РАЗМЕРНО-ВЕСОВОЙ И ВОЗРАСТНОЙ СОСТАВ СУДАКА *SANDER LUCIOPERCA* (LINNAEUS, 1758) В КОНТРОЛЬНЫХ УЛОВАХ ВЕРХНЕЙ ЧАСТИ ВОЛЖСКОГО ПЛЕСА КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ ЕГО СУЩЕСТВОВАНИЯ

И.Ф. Галанин, А.Х. Шайхиев

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия  
igalanin@mail.ru

### SIZE-WEIGHT AND AGE COMPOSITION OF PIKE PERCH *SANDER LUCIOPERCA* (LINNAEUS, 1758) IN THE CONTROL FISH CATCHES OF VOLZHSK STRETCH UPPER PART OF KUYBYSHEV WATER RESERVOIR

I.F. Galanin, A.H. Shaihiyev

Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia

Part in the control fish catches, size-weight and age composition of of pike perch in Volzhsk stretch upper part of Kuybyshev Water Reservoir are considered in 2009–2011. It was revealed that small, young impuberal and first time ripen pike perches predominated. This facts testify pike perch overfishing. In this state pike perch trade catch continuation will lead to decline of pike perch abundance.

Куйбышевское водохранилище является самым крупным водохранилищем Волжско-Камского каскада, а также крупнейшим реконструированным водоемом Европы. С середины 80-х годов прошлого столетия Куйбышевское водохранилище находится в условиях дестабилизации экосистемы (Кузнецов, 1997), когда наблюдается сокращение промыслового вылова рыб, особенно хищников. Одним из представителей хищных видов рыб Куйбышевского водохранилища является судак. Этот ценный объект промысла играет важную роль в биологическом балансе экосистемы водоёма, поскольку выступает в качестве биологического мелиоратора ихтиофауны. В данной работе были проанализированы такие основные популяционные признаки судака, как размерно-весовой и возрастной состав в уловах верхней части Волжского плеса Куйбышевского водохранилища в летне-осенний период 2009–2011 гг. Весь материал был собран на участке многолетних мониторинговых наблюдений Казанского университета.

Отлов рыбы производился с помощью ставных сетей с размером ячеи 24–65 мм.

Доля судака в уловах была невелика (рис. 1). Поскольку это достаточно крупная рыба, его значение по массе было более чем вдвое выше, чем по количеству. Согласно данным рыбопромысловой статистики по Куйбышевскому водохранилищу в пределах Республики Татарстан (Государственный доклад ... , 2009), общая доля судака по массе за период 2005–2009 гг. была значительно ниже наших показателей и не превышала 7,4% общего улова. Это связано с большим значением в контрольных уловах мелких особей с невысокими весовыми показателями, по сравнению с промышленным выловом, когда мелочайшие сети не используются.

Хотя размеры и вес особей судака в ходе наблюдений варьировали в достаточно широком диапазоне (рис. 2), крупные рыбы вылавливались единично, и средние величины определялись более многочисленными мелкими, неполовозрелыми или впервые созревающими особями. В уловах за период с 2009 по 2011 гг. средняя длина судака варьировала незначительно от 31,9–34,1 см при массе 477–504 г.

Основная масса уловов судака в 2009 году представлена особями размерных классов 25–40 см. Их доля в разные годы равнялась 61–70%. Основу вылова составили рыбы с массой менее 800 г. Значение таких особей в разные годы составляло 83–85,5% от всего улова.

Размерно-весовые характеристики уловов хорошо согласуются с данными по возрастному составу (рис. 3). Уловы судака 2009 года были представлены особями семи поколений 2001–2009 гг. Возраст выловленных рыб варьировал от 0 до 8 полных лет. При этом особи 2008 года (1+ или двухлетки) и 2002 года (7+ или восьмилетки) в уловах отсутствовали. Основная масса рыбы представлена четырех- и пятилетними особями (64%). Среди самцов преобладали пятилетние особи (50%); среди самок – четырехлетние (43%). В 2010 г. уловы были представлены особями шести поколений 2004–2009 гг. Преобладали рыбы с возрастом 4+ или пятилетки (52%). Среди самцов и самок также преобладали особи этого поколения. Так же, как и в 2009 году, уловы судака были представлены особями семи поколений. При этом особи старше 6+ отсутствовали. Наиболее многочисленными оказались судаки в возрасте 3+ и 4+. Суммарно эти поколения составляли 58,6% всего вылова. Доминирование в возрастной структуре данных поколений наиболее ярко проявляется среди самцов. Общая доля этих поколений для самцов составила 75%, тогда как среди самок этот показатель равнялся 48%. Значительно меньше было особей в возрасте 0+ и 5+, и представлены они были преимущественно самками.

Если рассматривать общую динамику возрастного состава и преемственность поколений за весь период 2009–2011 гг., то можно отметить, что даже сравнительно многочисленные поколения к возрасту 6+ оказываются в значительной степени изъяты промыслом. Это очень хорошо прослеживается на судаках поколений 2004 и 2005 годов рождения.

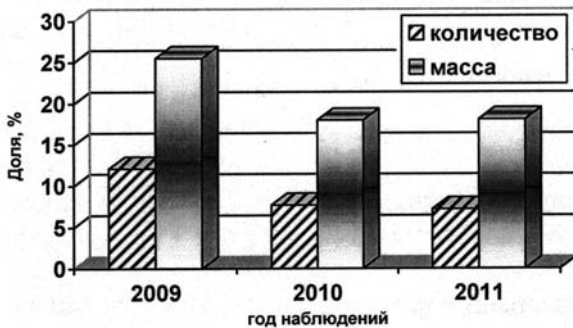


Рис. 1. Доля судака в контрольных уловах верхней части Волжского плеса Куйбышевского водохранилища в 2009–2011 гг.

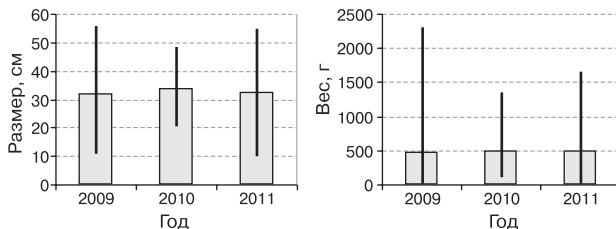


Рис. 2. Средние показатели размеров и массы и диапазон их варьирования у судака в контрольных уловах верхней части Волжского плеса Куйбышевского водохранилища в 2009–2011 гг.



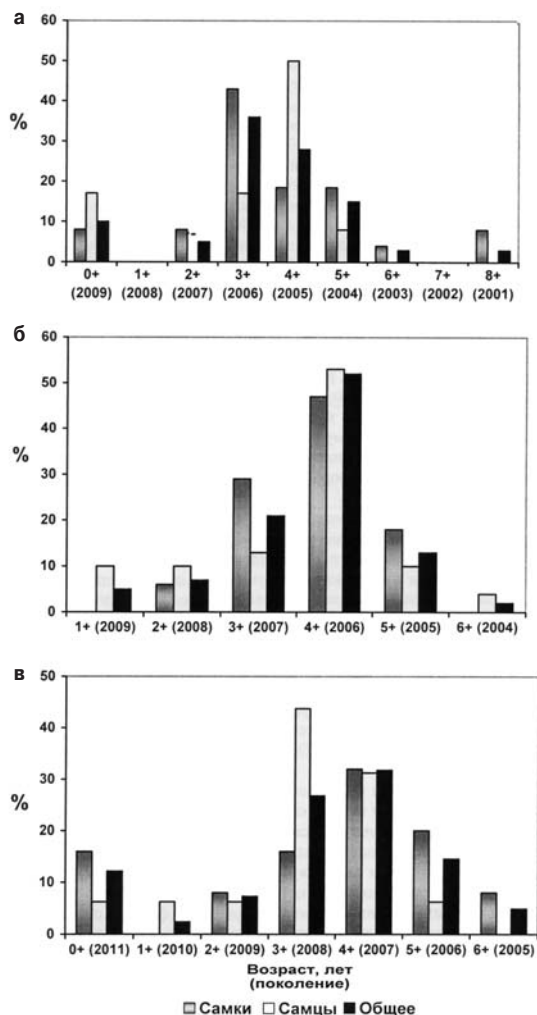


Рис. 3. Возрастная структура судака уловов 2009 (а), 2010 (б) и 2011(в) годов в верхней части Волжского плеса Куйбышевского водохранилища

Особенности размерно-вещного и возрастного состава судака в уловах верхней части Волжского плеса Куйбышевского водохранилища 2009–2011 гг. позволяют утверждать о биологическом переломе вида. Доминирование неполовозрелых и впервые созревающих рыб в популяции – особенность видов с короткоциклового стратегией воспроизводства. Судак же не относится к короткоцикловым видам рыб. Максимальный возраст, указываемый для судака в литературе, может достигать 14 лет при длине 130 см и 18 кг (Попова, 2003). Н.А. Бартош (2006) по Нижнекамскому водохранилищу, смежному с Куйбышевским, свидетельствует о поимке еще более старой особи в возрасте 18 лет при длине 86 см и массе 9,5 кг. В наших уловах преобладали мелкие экземпляры с невысокими весовыми показателями на фоне значительного упрощения возрастной структуры. Если в 1964 году возрастная структура судака в районе исследований включала рыб с возрастом до 12 лет, то с начала 90-х годов прошлого столетия наблюдается процесс сокращения возрастного ряда в сторону омоложения (Кузнецов, 2010). На настоящий момент основу вылова составляют молодые особи, а количество поколений было не более семи. При сохранении существующей интенсивности промысла, когда даже наиболее многочисленные поколения изымаются до наступления половой зрелости, можно ожидать дальнейшего сокращения запасов вида.

#### Список литературы

- Бартош Н.А. Состояние рыбных ресурсов в Нижнекамском и Куйбышевском водохранилищах в начале XXI столетия. Казань: Отечество, 2006. 182 с.
- Государственный доклад об экологическом состоянии Республики Татарстан в 2009 году. Казань, 2010. 493 с.
- Кузнецов В.А. Изменение экосистемы Куйбышевского водохранилища в процессе ее формирования // Водные ресурсы. 1997. Т.24, № 2. С. 228–233.
- Кузнецов В.А. Эффективность размножения, размерно-возрастная структура и рост судака *Stizostedion lucioperca* в Волжском плесе Куйбышевского водохранилища за время его существования // Вопросы рыболовства. 2010. Т. 11. № 1–41. С. 89–99.
- Попова О.А. *Stizostedion lucioperca* (Linnaeus, 1758) – обыкновенный судак // Рыбы России. Т.2. М.: Наука, 2003. С. 69–71.

## СОЛОВЕЙ-СВИСТУН *LUSCINIA SIBILANS* НА КАМЧАТКЕ

Ю.Н. Герасимов

Камчатский филиал Тихоокеанского института географии ДВО РАН, Россия  
bird@mail.kamchatka.ru

### SWINHOE'S RED-TAILED ROBIN *LUSCINIA SIBILANS* IN KAMCHATKA

Yu.N. Gerasimov

Kamchatka Department of Pacific Institute of Geography FEB RAS, Russia  
bird@mail.kamchatka.ru

The study of the distribution of Swinhoe's Red-tailed Robin was carried out in 1990–2011 in Kamchatka. Transect counts with total length of more than 1000 km was conducted in different areas of the peninsula. 49 nests were found. Location of nests, terms of migration and breeding has been described.

Соловей-свистун до настоящего времени остается сравнительно слабо изученным видом. Наиболее подробные сведения по его биологии приводятся в монографии В.А. Нечаева «Птицы острова Сахалин» (1991). Гнездовой ареал соловья-свистуна расположен в Восточной Азии от Салаирского кряжа и района Телецкого озера к востоку до побережья Берингова, Охотского и Японского морей (Нечаев, Гамова, 2009). На п-ове Камчатка соловей-свистун на гнездовании населяет старые высокоствольные лиственные, сме-

шанные и хвойные леса с кустарниковым подлеском к северу до рек Лесная и Карага.

Материалы по распределению, численности и биологии соловья-свистуна собраны в 1990–2011 гг. в различных районах Камчатки. Учеты выполнены трансектным методом с полосой обнаружения 100 м. Найденные гнезда описаны по стандартной методике.

Самая высокая численность соловьев-свистунов отмечена на Юго-западной Камчатке. В старовозрастном пойменном лесу

вдоль р. Плотникова этот вид с плотностью населения 81,7 пар/км<sup>2</sup> был самым многочисленным. Такая высокая плотность населения является максимальной не только для Камчатки, но, вероятно, и для всего ареала. В близлежащих каменноберезняках с кедровым стлаником численность соловьев-свистун также была высокой и максимальной для такого типа леса – в среднем 26,0 пар/км<sup>2</sup>. При продвижении по Западной Камчатке к северу плотность населения в пойме несколько снижается, но все же соловей-свистун продолжает быть многочисленным, а на некоторых участках леса с большим количеством трухлявых и дуплистых деревьев превосходит по численности все остальные виды. Например, в высокоствольном пойменном лесу р. Анава плотность населения достигает 22,2 пар/км<sup>2</sup>. В каменноберезняке в этом же районе мы учли соловьев-свистун в количестве 2,2 пар/км<sup>2</sup>.

На Юго-восточной и Восточной Камчатке численность ниже, чем на Юго-западной. В районе г. Елизово в старовозрастных пойменных и каменноберезовых лесах плотность населения в 2010 г. была примерно одинаковой – 7,5 и 7 пар/км<sup>2</sup> соответственно. Примерно такой же плотность населения была и в низовье р. Ходутка в 2002 г. (6,3 пар/км<sup>2</sup> – в каменноберезняке, в пойме учет не проводился) и в районе устья р. Камчатки в 2008–2011 гг. (каменноберезняк – 3,2–4,9 пар/км<sup>2</sup>, пойменный лес – 9,1 пар/км<sup>2</sup>).

В южной части Центральной Камчатской долины на высотах 450–550 м над ур. м. (верховья рек Быстрая и Правая Камчатка) больше всего соловьев-свистун встречено в каменноберезняках с развитым подлеском из кедрового стланика (12,2–21,2 пар/км<sup>2</sup>). Меньше их в парковых каменноберезняках – 4,1–11,5 пар/км<sup>2</sup> и в пойменных лесах – 7,4–7,7 пар/км<sup>2</sup>.

В центральной, самой широкой и низменной части долины р. Камчатки – на участке от п. Мильково до п. Козыревск соловьев-свистун в целом значительно меньше. Каменноберезняки здесь отсутствуют. В пойме (реки Камчатка и Быстрая) плотность населения составила 2,0–25,0 пар/км<sup>2</sup>, в приречных лиственных и смешанных лесах – 0–22,0 пар/км<sup>2</sup> (на многих участках в этом биотопе данный вид отсутствовал), в коренных лиственничниках (р. Быстрая) – 0–6,7 пар/км<sup>2</sup>, в различного типа смешанных лесах – 0–1,3 пар/км<sup>2</sup>, в ельниках – 0–0,8 пар/км<sup>2</sup>.

Больше свистун в северной части Центральной Камчатской долины. В пойменном лесу с большим количеством старовозрастных деревьев возле п. Ключи плотность населения составила 44,1 пар/км<sup>2</sup>, и каменноберезняке – 36,7 пар/км<sup>2</sup>. В этом же районе в каменноберезняке на склонах хребта Харчинского мы учли соловьев-свистун в количестве 28,1 пар/км<sup>2</sup>. Несколькими ниже (19,6 пар/км<sup>2</sup>) плотность населения была в лиственных лесах на берегу оз. Харчинского (основные древесные породы: каменная, плосколистная береза и осина), в каменноберезняке на западных склонах хребта Кумороч (11,5 пар/км<sup>2</sup>) и в пойменных лесах в нижнем течении р. Еловки (3,8–6,3 пар/км<sup>2</sup>). В смешанных лесах у южного склона вулк. Швелуч мы учли соловьев-свистун в количестве 0,6–3,0 пар/км<sup>2</sup>.

Проникновение свистун в горы зависит, очевидно, от наличия удобных для гнездования мест. На Юго-западной Камчатке на склонах хребта Дальнего (р. Сухая) поющий самец отмечен на высоте 580 м над ур. м. В этом месте встречались лишь небольшие группы каменных берез, растущих среди зарослей стланиковых кустарников. В центральных районах полуострова в верховье р. Правой Камчатки и в хребте Срединном (р. Самки) мы отмечали его вблизи предела произрастания каменноберезового леса – 800–840 м над ур. м., на склонах хребта Ганальского – до 900 м над ур. м.

Прилет соловья-свистуна весной в юго-западную и центральную часть Камчатки регистрировался 3 июня 2006, 2007 и 2008 гг. Заметно позднее этот вид появляется на юго-востоке полуострова. Е.Г. Лобков (1986) в 1970-х – первой половине 1980-х гг. прилет

соловья-свистуна отмечал 5–17 июня, в среднем (n = 4) – 11 июня. В 1990-х – 2000-х гг. по нашим данным они появлялись в районе Петропавловска-Камчатского несколько раньше – 3–10, в среднем (n = 10) – 6 июня. Так как регистрировать прилет свистун нам удавалось исключительно по первым песням самцов, реальная дата их появления может быть несколько более ранней.

Из 49 найденных нами гнезд, 46 обнаружены в пойменном лесу. Из этого числа в 31 случае птицы использовали для постройки ольху и в 15 – иву. Высота расположения этих гнезд над землей составила 0,3–5,5 м, в среднем 2,1 м, чаще (76% случаев) они были устроены на высоте 1,5–3 м. Мы предполагаем, что некоторые пары в пойменном лесу для устройства гнезд используют также крупные дупла и ниши в чозениях и тополях, однако найти их не удалось. Гнезда устраиваются в закрытого типа нишах, образовавшихся в выгнившей сердцевине деревьев и трухлявых торчков. В ивах и ольхе вход (иногда два) обычно имеет щелевидную форму. Одно из найденных в пойме гнезд располагалось в очень тесной нише, образовавшейся за наплывом коры. Два гнезда, обнаруженные в каменноберезняке, располагались в крупных естественных дуплах на высоте 2,8 и 5 м над землей.

Интересные места для устройства гнезд используют соловьи-свистун в коренном лиственничнике с большим количеством сломанных стволов. На верхушках таких сломов лиственницы имеются полости, образующиеся в момент обрушения дерева и складывающиеся крайними кусками древесины к центру в форме шалаши. В одной из таких ниш на высоте 4,5 м птицы и устроили гнездо. Мы предполагаем, что загнездившиеся по соседству, по крайней мере, две пары соловьев-свистун использовали аналогичные укрытия, так как дуплистых и трухлявых деревьев поблизости не было. Однако осмотреть все подобные ниши-шалашки не представлялось возможным.

Гнездо и его выстилку птицы формируют из сухой травы (часто крупной) и листьев (в том числе скелетированных), корешков, лубяных волокон и мелких кусочков трухлявой древесины. Иногда встречаются зеленый мох и свежие травинки, береста, черные нитевидные гифы грибов.

Полная кладка состоит из 5–7 яиц. Размеры (мм) яиц (n = 10) из 3 кладок: 19,9–20,8 × 14,1–15,2, в среднем 20,3 ± 0,5 × 14,7 ± 0,4. Скорлупа беловатого, зеленоватого либо зеленовато-голубого цвета. Мелкие и очень бледные светло-коричневые пятнышки покрывают фон, сгущаясь у тупого конца или образуя около него венчик.

Активное пение соловьев-свистун начинается почти сразу после прилета и продолжается до конца июня, в I декаде июля оно постепенно стихает. Самая последняя регистрация поющего самца – 21 июля 2010 г. (окрестности г. Елизово).

Строящиеся гнезда мы находили в период между 10 и 23 июня. Появление первого яйца в кладках зарегистрировано 18, 19 и 24 июня, вылупление птенцов – 20, 28 июня и 5 июля. Массовый вылет птенцов из гнезд происходит 15–20 июля.

Соловьи-свистуны имеют один выводок за сезон, однако нам известен случай очень позднего завершения строительства гнезда – 18 июля 2001 г. К сожалению, дальнейшая судьба этого гнезда не прослежена.

Осенняя миграция соловьев-свистун проходит в августе с пиком во второй половине месяца, в это время они относительно часто попадают на глаза. Самая поздняя встреча 6 сентября.

### Список литературы

- Лобков Е.Г. Гнездящиеся птицы Камчатки. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1986. 304 с.  
 Нечаев В.А. Птицы острова Сахалин. Владивосток: ДВО АН СССР, 1991. 748 с.  
 Нечаев В.А., Гамова Т.В. Птицы Дальнего Востока России (аннотированный каталог). Владивосток: Дальнаука, 2009. 564 с.

## ГНЕЗДОВАНИЕ ДРОЗДОВ РОДА *TURDUS* В УСЛОВИЯХ ЧУЛЫМО-ЕНИСЕЙСКОЙ КОТЛОВИНЫ

А.В. Герасимчук, А.М. Степанов

Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, г. Красноярск, Россия  
avgerasimchuk@mail.ru; sibdyatel@mail.ru

### NESTING OF THRUSHES OF THE GENUS *TURDUS* IN THE CONDITIONS OF CHULYMO-ENISEYSKOY HOLLOW

A.V. Gerasimchuk, A.M. Stepanov

Krasnoyarsk state pedagogical university named for V.P. Astafiev, Krasnoyarsk, Russia

This work is devoted to studying of features of the nested period of thrushes of a genus of *Turdus* in the conditions of Chulymo-Eniseysky hollow. Period of the beginning of nesting doesn't depend on temperature factors. Data on success of reproduction of thrushes in the conditions of the region are provided.

Исследования проводились в весенне-летний период с 2008 по 2011 гг. Большая часть материалов собрана при проведении стационарных работ в Чулымо-Енисейской котловине, в среднем течении р. Белый Июс. Здесь на границе лесостепи и предгорных лесов Кузнецкого Алатау были обследованы места одиночного гнездования и смешанные поселения 5 видов дроздов рода *Turdus*.

Весенний прилет дроздов на места гнездования в Чулымо-Енисейской котловине наблюдается в конце апреля. Сроки формирования кладки, появления птенцов и вылета слётков у разных видов дроздов разобщены во времени (рис. 1), что, скорее всего, является одним из механизмов снижения межвидовой конкуренции в гнездовой период и позволяет наиболее полно использовать кормовые ресурсы при совместном гнездовании.

В случае затяжной весны певчий дрозд и рябинник могут приступить к откладке и инкубации яиц одновременно. Мы предположили, что подобные изменения в сроках репродуктивного периода обусловлены изменением температур воздуха в разные годы. Было отслежено, при каких среднесуточных, минимальных и амплитудах температур рябинник и певчий дрозд, которые являются более массовыми видами дроздов в исследуемом регионе, приступают к откладке яиц в разные годы. Статистические показатели говорят о том, что начало гнездования дроздов не зависит от среднесуточных и минимальных температур и их амплитуды (рис. 2 а, б).

Однако в разные годы у дроздов наблюдается время массовой откладки яиц. В связи с этим был отслежена динамика хода среднесуточной, минимальной температур и их амплитуды за 2008–2010 гг. и сопоставлена со сроками размножения рябинника и певчего дрозда (рис. 3). Сроки начала формирования кладок достоверно напрямую не зависят от этих факторов.

В условиях региона резкий скачок температур после 25–28 мая наблюдается ежегодно, после чего идет стабилизация среднесуточной и амплитуды температур, а минимальная температура не опускается ниже 3–4°C. Массовое вылупление птенцов у дроздов в разные годы совпадает с периодом стабилизации температур воздуха. Как раз в этот момент происходит массовое появление и лёта насекомых. В связи с этим есть предположение, что сроки гнездования дроздов в условиях региона напрямую зависят от объема и стабильности кормовой базы, которые в свою очередь напрямую зависят от показателей температуры воздуха.



Рис. 1. Сроки репродуктивных периодов дроздов рода *Turdus* в 2008–2011 гг.

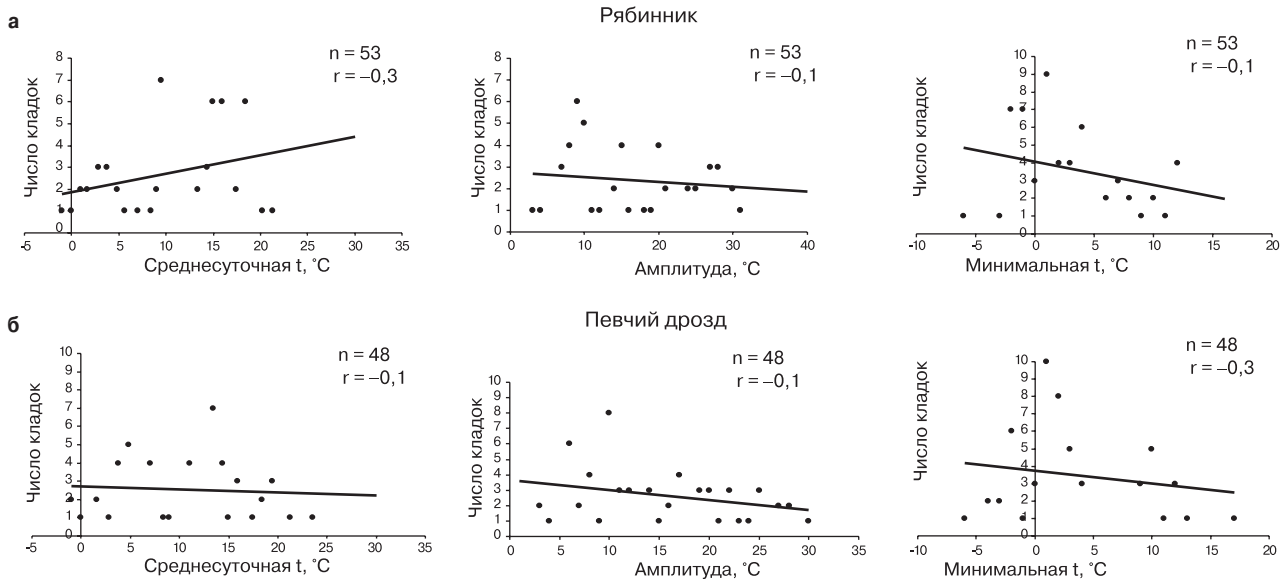


Рис. 2. а – зависимость формирования кладок рябинника от показателей температуры воздуха (Чулымо-Енисейская котловина, 2008–2011 гг.); б – Зависимость формирования кладок певчего дрозда от показателей температуры воздуха (Чулымо-Енисейская котловина, 2008–2011 гг.).

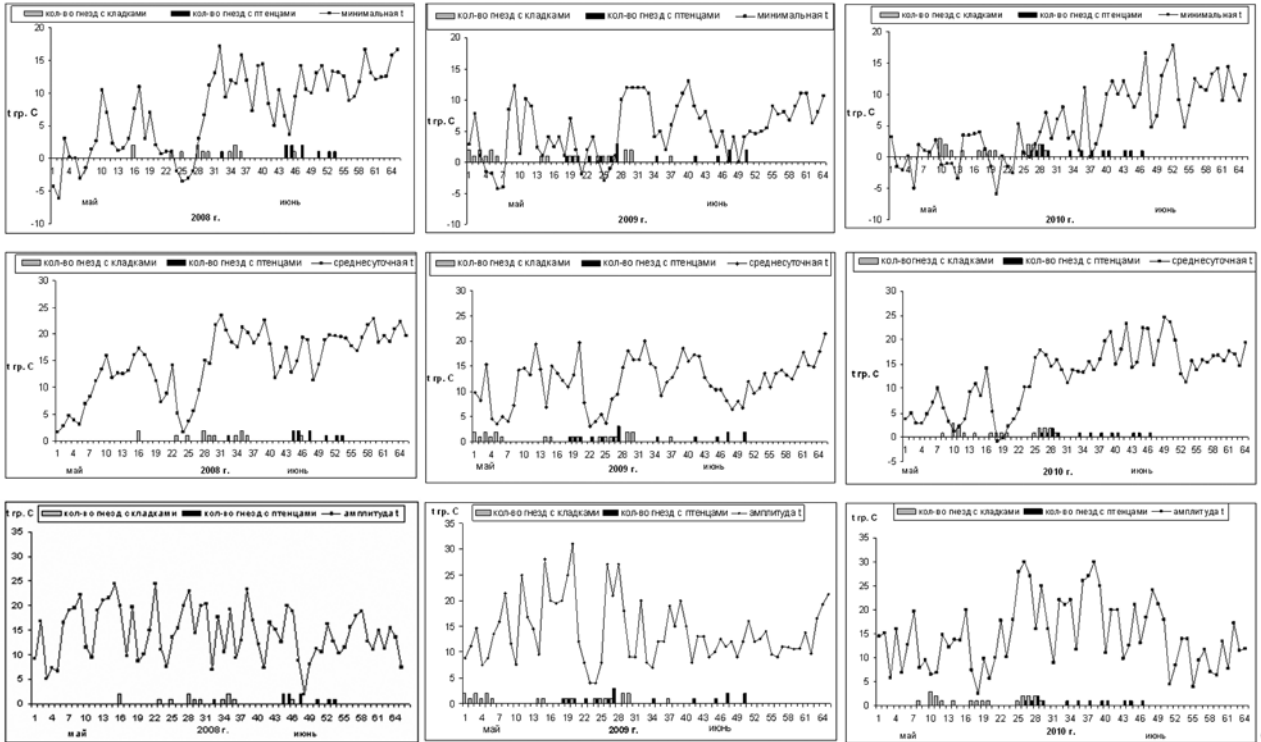


Рис.3. Влияние динамики показателей температуры воздуха на сроки гнездования рябинника и певчего дрозда (Чулымо-Енисейская котловина, 2008–2011 гг.)

Самым плодовитым из изучаемых видов дроздов в условиях региона является рябинник (табл. 1).

Успешность размножения – один из важных биологических параметров вида. В целом в условиях региона для дроздов рода *Turdus* отмечены достаточно высокие показатели успешности размножения (табл. 2).

Однако если рассматривать каждый вид отдельно, то значения этого параметра различаются. Активная защита гнёзд с кладками и выводком играет большую роль в успехе репродуктивного пери-

ода (Хохлова, 1986; Головань, 2006). Именно этим объясняются высокие показатели успешности размножения рябинника и дрябы в условиях региона.

Успешность размножения певчего дрозда и белобровика в районе исследований зависит не только от места гнездования, но и от соседства на гнездовом участке с рябинником. В совместном поселении успешность размножения певчего дрозда была выше, чем при его отдельном гнездовании (рис. 4).

Таблица 1. Размеры и вес яиц дроздов рода *Turdus* на территории Чулымо-Енисейской котловины

Дрозды	Параметры яиц				
	Величина кладки*	Размеры яиц, мм		Вес яиц, г	
		min–max	$\bar{X}_{cp}$	min–max	$\bar{X}_{cp}$
Рябинник (n = 163)	$5,3 \pm 0,02$ 4,1–6,15	23,5–35,7x 18,6–29,6	$21,3 \pm 0,008x$ $29,2 \pm 0,007$	4,8–8,7	$6,4 \pm 0,006$
Дряба (n = 9)	$3,7 \pm 0,1$ 4,2	30,6–33,5x 22,6–23,7	$23,2 \pm 0,1x$ $31,6 \pm 0,006$	7,6–8,6	$8,2 \pm 0,06$
Чернозобый дрозд (n = 5)	$5,2 \pm 0,3$ 5,3	20,7–29,2x 20,1–26,5	$20,3 \pm 0,2x$ $27,9 \pm 0,1$	–	–
Певчий дрозд (n = 197)	$4,7 \pm 0,01$ 4,7	21,5–33,0x 18,7–22,6	$27,9 \pm 0,007x$ $20,8 \pm 0,004$	3,4–7,2	$5,8 \pm 0,007$
Белобровик (n = 14)	$4,7 \pm 0,1$ 5,0–5,5	20,5–21,5x 26,2–28,1	$20,0 \pm 0,06x$ $26,9 \pm 0,07$	4,5–6,0	$5,1 \pm 0,05$

Примечание: \* – в числителе дроби указаны данные автора, в знаменателе – показатели в других регионах.

Таблица 2. Показатели успешности основных этапов гнездования дроздов рода *Turdus*

	Плодовитость (n яиц)	Успешность инкубации (кол-во вылупившихся птенцов от числа яиц)		Успешность гнездования (кол-во вылетевших птенцов от числа вылупившихся)		Успешность размножения (кол-во вылетевших птенцов от числа яиц)	
		n	%	n	%	n	%
		Рябинник	5,3 (209)	167	79,9	150	89,6
Дряба	3,7 (20)	19	95	19	100	95	
Певчий дрозд	4,7 (259)	197	76,1	170	86,3	65,6	
Белобровик	4,7 (29)	22	75,9	12	54,5	41,4	

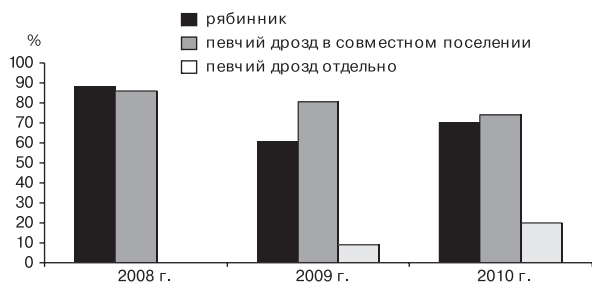


Рис. 4. Успешность размножения рябинника и певчего дрозда при отдельном и совместном гнездовании (Чулымско-Енисейская котловина, 2008–2010 гг.).

Таким образом, период размножения у дроздов рода *Turdus* в условиях приходится на май-июль. Сроки гнездования дроздов в условиях региона зависят от объема и стабильности кормовой базы, которые в свою очередь напрямую зависят от показателей температуры воздуха. При совместном гнездовании видов у певчего дрозда изменяются поведение и демографические показатели. Основные этапы репродуктивного периода у разных видов дроздов разобщены во времени, что является одним из способов снижения межвидовой конкуренции в гнездовой период и позволяет наиболее полно использовать кормовые ресурсы при совместном гнездовании.

#### Список литературы

Головань В.И. Продуктивность и успешность размножения трех видов дроздов рода *Turdus* на юго-западе Псковской области /В. И. Головань // Русский орнитологический журнал, 2006. Экспресс-выпуск 313. Т. 15. С. 255–263.

Хохлова Т.Ю. Плодовитость дрозда-белобровика *Turdus iliacus* в Южной Карелии /Т. Ю. Хохлова //Экология наземных позвоночных Северо-запада СССР. Петрозаводск, 1986. С. 35–48.

## АСИММЕТРИЧНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНЕЧНОСТЕЙ ПРИ АГРЕССИВНЫХ КОНТАКТАХ У КАРЛИКОВОЙ СУМЧАТОЙ ЛЕТЯГИ (*PETAURUS BREVICEPS*)

А.Н. Гилёв, К.А. Каренина, Е.Б. Малашичев

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

Angil\_1305@mail.ru

### ASYMMETRICAL LIMB USE DURING AGGRESSIVE INTERACTIONS IN SUGAR GLIDER (*PETAURUS BREVICEPS*)

A.N. Giljov, K.A. Karenina, Y.B. Malashichev

Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

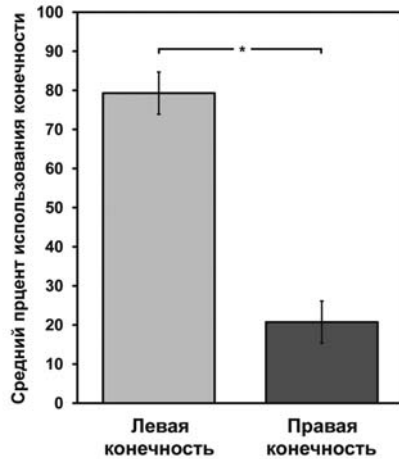
Left/right preferences in limb action is known for a great number of vertebrate species (Hook 2004; Rogers 2009). The aim of the study was to assess asymmetry in forelimb use during aggressive interactions in adult female sugar gliders ( $N = 7$ ) housed in Moscow zoo. We found that 71% of subjects preferred to use their left forelimbs when fighting. Significant preference for left forelimb use was also revealed at the group level. In addition, we showed that the attacks performed with the left paw were more successful as compared to the attacks performed with the rights limb. We conclude that, like in some placental mammals, in the studied marsupial species limb preferences are associated with better limb performance.

В настоящее время функциональное предпочтение использования одной (правой или левой) передней или задней конечности описано для большого числа видов животных, принадлежащих к различным таксономическим группам (Бианки, 1985; Hook, 2004; Rogers, 2009). Статистически значимую склонность использовать левую или правую конечность при выполнении определённого задания, наблюдающуюся у большинства особей вида, принято связывать с асимметричным функционированием полушарий мозга (Fagot, Vauclair, 1991). Такие моторные предпочтения могут давать животному преимущества, позволяя оптимизировать координацию движений конечностей (Parademetriou et al., 2005). Так например, шимпанзе, проявляющие право- или лево-рукость, более эффективно выполняют некоторые сложные действия, чем амбидекстры (McGrew et al., 1999).

Наиболее распространённым методом выявления моторного предпочтения у животных является оценка частоты использования левой или правой конечностей (например: Бианки, 1985; Hopkins, 1993; Ward, 1995; Wells, 2003). Однако результаты таких исследований не позволяют судить о функциональном значении выявленных предпочтений и их адаптивной ценности для индивидуума. В настоящее время в работах, посвящённых изучению моторной асимметрии, всё большее внимание уделяется оценке не только частоты использования левой и правой конечностей (англ. «limb preference»), но и успешности выполнения действия одной и другой конечностями (англ. «limb performance»). Целью настоящего исследования являлось изучение асимметричного использования конечностей при проявлении агрессивного поведения у карликовой сумчатой летяги (*Petaurus breviceps*) – квадропедального сумчатого ранее не изучавшегося в аспекте асимметрии поведения. Нами оценивалась как частота, так и «успешность» агрессивных

ударов в сторону другой особи выполняемых левой и правой передней конечностью. Обычно при агрессивных выпадах сумчатые летяги стремятся ударить лапой по голове противника, который, в свою очередь, старается увернуться от наносимого удара. В связи с этим в качестве критерия «успешности» удара была принята его «меткость» – мы отмечали, коснулась ли передняя конечность нападающей особи головы противника или нет.

Объектом исследования были семь взрослых самок сумчатой летяги, содержащихся в отделе Мелких млекопитающих Московского зоопарка в трёх крупных социальных группах с высоким уровнем агрессивных взаимодействий. В течение 14 дней (3–4 часа/день) проводилась видеосъёмка агрессивного поведения исследуемых особей в период активности (темновая фаза инвертированного светового дня) с использованием видеокамеры с инфракрасной подсветкой. Для индивидуальной идентификации сумчатые летяги были предварительно помечены путём выстригания отдельных участков шерсти. При анализе видеоматериала учитывали частоту и успешность использования левой и правой передней конечности для каждой отдельной особи. За единичный акт принимали однократный удар, направленный в сторону головы конспецифика, если при этом до начала акта обе передние конечности животного опирались на субстрат. Для статистического анализа использовали единое для всех особей число ударов, за которое было принято наименьшее полученное число актов среди всех особей (20 актов). Таким образом достигалась стандартизация числа анализируемых моторных актов для всех особей. Для выявления индивидуальных предпочтений особей число актов использования левой и правой лапы сравнивали с использованием критерия  $\chi^2$ . Определение предпочтения в использовании передней конечности на групповом уровне проводилось с помощью крите-



Средний процент использования левой и правой конечностей, \* –  $p = 0,022$ .

рия знаковых рангов Уилкоксона. Сравнение частоты «метких» ударов при использовании левой и правой конечностей производилось по процентам «метких» ударов от всего количества ударов с помощью U-критерия Манна–Уитни.

Было обнаружено, что пять из семи исследованных особей (71%) предпочитали значительно чаще использовать левую переднюю конечность при агрессивных взаимодействиях с членами группы. Две оставшиеся особи не проявляли достоверного предпочтения одной конечности. На групповом уровне сумчатые летяги проявляли предпочтение в использовании левой конечности для ударов (средний процент использования левой лапы ± стандартная ошибка составляет  $79,3 \pm 5,39$ ; критерий Уилкоксона:  $Z = 28,00$ ;  $n = 7$ ;  $p = 0,022$ ; рисунок).

Для особей проявлявших достоверное моторное предпочтение было проведено сравнение частоты «метких» ударов при использовании левой и правой конечностей. В анализ было включено идентичное число ударов (от 5 до 7) одной и другой лапой от каждой особи. Было обнаружено, что в среднем для особей, демонстрировавших предпочтение, при использовании левой лапы процент «метких» ударов ( $84,1 \pm 4,7\%$ ) был достоверно выше, чем при использовании правой конечности ( $48,1 \pm 5,1\%$ ) (U-критерий Манна–Уитни:  $U = 0,00$ ;  $n = 5$ ;  $p = 0,008$ ).

Таким образом, использование предпочитаемой конечности у сумчатых летяг сопряжено с более точным ударом при проявлении агрессии. Считается, что более успешное выполнение определённого задания одной из конечностей указывает на доминирующую роль контралатерального полушария мозга в контроле осуществляемого действия (Hopkins et al., 1992). Более того, асимметрия в успешности действий конечностей является более точным показателем функциональной асимметрии мозга, чем асимметрия в частоте использования конечностей (Vruden et al., 2000). По всей видимости, предпочтения в использовании передних конечностей, обнаруженные у сумчатой летяги могут являться проявлением межполушарной асимметрии в управлении двигательной активностью.

Предполагается, что моторные предпочтения могут иметь адаптивное значение для особи, что подтверждает ряд экспериментальных работ. Было показано, что у некоторых видов плацентарных млекопитающих использование предпочитаемой конечности сопряжено с более успешным выполнением какого-либо манипулятивного действия (Fragaszy, Mitchell, 1990; Whishaw, 1992; Fabre-Thorpe et al., 1993; Steenhuis, 1999;). К примеру, у кошек при схватывании движущейся мишени движения, которые совершаются предпочитаемой конечностью, значительно быстрее и точнее по сравнению с движениями, совершаемыми противоположной конечностью (Fabre-Thorpe et al., 1993). Можно предположить, что и у сумчатой летяги моторная асимметрия даёт некоторые преимущества для жизни особи. Очевидно, что точность удара

является важным фактором при агрессивных взаимодействиях и может повлиять на исход схватки. Возможно, асимметрия использования конечностей повышает индивидуальную приспособленность особи, увеличивая вероятность успешного исхода агрессивных взаимодействий, что, в свою очередь, имеет важное значение при конкуренции за пищу, территориальном поведении, установлении иерархических связей в группе и т.д.

Важно отметить, что в рамках настоящего исследования не было установлено, обусловлены ли выявленные предпочтения в агрессивных взаимодействиях моторной или сенсорной асимметрией. В первом случае, предпочтение использовать левую конечность и связанная с ним более высокая точность ударов могут являться следствием межполушарной асимметрии в управлении движениями передних конечностей (Fagot, Vauclair, 1991). Однако не исключено, что обнаруженное левостороннее предпочтение обусловлено асимметрией зрительного восприятия конспецифика при агрессивных контактах. Предпочтение держать противника в поле зрения левого глаза при проявлении агрессии известно для многих видов позвоночных животных от амфибий до млекопитающих (Rogers, 2002; Vallortigara, Rogers, 2005). Кроме того, при обозревании соперника левым глазом агрессивные реакции проявляются у животных более интенсивно, что обычно связывают с доминирующей ролью правого полушария в контроле социального поведения. Возможно, что предпочтение левой конечности и высокая успешность ударов наносимых ею, у сумчатой летяги также связано с более выраженной агрессивной и более быстрой реакцией на сородича, видимого в поле зрения левого глаза. Очевидно, что вопрос о конкретных механизмах, вызывающих асимметричное использование передних конечностей у данного вида, требует дальнейшего более детального изучения.

### Список литературы

- Бианки В.Л. Асимметрия мозга животных. Л.: Наука, 1985. 295 с.
- Bryden P.J., Pryde K.M., Roy E.A. A Performance Measure of the Degree of Hand Preference// *Brain Cognit.* 2000. V. 44(3). P. 402–414.
- Fabre-Thorpe M., Fagot J., Lorincz E. et al. Laterality in cats: paw preference and performance in a visuomotor activity// *Cortex* 1993. V. 29. P. 15–24.
- Fagot J., Vauclair J. Handedness and manual specialization in the baboon// *Neuropsychologia* 1988. V.26. P.795–804.
- Fragaszy D.M., Mitchell S. R. Hand preference and performance on unimanual and bimanual tasks in capuchin monkeys (*Cebus apella*) // *J. Comp. Psychol.* 1990. V. 104 (3). P. 275–282.
- Hook M.A., Rogers L.J. Development of hand preferences in marmosets (*Callithrix jacchus*) and effects of ageing// *J. Comp. Psychol.* 2000. V. 114. P. 263–271.
- Hopkins W.D. Posture and reaching in chimpanzees (*Pan troglodytes*) and orangutans (*Pongo pygmaeus*)// *J. Compar. Psychol.* 1993. V. 17. P. 162–168.
- Hopkins W.D., Washburn D.A., Berke L., Williams, M. Behavioral asymmetries of psychomotor performance in rhesus monkeys (*Macaca mulatta*): A dissociation between hand preference and skill// *J. Comp. Psychol.* 1992. V. 106 (4). P. 392–397.
- McGrew W.C., Marchant L.F., Wrangham R.W. et al. Manual laterality in anvil use: Wild chimpanzees cracking *Strychnos* fruits// *Laterality* 1999. V.4. P. 79–87.
- Papademetriou E., Sheu C.F., Michel G.F. A meta-analysis of primate hand preferences, particularly for reaching// *J. Comp. Psychol.* 2005. V.119. P. 33–48.
- Rogers L.J. Lateralization in vertebrates: Its early evolution, general pattern and development// *Advances in the study of behavior.* San Diego: Academic Press, 20026. P. 107–162.
- Rogers L.J. Hand and paw preferences in relation to the lateralized brain// *Phil. Trans. R. Soc. B.* 2009. V. 364. P. 943–954.
- Steenhuis R.E. The Relation Between Hand Preference and Hand Performance: What You Get Depends on What You Measure// *Laterality* 1999. V. 4 (1). P. 3–26.
- Vallortigara G., Rogers L.J. Survival with an asymmetrical brain: advantages and disadvantages of cerebral lateralization// *Behav. Brain Sci.* 2005. V. 28. P. 575–589.
- Ward J.P. Laterality in African and Malagasy prosimians// *Creatures of the dark: the nocturnal prosimians.* New York: Plenum Press, 1995. P. 293–309.
- Warren J.M. Handedness and laterality in humans and other animals// *Physiol. Psychol.* 1980. V. 8. P. 351–359.
- Wells D.L. Lateralised behaviour in the domestic dog, *Canis familiaris* // *Behav. Proc.* 2003. V. 61. P. 27–35.
- Whishaw I. Q. Lateralization and reaching skill related: Results and implications from a large sample of Long-Evans rats// *Behav. Brain Res.* 1992. V. 52 (1). P.45–48

## РАЗДЕЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ МЕЖДУ ПЕРЕДНИМИ КОНЕЧНОСТЯМИ ПРИ ПИТАНИИ У ДРЕВЕСНОГО КЕНГУРУ ГУДФЕЛЛОУ (*DENDROLAGUS GOODFELLOWI*)

А.Н. Гилёв, К.А. Каренина, Е.Б. Малашичев

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

Angil\_1305@mail.ru

### THE SEPARATION OF FUNCTIONS BETWEEN FORELIMBS IN FEEDING OF GOODFELLOW'S TREE KANGAROO (*DENDROLAGUS GOODFELLOWI*)

A.N. Giljov, K.A. Karenina, Y.B. Malashichev

Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

Many primate species, including humans, display stable separation of function between hands during bimanual actions (Fagot, Vauclair, 1991; Guiard, 1987; Hopkins, 2006). Here we aimed to explore this phenomenon in Goodfellow's tree kangaroo. Particularly, we studied forelimb preferences for unimanual and bimanual feeding in one male and one female tree kangaroo kept in Zoo Krefeld. We showed that the both subjects exhibit the significant manual preferences in these behaviours, but in opposite directions in male and female. Unlike primates, forelimb preferences in tree kangaroos were not stronger in bimanual actions, as compared to unimanual actions.

С точки зрения участия левой и правой рук, обычные действия человека можно разделить на три группы: ярко выражено асимметричные, т.е. действия, выполняемые одной рукой (или унимануальные); движения обеими руками (бимануальные), в которых обе руки одновременно или поочередно выполняют идентичные действия; и бимануальные действия, требующие выполнения функционально различных задач левой и правой руками одновременно. В последнем типе действий у многих приматов, включая человека, обнаружена моторная асимметрия, выражающаяся в стабильном распределении функций между передними конечностями (Fagot, Vauclair, 1991; Guiard, 1987; Hopkins, 2006). Обычным примером этого явления может служить бимануальное питание, когда одна из рук удерживает крупный пищевой объект, а другая – используется животным для отделения небольших кусков и отправления их в рот. К примеру, гориллы (*Gorilla gorilla*) проявляют достоверное предпочтение на популяционном уровне держать пищу левой рукой, а отделять куски и подносить их ко рту – правой (Meguerditchian et al., 2010). Тогда как мартышки Бразза (*Cercopithecus neglectus*) демонстрируют зеркально противоположную асимметрию использования конечностей при питании (Schweitzer et al., 2007). Интересно, что для большого числа видов приматов показано, что предпочтение определённой руки на индивидуальном и популяционном уровнях значительно сильнее проявляется в бимануальных заданиях, требующие выполнения различных задач левой и правой руками одновременно, по сравнению и унимануальными (Fagot, Vauclair, 1991; Vauclair et al., 2005; Meunier, Vauclair, 2007; Hopkins, 1995; Hopkins, 2006; Meguerditchian et al., 2010). Предполагается, что моторные предпочтения, являющиеся проявлением межполушарной асимметрии мозга (Брагина, Доброхотова, 1981) наиболее выражены в бимануальных действиях, так как они требуют более сложной координации движений и, следовательно, вовлечения более сложных нервных механизмов.

Ранее асимметричное разделение функций между конечностями в бимануальных действиях исследовалось только на приматах. Целью настоящей работы являлось изучение моторных предпочтений в унимануальном и бимануальном питании у двух особей древесного кенгуру Гудфеллоу – редкого вида сумчатых (Marsupialia) находящегося под угрозой вымирания. Для этих животных, способных к бипедальной локомоции, характерна высоко развитая манипулятивная активность, в том числе бимануальные действия в которых две передние конечности выполняют различные функции (Flannery et al., 1996; Iwaniuk et al. 1998). Из-за конвергентных сходств с приматами во внешнем виде, экологии и манипулятивных способностях древесных кенгуру рода *Dendrolagus* часто называют сумчатыми приматами (Flannery et al., 1996). Известно, что использование экспериментальных методов в некоторых случаях может влиять на выраженность моторной латерализации животных и приводить к некорректным выводам (Ribeiro-Carvalho, 2010), поэтому в настоящей работе исследова-

лось использование конечностей во время обычного поведения животных в условиях зоопарка. Мы проводили продолжительную видеосъёмку питания взрослых самца и самки кенгуру Гудфеллоу, содержащихся в зоопарке г. Крефельд (Германия), по 4–5 часов в день в течение 7 дней. При последующем анализе видеозаписей для каждой особи учитывали использование левой и правой лап в двух типах поведения – унимануальном (Рис. 1а) и бимануальном питании (Рис. 1б).

Оба типа поведения осуществлялись из бипедального положения, т.е. животное стояло на двух задних конечностях. За унимануальное питание принимались те случаи, когда исследуемая особь одной передней конечностью брала пищевой объект, после чего той же конечностью подносила пищу ко рту. За бимануальное питание мы принимали те случаи, когда после того как взять пищу, животное держало основную часть пищевого объекта в одной конечности, а другой – отделяло от него небольшие части и подносило ко рту. Обычно бимануальное питание наблюдалось при манипулировании крупными и мягкими пищевыми объектами – фруктами, листьями салата и т.п. Для оценки индивидуальных моторных предпочтений исследуемых особей частоту использования левой и правой конечностей сравнивали критерием  $\chi^2$ . Сравнение силы предпочтения одной конечности между унимануальным и бимануальным питанием проводилось по единому для особи числу актов с помощью критерия  $\chi^2$ .

Обе исследованные особи кенгуру Гудфеллоу проявляли достоверные индивидуальные предпочтения как в унимануальном, так и в бимануальном питании. Самец кенгуру значительно чаще использовал правую переднюю конечность в унимануальном питании ( $\chi^2_{(1)} = 5,56$ ,  $p = 0,018$ ). При питании бимануально, самец предпочитал держать пищевой объект в правой конечности, а отделять от него небольшие части и подносить их ко рту – левой ( $\chi^2_{(1)} = 10,89$ ,  $p = 0,001$ ). Обратная картина наблюдалась у исследованной самки



Рис. 1. Использование конечностей при унимануальном (а) и бимануальном (б) питании самки древесного кенгуру Гудфеллоу.

кенгуру. Во время унимануального питания она достоверно чаще пользовалась левой лапой ( $\chi^2_{(1)} = 12,57$ ,  $p < 0,001$ ). Тогда как, питаясь бимануально, самка предпочитала держать пищу левой передней конечностью, при этом отрывая и отправляя в рот кусочки пищи правой лапой ( $\chi^2_{(1)} = 7,35$ ,  $p = 0,007$ ). Важно отметить, что не было обнаружено достоверных отличий в силе предпочтения между унимануальным и бимануальным типами питания как у самца ( $\chi^2_{(1)} = 0,13$ ,  $p = 0,715$ ), так и у самки кенгуру Гудфеллоу ( $\chi^2_{(1)} = 0,11$ ,  $p = 0,746$ ).

Результаты данного исследования демонстрируют, что, как и для приматов, для древесных кенгуру Гудфеллоу характерны моторные предпочтения в унимануальных действиях, а также асимметричное разделение функций между передними конечностями в бимануальных действиях. Возможно, как и у приматов, выявленная асимметрия использования конечностей является проявлением межполушарной асимметрии мозга. Однако были обнаружены и некоторые различия между исследованным видом и приматами. Так, у приматов рука, предпочитаемая в унимануальном питании, обычно соответствует используемой для манипулирования в бимануальном питании, т.е. если при питании одной рукой животное предпочитает использовать правую руку, то в бимануальном питании именно правая рука отделяет и подносит ко рту пищу (Hopkins, 2006). У исследованных особей древесного кенгуру наблюдалась обратная картина – передняя конечность, предпочитаемая в унимануальном питании, при питании бимануально использовалась для удерживания основного пищевого объекта, а манипуляция (отделение небольших частей и поднесение их ко рту) осуществлялась противоположной лапой. Кроме того, в отличие от многих видов приматов (Fagot, Vauclair, 1991; Vauclair et al., 2005; Meunier, Vauclair, 2007; Hopkins, 1995; Meguerditchian et al., 2010) мы не обнаружили усиления индивидуальных моторных предпочтений в бимануальном питании по сравнению с унимануальным. Можно предположить, что описанные различия между древесным кенгуру и приматами связаны с морфофункциональными различиями между мозгом сумчатых и плацентарных млекопитающих. К примеру, существенной характеристикой мозга сумчатых является отсутствие мозолистого тела (*corpus callosum*), самого большого нервного тракта, связывающего полушария большинства плацентарных (Heath, Jones, 1971). В то же время, эта структура играет важную роль в формировании сенсорной и моторной асимметрии

и предопределяет выраженность асимметрии мозга как у человека, так и многих других видов плацентарных (Bloom, Hynd, 2005). Возможно, альтернативный путь межполушарной связи у сумчатых млекопитающих привёл к специфическим особенностям проявления моторной асимметрии.

### Список литературы

- Брагина Н.Н., Доброхотова Т.А. Функциональные асимметрии человека. М.: Медицина, 1981. 287 с.
- Bloom J.S., Hynd G.W. The role of the corpus callosum in interhemispheric transfer of information: Excitation or inhibition? // *Neuropsychol. Rev.* 2005. V. 15. P. 59–71.
- Fagot J., Vauclair J. Manual laterality in nonhuman primates: a distinction between handedness and manual specialization// *Psychol. Bull.* 1991. V. 109. P. 76–89.
- Flannery T.F., Martin R., Szalay A. *Tree Kangaroos: A Curious Natural History.* – Port Melbourne: Reed Books, 1996. 202 p.
- Guiard Y. Asymmetric Division of Labor in Human Skilled Bimanual Action: The Kinematic Chain as a Model // *J. Mot. Behav.* 1987. V. 19. P. 486–517
- Heath C.J., Jones E.G. Interhemispheric pathways in the absence of a corpus callosum. An experimental study of commissural connexions in the marsupial phalanger// *J. Anat.* 1971. V. 109. P. 253–70.
- Hopkins W.D. Comparative and familial analysis of handedness in great apes// *Psychol. Bull.* 2006. V. 132. P. 538–559.
- Hopkins W.D. Hand preferences for a coordinated bimanual task in 110 chimpanzees: cross-sectional analysis// *J. Comp. Psychol.* 1995. V. 109. P. 291–297.
- Iwaniuk A.N., Nelson J.E., Ivanco T.L., Pellis S.M., Whishaw I.Q. Reaching, grasping and manipulation of food objects by two tree kangaroo species, *Dendrolagus lumholtzi* and *Dendrolagus matschiei*. *Aus. J. Zool.* 1998. V. 46. P. 235–248.
- Meguerditchian A., Calcutt S.E., Lonsdorf E.V. et al. Captive gorillas are right-handed for bimanual feeding// *Am. J. Phys. Anthropol.* 2010. V. 141. № 4. P. 638–645.
- Meunier H., Vauclair J. Hand preferences on unimanual and bimanual tasks in white-faced capuchins (*Cebus capucinus*) // *Am. J. Primatol.* 2007. V. 69. P. 1064–1069.
- Ribeiro-Carvalho A., Abreu-Villaca Y., Paes-Branco D., et al. Novelty affects paw preference performance in adult mice// *Anim. Behav.* 2010. V. 80, №1. P. 51–57.
- Schweitzer C., Bec P., Blois-Heulin C. Does the complexity of the task influence manual laterality in De Brazza's monkeys (*Cercopithecus neglectus*)?// *Ethology* 2007. V. 113. P. 983–994.
- Vauclair J., Meguerditchian A., Hopkins W.D. Hand preferences for unimanual and coordinated bimanual tasks in baboons (*Papio anubis*)// *Cogn. Brain Res.* 2005. V. 25. № 1. P. 210–216.

## ТЕМПЕРАТУРНЫЕ АДАПТАЦИИ ПРЕСНОВОДНЫХ РЫБ. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

**В.К. Голованов**

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, п. Борок, Ярославской обл., Россия, vkgolovan@mail.ru

### TEMPERATURE ADAPTATIONS OF FRESHWATER FISHES. THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS.

**V.K. Golovanov**

I.D. Papanin Institute for Biology of Inland Waters, RAS, Borok, Yaroslavl region, Russia

The forms of fish temperature adaptations are analysed. Most claimed are recognized thermoregulation behaviour and adaptations to high sublethal temperatures. The data on a ratio spawning temperatures, optimum temperatures of growth, final preferred temperatures and upper lethal temperatures of fish juvenile are given. The theoretical and practical importance of researches on adaptations of fishes to temperature is discussed.

Несмотря на огромное количество публикаций, посвященных вопросам температурных адаптаций рыб, эта область исследований продолжает интенсивно развиваться и вызывает большой интерес у экологов, гидробиологов, ихтиологов, физиологов и биохимиков. По Н.Ф. Реймерсу (1991) адаптация – это комплекс морфофизиологических, поведенческих и информационно-биоэкологических особенностей особи, популяции, вида или сообщества, обеспечивающий им успех в конкуренции с другими особями, популяциями, видами и сообществами и устойчивость к воздействиям факторов абиотической среды. Способность к адаптации имеет определенные пределы для каждого вида и сообщества. Есть и более краткое определение – адаптация может быть определена

на как соответствие между организмом и его средой (Пианка, 1981). Понятно, что адаптация, возникающая под действием отбора, требует времени, измеряемого по эволюционной шкале.

Существует несколько вариантов классификации адаптаций животных в целом и водных животных в частности (Шкорбатов, 1973; Хлебович, 1981; 2012; Шмидт–Ниельсен, 1982; Озернок, 2000). Однако большинство из них не учитывают особенности температурных адаптаций рыб во всем диапазоне их жизнедеятельности, от нижних до верхних значений летальной температуры.

Температурные требования пойкилотермных животных, у которых температура тела в значительной степени зависит от температуры окружающей среды, определяются комплексом адапта-



ций, используемых рыбами в различные периоды жизненного цикла. Известны следующие основные формы температурных адаптаций рыб:

1. **Аклимация**, связанная с компенсаторными изменениями обмена веществ на клеточном уровне, начинающимися через несколько часов и завершающимися спустя 1–2 недели после начала воздействия.

2. **Поведенческая терморегуляция или терморегуляционное поведение** – самопроизвольный выбор оптимальных температурных условий (окончательно избираемых температур) в термоградиентной среде.

3. **Адаптация к кратковременному пребыванию в сублетальных температурах** (у границ жизнедеятельности). При этом механизмы приспособления к воздействию тепла и холода существенно различаются.

4. **Оцепенение, или «спячка»**, в процессе которой рыбы умеренных широт в зимний период переживают неблагоприятные условия с минимальным расходом накопленных во время нагула резервных веществ.

Все указанные формы адаптации, входящие по классификации Г.Л. Шкорбатова (1973) в класс онтогенетических адаптаций, находятся в тесной взаимосвязи друг с другом. Одной из основных форм приспособления к температурному фактору на физиолого-биохимическом уровне, по-видимому, следует считать акклимацию, на фоне которой протекают и остальные разновидности адаптационных процессов. При возможности выбора температурных условий рыбы чаще используют поведенческую терморегуляцию, позволяющую оптимизировать параметры роста и развития.

Акклимация, как адаптация фенотипическая, широко распространена у водных животных, что позволяет изучать процессы и механизмы влияния разных абиотических факторов среды. Акклимация – «компенсаторное изменение, возникающее в организме в ответ на длительное отклонение какого-либо одного фактора среды (обычно в лабораторных условиях) от первоначального уровня». По мнению В.В. Хлебовича (1981) процесс акклимации – это первоначально отклонившиеся под внешним воздействием показатели физиологического состояния организма, которые с течением времени возвращаются к норме или устанавливаются на новом уровне стабильного функционирования. Акклимация определяют также как вызванный изменением определенного фактора среды переход организма из одного стационарного (стабилизированного) состояния в другое, что сопровождается изменением физиологического или метаболического гомеостаза (Озернюк, 2000).

Терморегуляционное поведение – это выбор температуры, отличающейся от температуры акклимации, при помещении рыб в термоградиентные условия (Голованов, 1996; Golovanov, 2006). Следует отметить, что в отличие от акклимации, когда изменение условий среды заставляет животных приспосабливаться, в данном случае реакция возникает самопроизвольно, спонтанно. Рыбы выбирают новые температурные условия, более соответствующие их физиолого-биохимическому состоянию, при этом включают и акклимационные процессы той или иной степени сложности.

Адаптация к кратковременному пребыванию в сублетальных температурах (у нижних или верхних границ жизнедеятельности) существенно отличается от двух предыдущих форм (Шмидт–Нильсен, 1982; Beitinger et al., 2000). В данном случае животным приходится существовать определенный период времени в крайне неблагоприятных условиях. По аналогии с «физиологическим временем», выживаемость в высоких или низких температурах зависит не только от температуры среды, но и от количества времени, в течение которого она будет воздействовать на организм рыб. Существование при низких (от 0 до 5°C) и высоких (выше 30°C) температурах требует разных приспособлений для выживания. Так, у морских рыб арктических и антарктических широт, обитающих при температуре близкой или ниже 0°C, выявлены биологические антифризы. У рыб, обитающих при высокой температуре, как и у других животных, вырабатываются белки теплового шока, позволяющие им противостоять нагреву организма (Озернюк, 2000). По аналогии с белками теплового шока, можно предположить и существование белков низкотемпературного шока

Температурные характеристики рыб в начале онтогенеза

Вид	Температура, °C				
	Нереста	Оптимум эмбриогенеза	Оптимум роста	ОИТ	ХЛМ
Карп	15,5–22,0	16–23	26–32	29–31	38–41
Карась золотой	14–22,5	17–22	28–30	28–29	38–39
Лещ	13–20,0	10–20	< 28	26–27	36–38
Синец	–	–	< 28	26,5–28,0	36–38
Плотва	10–20,0	11–22	< 28	23–26	35,5–37,0
Ротан	15–25,0	13–22	< 28	27–28	37–39
Окунь	4–17,0	12–18	26	25–26,5	35–36
Щука	7,5–14,0	7–15	19–26	24–24,5	35–36
Судак	–	–	22–24	22–26	34,5–35,5
Сибирский осетр	9–21,0	13–17	22–25	21–23	31–33
Пелядь	1–8,0	1,5–5	5–18	16–18	30–32
Форель радужная	3,0–8,0	5–10	16–17	14–17	29–30
Налим	0–2,0	0,3–1	0,3–1,0	14–16	28–30

у пресноводных рыб. Диапазон температуры в 4–6°C вблизи нижней и верхней границ термоустойчивости является опасной зоной, и рыбы обычно его избегают.

В зимний период у рыб умеренных широт отмечена такая форма адаптации как оцепенение, характеризующаяся снижением двигательной активности, почти полным прекращением потребления пищи и падением интенсивности обмена веществ. В этот период жизнеспособность рыб поддерживается за счет накопленных в организме энергетических ресурсов. Так, лещ *Abramis brama* скапливается в зимовальных ямах на дне рек, озер и водохранилищ, где и переживают неблагоприятный период. Кроме того, у карася *Carassius auratus* и далаи *Dalia pectoralis* известны случаи вмерзания в лед с последующим оттаиванием и сохранением жизнеспособности в случае, если не промерзают тканевые жидкости рыб. Аналогичные случаи известны и для головешки-ротана *Percottus glenii*.

Существует множество методов, позволяющих получать данные, характеризующие разные формы температурных адаптаций. Далеко не все из них сопоставимы друг с другом. Наиболее востребованы результаты по терморегуляционному поведению (окончательно избираемые температуры или ОИТ) и верхним сублетальным и летальным температурам рыб (ВЛТ). Эти характеристики, с одной стороны, дают представление об эколого-физиологическом оптимуме, поскольку на примере 49 видов рыб установлено, что значение ОИТ совпадает с этой зоной (Jobling, 1981). Не случайно и в последней монографии П. Хочачко и Дж. Сомеро (Hochachka, Somero, 2002) выделен раздел, посвященный именно температурному оптимуму и температурным границам жизнедеятельности. С другой стороны, эти характеристики позволяют оценивать верхнюю температурную границу жизнедеятельности рыб. Данные, приведенные в таблице, свидетельствуют о тесной взаимосвязи этих показателей.

На примере молоди 11 видов рыб установлено, что значения температуры нереста практически совпадают с оптимальной температурой эмбриогенеза. Оптимальная температура роста у сеголетков и годовиков на 10°C выше. Значения оптимальной температуры роста и ОИТ у молоди рыб практически совпадают. Значения ХЛМ (ВЛТ при низкой скорости нагрева 1°C/сутки) выше ОИТ на 10–12°C у молоди теплолюбивых видов и на 12–15°C у холодолюбивых видов рыб. При этом температура верхней границы жизнедеятельности у исследованных видов варьирует от 28 до 41°C, отражая разницу в термоустойчивости рыб. Максимальные значения температурных характеристик выявлены у карпа, золотого карася и ротана, несколько ниже у молоди других карповых видов и окуня, еще ниже у щуки и сибирского осетра, минимальные – у пеляди, форели и налима.

Следует отметить, что такая форма адаптации как терморегуляционное поведение рыб, проявляется только при наличии в есте-

ственной (или экспериментальной) среде термоградиентных условий. В большинстве случаев животные вынуждены существовать в неоптимальных для их жизнедеятельности условиях природных и искусственных водоемов.

Теоретическая значимость исследований и данных по температурным адаптациям гидробионтов очень велика. Решение ключевых вопросов общей теории адаптаций животных, определение соотношения эколого-физиологического и эволюционного оптимума, выяснение роли оптимума и пессимума в сезонных и жизненных циклах рыб – только краткий перечень наиболее важных аспектов.

Несомненно и теоретическое значение показателей, характеризующих особенности термоадаптаций у водных животных. Прогнозирование поведения и распределения гидробионтов в естественной и подверженной антропогенному загрязнению среде, оценка влияния климатических трендов, разработка нормативов теплового загрязнения водоемов, выявление экологических рисков аномальных погодных ситуаций и вселения чужеродных видов. Все эти вопросы могут быть успешно решены на основании количественных и качественных показателей по термоадаптационным характеристикам водных животных.

**Исследование выполнено при поддержке Программы фундаментальных исследований Отделения биологических наук РАН «Биологические ресурсы России: Динамика в условиях глобальных климатических и антропогенных воздействий» и Программы Президента РФ «Ведущие научные школы» НШ-719.2012.4.**

## Список литературы

- Голованов В.К. Эколого-физиологические аспекты терморегуляционного поведения пресноводных рыб // Поведение и распределение рыб. Докл. 2-го Всерос. совещ. «Поведение рыб». Борок. 1996. С. 16–40.
- Голованов В.К. Температура как фактор оптимизации в жизнедеятельности рыб. Естественные условия и эксперимент // Современное состояние биоресурсов внутренних водоемов. Матер. I Всерос. конф. с междунар. участием. Борок, Россия. В двух томах. Том 1. М.: АКВАРОС, 2011. С. 169–180.
- Голованов В.К., Смирнов В.К. Влияние скорости нагрева на термоустойчивость карпа *Cyprinus carpio* в различные сезоны года // Вопр. иктиологии. 2007. № 47. № 4. С. 555–561.
- Озернюк Н.Д. Температурные адаптации. М.: Изд-во Московского ун-та, 2000. 205 с.
- Пианка Э. Эволюционная экология. М.: Мир, 1981. 400 с.
- Реймерс Н.Ф. Популярный биологический словарь. М.: Наука, 1990. 544 с.
- Хлебков В.В. Акклимация животных организмов. Л.: Наука, 1981. 136 с.
- Шкорбатов Г.Л. Эколого-физиологические аспекты микроэволюции водных животных. Харьков: Изд-во Харьковского ун-та, 1973. 200 с.
- Шмидт-Ниельсен К. Физиология животных. Приспособление и среда. Т. I. М.: Мир, 1982. 416 с.
- Beitinger T.L., Bennet W.A., McCauley R.W. 2000. Temperature tolerances of North American freshwater fishes exposed to dynamic changes in temperature // Environ. Biol. Fish. Vol. 58. № 3. P. 237–275.
- Golovanov V.K. The ecological and evolutionary aspects of thermoregulation behavior of fish // Journal of Ichthyology. 2006. Vol. 46. Suppl. 2. P. S180–S187.
- Hochachka P.W., Somero G.N. Biochemical adaptation. Mechanism and process in physiological evolution // Oxford-New York: Oxford University Press, 2002. 466 p.
- Jobling M. Temperature tolerance and the final preferendum – rapid methods for the assessment of optimum growth temperature // J. Fish. Biol. 1981. Vol. 19. № 4. P. 439–455.

## ГИДРОЛИЗ УГЛЕВОДОВ В КИШЕЧНИКЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ С РАЗНЫМ НАКОПЛЕНИЕМ РУТУИ

**И.Л. Голованова**

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, п. Борок, Ярославской обл., Россия

[vkgolovan@mail.ru](mailto:vkgolovan@mail.ru)

### CARBOHYDRATE HYDROLYSIS IN THE INTESTINE OF MAMMALS WITH DIFFERENT ACCUMULATION OF MERCURY

**I. L. Golovanova**

I.D. Papanin Institute for Biology of Inland Waters, RAS, Borok, Yaroslavl region, Russia

Elevated levels of mercury can have a negative effect on the hydrolysis of carbohydrates in the intestines of mammals of different taxonomic groups. Mercury accumulation causes nonspecific decrease in digestive glycosidase activity and affinity of enzymes to a substrate, reducing the velocity of the initial stages of assimilation of carbohydrates. At the mercury accumulation less than 150 µg/kg observed the adaptive increase of the enzyme-substrate affinity, allowing partially to compensate the adverse effects of mercury on the carbohydrate digestion.

Одна из важнейших экологических проблем – загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами. Ртуть занимает одно из ведущих мест среди тяжелых металлов, оказывающих токсическое действие на живые организмы. Масштабы ее антропогенной эмиссии в атмосферу очень велики и соизмеримы с количествами, участвующими в природном глобальном цикле (Моисеенко и др., 2006). Продолжительность жизни ртути в атмосфере невелика (несколько дней), однако в почве и воде время ее жизни составляет сотни тысяч лет.

Поступая в организм преимущественно алиментарным путем, ртуть аккумулируется в различных тканях и органах животных. Она поражает нервную систему, вызывает изменения в почках, печени и крови, нарушает двигательную и секреторную функцию желудочно-кишечного тракта. Органические соединения ртути наиболее токсичны, поскольку хорошо растворимы в жирах и легко проникают через биологические мембраны. Они выводятся в основном с желчью, однако вследствие энтерогапатической рециркуляции подвергаются реабсорбции и поступают в красные кровяные клетки, где метаболизируются с образованием неорганических солей (Langford, Ferner, 1999). Исследования, проведенные на крысах и гидробионтах (ракообразных, личинках насекомых и хищных рыбах), показали, что кишечный барьер сравнительно непроницаем для неорганической ртути, но в случае поступления она выводится значительно быстрее, чем метилртуть (Norseth, Clarkson, 1971; Berntssen, 2004). Изучение биохимического стату-

са рыб с повышенным содержанием ртути в организме выявило изменения белкового, липидного и углеводного обмена, при этом отмечены деструктивные процессы в тканях, а также нарушение функции клеточных мембран (Немова, 2005).

Механизм токсического действия ртути связан с её взаимодействием с сульфгидрильными группами белков. Блокируя их, ртуть изменяет свойства или инактивирует ряд жизненно важных ферментов. Она вызывает некротические изменения в клетках слизистой оболочки пищеварительного тракта рыб, а также ингибирует активность ряда пищеварительных ферментов, значительно снижая скорость гидролиза пищевых субстратов и транспорта нутриентов во внутреннюю среду организма (Голованова, 2008). При действии ртути у млекопитающих выявлены изменения активности антиоксидантных ферментов в печени и почках (Filipak et al., 2008), а также изменения активности аргиназы и митоген-активируемой протеинкиназы (Kanda et al., 2008). Однако действие этого металла на пищеварительные ферменты млекопитающих из природных популяций в настоящее время изучено крайне слабо (Голованова, 2010).

Поскольку углеводы играют важную роль в энергетическом и пластическом обмене организма, в настоящей работе на примере млекопитающих различных таксономических групп (бурозубка, рыжая полевка, куница) рассмотрено влияние накопленной в организме ртути на активность пищеварительных ферментов, гидролизующих углеводные компоненты пищи. Выбранные для ис-

**Таблица 1.** Активность гликозидаз (мкмоль/г·мин) в кишечнике бурозубки малой с разным накоплением ртути (n = 4–5 экз.)

Показатель	Слизистая оболочка кишечника		
	16,0 ± 1,00 <sup>a</sup>	45,0 ± 4,00 <sup>b</sup>	162 ± 46,0 <sup>b</sup>
Содержание Hg, мкг/кг сырой массы			
Амилолитическая активность	2,22 ± 0,01 <sup>a</sup>	1,14 ± 0,01 <sup>b</sup>	1,32 ± 0,03 <sup>a</sup>
Активность сахаразы	0,11 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,11 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,11 ± 0,01 <sup>a</sup>
Активность мальтазы	9,16 ± 0,13 <sup>a</sup>	8,76 ± 0,12 <sup>a</sup>	7,46 ± 0,12 <sup>b</sup>
Химус			
Содержание Hg, мкг/кг сырой массы	16,0 ± 1,00 <sup>a</sup>	46,0 ± 5,00 <sup>b</sup>	144 ± 64,0 <sup>b</sup>
Амилолитическая активность	4,80 ± 0,05 <sup>a</sup>	2,33 ± 0,05 <sup>b</sup>	1,44 ± 0,06 <sup>b</sup>
Активность сахаразы	0,18 ± 0,01 <sup>a</sup>	0,14 ± 0,00 <sup>b</sup>	0,14 ± 0,00 <sup>b</sup>
Активность мальтазы	12,8 ± 0,02 <sup>a</sup>	7,64 ± 0,23 <sup>b</sup>	7,17 ± 0,22 <sup>b</sup>

Примечание. Здесь и в табл. 2 и 3 разные надстрочные индексы указывают на статистически достоверные различия между показателями в строке, p < 0,05.

**Таблица 2.** Активность гликозидаз (мкмоль/г·мин) в кишечнике рыжей полевки с разным накоплением ртути (n = 6 экз.)

Показатель	Слизистая оболочка кишечника	
	3,70 ± 0,08 <sup>a</sup>	35,3 ± 9,50 <sup>b</sup>
Содержание Hg, мкг/кг сырой массы		
Амилолитическая активность	24,1 ± 0,67 <sup>a</sup>	19,3 ± 0,54 <sup>b</sup>
Активность сахаразы	3,57 ± 0,15 <sup>a</sup>	2,53 ± 0,06 <sup>b</sup>
Активность мальтазы	7,92 ± 0,29 <sup>a</sup>	7,92 ± 0,26 <sup>a</sup>
Km гидролиза мальтозы, ммоль	2,68 ± 0,10 <sup>a</sup>	1,71 ± 0,15 <sup>b</sup>
Химус		
Содержание Hg, мкг/кг сырой массы	17,3 ± 1,80 <sup>a</sup>	58,5 ± 2,90 <sup>b</sup>
Амилолитическая активность	10,5 ± 0,83 <sup>a</sup>	6,80 ± 0,56 <sup>b</sup>
Активность сахаразы	1,30 ± 0,08 <sup>a</sup>	0,64 ± 0,03 <sup>b</sup>
Активность мальтазы	8,09 ± 0,13 <sup>a</sup>	6,38 ± 0,01 <sup>b</sup>

**Таблица 3.** Активность гликозидаз (мкмоль/г·мин) в кишечнике лесной куницы с разным содержанием ртути (n = 4–6 экз.)

Показатель	Слизистая оболочка кишечника		
	120 ± 12,5 <sup>a</sup>	316 ± 8,5 <sup>b</sup>	557 ± 61,6 <sup>b</sup>
Содержание Hg, мкг/кг сырой массы			
Амилолитическая активность	5,03 ± 0,10 <sup>a</sup>	4,76 ± 0,16 <sup>a</sup>	1,50 ± 0,15 <sup>b</sup>
Активность сахаразы	2,67 ± 0,09 <sup>a</sup>	3,48 ± 0,08 <sup>b</sup>	1,36 ± 0,08 <sup>b</sup>
Активность мальтазы	4,25 ± 0,02 <sup>a</sup>	4,22 ± 0,04 <sup>a</sup>	3,99 ± 0,03 <sup>b</sup>
Km гидролиза мальтозы, ммоль	6,87 ± 0,29 <sup>a</sup>	6,96 ± 0,09 <sup>a</sup>	9,26 ± 0,48 <sup>b</sup>
Химус			
Амилолитическая активность	6,10 ± 0,07 <sup>a</sup>	5,00 ± 0,21 <sup>b</sup>	3,03 ± 0,23 <sup>b</sup>
Активность сахаразы	7,83 ± 0,16 <sup>a</sup>	5,60 ± 0,15 <sup>b</sup>	2,85 ± 0,07 <sup>b</sup>
Активность мальтазы	3,84 ± 0,02 <sup>a</sup>	3,90 ± 0,03 <sup>a</sup>	3,91 ± 0,02 <sup>a</sup>

следования животные – представители наземных экосистем, занимают разный трофический уровень и отличаются количеством накопленной в организме ртути. Бурозубка обыкновенная *Sorex araneus* (13 экз., средняя масса 7,3 г) и бурозубка малая *Sorex minutus* (14 экз., 3 г) отловлены на лесных биотопах Новгородской обл., рыжая полевка *Myodes glareolus* (12 экз., 17 г) – на лесных биотопах Воронежской обл., куница лесная *Martes martes* (15 экз., 640 г) – в Вологодской обл.

Определение ртути в тканях животных проводили атомно-абсорбционным методом с использованием анализатора ртути РА-915. Активность гликозидаз – мальтазы КФ 3.2.1.20, сахаразы КФ 3.2.1.48 и амилолитическую активность (отражающую суммарную активность α-амилазы КФ 3.2.1.1, глюкоамилазы КФ 3.2.1.3 и мальтазы) определяли в гомогенатах слизистой оболочки меди-

ального отдела кишечника и кишечного содержимого (химуса), приготовленных на растворе Рингера для теплокровных животных (152,3 mM NaCl, 5,7 mM KCl, 26 mM CaCl<sub>2</sub>, 1,79 mM NaHCO<sub>3</sub>), pH 7.4. Амилолитическую активность и активность сахаразы определяли модифицированным методом Нельсона, активность мальтазы – глюкооксидазным методом при температуре 20°C, pH 7.4 (Уголев и др., 1969). Результаты, представленные в виде средних значений и их ошибок (M ± m), обработаны методом дисперсионного анализа ANOVA и последующей оценкой различий при помощи LSD-теста, p < 0,05

**Землеройки-бурозубки** – мелкие насекомоядные млекопитающие, отличающиеся очень высокой интенсивностью питания и общего обмена, являются важным звеном многих трофических цепей. У бурозубки малой увеличение содержания ртути в слизистой оболочке кишечника сопровождается снижением амилолитической активности на 41–49%, активности мальтазы – на 19%, активность сахаразы не изменялась (табл. 1). В химусе отмечены более значительные изменения ферментативной активности: амилолитическая активность снижалась на 51–70%, активность сахаразы – на 24%, активность мальтазы – на 40–44%. У бурозубки обыкновенной с ростом содержания ртути (25, 45 и 141 мкг/кг) в слизистой оболочке кишечника амилолитическая активность и активность мальтазы не изменялись, активность сахаразы увеличивалась на 23%. При этом Km гидролиза мальтозы снижалось в 1,4 раза, отражая адаптивное увеличение сродства ферментов к субстрату. Активность гликозидаз химуса с ростом содержания ртути (22, 56 и 91 мкг/кг) в большинстве случаев увеличивалась: амилолитическая активность на 52–134%, активность сахаразы на 23–31%, активность мальтазы не изменялась по сравнению с особями с наименьшим содержанием ртути. Поскольку активность исследованных гликозидаз в кишечнике двух видов бурозубок исключительно близка, выявленные различия, по всей вероятности, обусловлены не разным спектром и интенсивностью питания, а видовыми особенностями влияния ртути на активность пищеварительных гликозидаз.

**Рыжая полевка** – мелкий мышевидный грызун с коротким жизненным циклом и высокой скоростью метаболизма. У животных с большим содержанием ртути амилолитическая активность и активность сахаразы слизистой оболочки кишечника ниже на 20 и 29% соответственно (табл. 2). Km гидролиза мальтозы снижалась в 1,6 раза, что свидетельствует об адаптивном увеличении сродства ферментов к субстрату. Содержание ртути и негативное влияние на активность гликозидаз в химусе выше, чем в слизистой: амилолитическая активность снижалась на 35%, активность сахаразы – на 50%, активность мальтазы – на 21%.

**Лесная куница** всеядна, но предпочитает мелких млекопитающих, в том числе и полёвок. Накопление ртути в кишечнике лесной куницы выше, чем у землероек и полевок, что может быть связано с большей продолжительностью жизни куниц, а также способностью ртути накапливаться по трофическим цепям. С ростом содержания ртути активность гликозидаз последовательно снижалась (табл. 3). В слизистой оболочке снижение амилолитической активности достигало 70%, сахаразы – 50%, в химусе – 50 и 64% соответственно. Активность мальтазы и сродство фермента к субстрату (рост Km) снижались с увеличением содержания ртути в слизистой оболочке.

Таким образом, повышенное содержание ртути может оказывать негативное влияние на гидролиз углеводов в кишечнике млекопитающих разных систематических групп. Накопление ртути в тканях кишечника вызывает неспецифическое снижение активности пищеварительных гликозидаз и сродства ферментов к субстрату, уменьшая скорость начальных этапов ассимиляции углеводов. В то же время, у бурозубок и полевок отмечено адаптивное повышение сродства ферментов к субстрату, что, по всей вероятности, позволяет частично компенсировать неблагоприятное влияние ртути на скорость переваривания углеводных компонентов пищи при низком < 150 мкг/кг уровне ее накопления.

### Список литературы

Голованова И.Л. Влияние тяжелых металлов на физиолого-биохимический статус рыб и водных беспозвоночных // Биология внутр. вод. 2008. № 1. С. 99–108.

Голованова И.Л. Влияние ртути на пищеварение у животных различных систематических групп // Ртуть в биосфере: эколого-геохимические аспекты. Матер. Межд. симп. М.: ГЕОХИ РАН. 2010. С. 263–268.

Моисеенко Т.И., Кудрявцева Л.П., Гашкина Н.А. Рассеянные элементы в поверхностных водах суши: Технофильность, биоаккумуляция и экотоксикология. М.: Наука, 2006. 261 с.

Немова Н.Н. Биохимические эффекты накопления ртути у рыб. М.: Наука, 2005. 164 с.

Уголев А.М., Иезуитова Н.Н., Масевич Ц.Г. и др. Исследование пищеварительного аппарата у человека. Обзор современных методов. Л.: Наука. 1969. 216 с.

Berntssen H.K., Hylland K., Julshamn K. et al. Maximum organic and inorganic mercury in fish feed // Nutrition. 2004. Vol. 10. № 2. P. 83–97.

Filipak Neto F., Zanata S.M., Silva de Assis H.C. et al. Toxic effects of DDT and methyl mercury on the hepatocytes from *Hoplias malabaricus* // Toxicol. in Vitro. 2008. Vol. 22. № 7. P. 1705–1713.

Kanda H., Kikushima M., Homma-Takeda S. et al. Downregulation of arginase II and renal apoptosis by inorganic mercury: Over expression of arginase II reduces its apoptosis // Arch. Toxicol. 2008. Vol. 82. № 2. С. 67–73.

Langford N. J., Ferner R.E. Toxicity of mercury // J. Human Hypertension. 1999. Vol. 13. P. 651–656.

Norseth T., Clarkson T.W. Intestinal transport of <sup>203</sup>Hg-labeled methyl mercury chloride. Role of biotransformation in rats // Arch. Environ. Health. 1971. Vol. 22. P. 568–577.

## РАЗВИТИЕ РАННЕГО ПИЩЕВОГО, ТЕРМОРЕГУЛЯЦИОННОГО И ОБОРОНИТЕЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ У ПТИЦ

**Т.Б. Голубева**

*Кафедра зоологии позвоночных Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова; Москва, Россия  
tbgolubeva@list.ru*

### DEVELOPMENT OF EARLY FEEDING, TERMOREGULATORY AND DEFENCE BEHAVIOR IN BIRDS

**T.B. Golubeva**

Feeding and termoregulatory reaction are the first to appear, and defense (freezing) behavior develops later. The onset of effective termoregulation determines the onset of critical periods of acoustic and vision imprinting. In the precocial-altricial spectrum the duration of the sensitivity and critical periods of imprinting increases. The increase of these periods permit nestlings to be more adaptive and better tuned to an environment. In cardiorrhthmograms of pied-flycatcher nestlings the period of low frequency rhythm is 7–20 seconds appears during feeding and rest, a super low rhythm is 31–33 seconds takes place during defense freezing reaction. Parental alarm call induces freezing response and increase of body temperature in flycatcher nestlings. The genesis of the defense behavior is like the response of body temperature maintenance when a nestling is cooled – the same thermoregulatory muscles activity during freezing leading to the growth of body temperature, the same direction of heart rate change.

Набор первых поведенческих реакций в раннем онтогенезе у птиц, как и у других позвоночных, крайне ограничен. Традиционно считается, что основные формы поведения раннего онтогенеза – пищевое и оборонительное (Хаютин, Дмитриева, 1991). Поскольку по нашим данным становление гомойотермии играет важную роль в формировании этих форм поведения, а оценка процесса становления гомойотермии возможна по развитию способности поддерживать температуру тела, мы рассматриваем терморегуляционное поведение как третью важнейшую форму поведения в раннем онтогенезе. Хронологически у всех видов независимо от типа онтогенеза первым появляется пищевое поведение. У домашних форм выводковых и пищевое (Gottlieb, 1971) и терморегуляционное поведение (Tzschentke, 2007) регистрируются в конце инкубации перед выходом клюва в воздушную камеру яйца. Таким образом, терморегуляционное поведение появляется практически одновременно с пищевым, но оно еще очень несовершенно, как, впрочем, и пищевое. Оборонительное поведение появляется с заметной задержкой относительно пищевого и терморегуляционного и проходит длительный период становления (Корнеева и соавт., 2005)

Все формы поведения раннего онтогенеза на первой стадии их развития инициируются внешними стимулами. Для пищевого поведения это тактильная, вестибулярная, акустическая и зрительная стимуляция у птенцовых, полуптенцовых и полувыводковых, и преимущественно акустическая, зрительная и вкусовая – у выводковых. Роль обоняния в становлении пищевого поведения птиц практически не изучена, но очевидно, что у многих видов она значима. Для терморегуляционного поведения внешний стимул – это изменение температуры внешней среды, ведущее к изменению температуры тела. Раннюю оборонительную реакцию затаивания вызывают акустические сигналы тревоги родителей и затем, после прозрения и установления предметного зрения, незнакомые зрительные стимулы.

Развитие сенсорных систем, обеспечивающих организм информацией о среде, происходит у птиц, как и у других амниот, строго закономерно и в следующей последовательности: незрительная фоточувствительность, тактильная чувствительность, вестибулярная, проприоцептивная чувствительность, слух, зрение

(Gottlieb, 1971). Температурная чувствительность появляется рано, вероятно, вслед или одновременно с тактильной. Момент появления обоняния у птиц не установлен, по аналогии с млекопитающими обоняние появляется столь же рано, как и тактильная чувствительность. Развитие поведения детерминировано, с одной стороны, закономерностями созревания сенсорных систем, а с другой – факторами среды, служащими для корректировки (подстройки) созревания и обучения на каждом этапе. Порядок созревания сенсорных систем определяется в первую очередь требованиями их рецепторного аппарата к уровню зрелости гомеостаза (Голубева, 2006).

В процессе онтогенеза все формы поведения претерпевают изменения, иногда принципиальные, но всегда связанные с изменением экологических условий развивающегося эмбриона или птенца. Изменение экологических условий происходит и при буквальном переходе птенца из одного состояния в другое, например, при вылуплении («натальный биостарт», Промптов, 1956), при вылете из гнезда, и при включении у эмбриона или птенца нового анализатора или перехода его на новый этап развития, позволяющий иначе оценивать внешнюю среду. И в том, и в другом случае принципиально изменяется взаимоотношение развивающегося организма и среды. Поэтому наиболее значимые изменения происходят при включении в поведение новых анализаторов или с началом нового этапа в развитии каждого анализатора.

Целенаправленное поведение птиц формируется в раннем онтогенезе как континуум последовательно усложняющихся этапов, переход между которыми осуществляется в критические стадии формирования импринтинга для каждой сенсорной модальности в соответствии с закономерностями раннего системогенеза – гетерохронией, принципом минимального обеспечения и сменой афферентаций. Принцип минимального обеспечения заключается в том, что на начальном этапе и структурно, и функционально любая сенсорная или функциональная система значительно отличается от таковой у взрослых и может выполнять лишь ограниченную функцию, до полной зрелости ей предстоит пройти длительный путь, включающий ряд этапов созревания (Шулейкина, Голубева, 1999). Смена афферентаций наиболее хорошо описана для онтогенеза пищевого поведения, ее биологическое значение заключа-

ется в том, что вновь появляющаяся сенсорная модальность оказывается ведущей в вызове пищевой реакции (Хаютин, Дмитриева, 1991; Golubeva, 1997). Со сменой афферентации, с включением в поведение новой сенсорной системы, связано явление временной задержки или снижения темпа развития предыдущего действующего анализатора (Голубева, 1993, 2006).

Терморегуляционное поведение в связи с гомойотермностью и постепенным и этапным ее развитием в онтогенезе приобретает у птиц новые качества по сравнению с рептилиями, у дуплогнездников (мухоловка-пеструшка, большая синица, поползень) показано его неразрывная связь с двумя другими важнейшими формами поведения – пищевым и оборонительным.

Различия в развитии поведения птиц с разными типами онтогенеза на шкале выводковые – птенцовые определяются, прежде всего, темпами и продолжительностью этапов развития сенсорных систем. Особенно важны сроки и продолжительность чувствительных и критических периодов развития анализаторов. Развитие моторных систем, оставаясь важнейшим показателем для этолога, также демонстрирует этапы, сходные с этапами развития сенсорных систем, однако темпы их структурно-функционального созревания в большей степени подчинены экологическим требованиям онтогенеза каждого вида, границы этапов более размыты, что делает затруднительным их сравнительный анализ.

Важнейшим событием в развитии поведения является переломный момент, определяемый критическими периодами импринтинга. У выводковых чувствительные и критические периоды развития слуха и зрения короткие, чувствительный почти полностью, а критический частично приходится на эмбриональный период, проходят в обедненной внешней среде в условиях пребывания эмбриона в яйце и короткого периода критического периода после вылупления. Максимум чувствительности критического периода приурочен к первым суткам после вылупления. У птенцовых птиц и чувствительный, и критический периоды приходятся на гнездовой этап, когда воздействие среды не демпфировано скорлупой и оболочками яйца, продолжительность их намного больше, чем у выводковых, в результате значительно возрастает детальность выучиваемых признаков. В определении чувствительного периода существуют значительные различия (Tzschentke, Plagemann, 2006) здесь чувствительный период вслед за Готтлибом (Gottlieb, 1971) определен как период, когда сенсорная система наиболее чувствительна к воздействию стимулов окружающей среды соответствующей модальности. Мы установили, что максимум чувствительности критических периодов акустического и зрительного импринтинга приурочены к моменту установления эффективной терморегуляции.

В работе наряду с наблюдениями за поведением и видеорегистрацией использованы анализ сердечной деятельности и мониторинг температуры тела у эмбрионов и птенцов при всех трех формах поведения. Терморегуляционное поведение в раннем онтогенезе птиц состоит из двух основных компонентов: 1) собственно термopодукции, осуществляемой сократительной активностью мышц – холодной дрожью и 2) двигательными поведенческими реакциями, ведущими к сохранению тепла или повышению его выделения. Способность поддерживать температуру тела ( $T_B$ ) у домашних выводковых (японский перепел, курица) оказывается значительно менее развитой, чем у птенцовых (воробьиных), находящихся на тех же стадиях физиологической зрелости, определяемой по энергетическим показателям и степени развития анализаторов.

У исследованных нами дуплогнездников (мухоловка-пеструшка, большая синица, поползень) увеличение частоты сердечных сокращений (ЧСС) или уменьшение интервалов между биениями сердца (RR интервалов) – характерный признак пищевой реакции. Пищевое поведение объединяет поведенческие реакции «положительного» биологического знака, включающие в себя собственно пищевое поведение, реакции приближения или следования, насыщения, грумминг, комфортное и ориентировочное поведение (Golubeva, 1997). Спектр реакций положительного типа у выводковых после вылупления значительно шире, чем у птенцовых. У птенцовых раннее пищевое поведение стереотипно и включает только двигательную реакцию выпрашивания, сопровождаемую вокали-

зациями, которая является единственным акустическим сигналом дискомфорта в ранний гнездовой период. Затем следует получение пищи, насыщение и сон. Реакция выпрашивания у птенцовых характеризуется значительным укорочением RR интервалов (увеличением ЧСС) и одновременно понижением  $T_B$  в результате увеличения обнаженной поверхности тела, насыщение – увеличением RR интервалов, понижением ЧСС и повышением  $T_B$  в результате специфического динамического действия пищи, компактной позы и особенностей перемещения птенцов в гнезде.

У птенцовых сразу после вылупления появляется термогенная активность мышц, которая быстро совершенствуется. К моменту открытия глаз, чему сопутствует появление оборонительной реакции затаивания, термогенная активность мышц становится выраженной. В цикле кормление-сон деятельность сердца характеризуется относительно регулярными колебаниями с периодом 7–20 с. Пищевая реакция всегда сопровождается резким уменьшением RR интервалов, волновая структура кардиограмм затем восстанавливается. Результаты, полученные нами прежде на основании анализа средней частоты сердцебиений, полностью подтвердились при применении метода анализа кардиограмм. При охлаждении птенцов колебания с периодом 7–20 мс исчезают, резко уменьшается амплитуда дыхательных колебаний, изменения RR интервалов обеспечиваются только их линейной зависимостью от  $T_B$ . С момента вылупления у птенцовых работает также механизм регулирования  $T_B$  за счет группировки и структурирования вывода.

Оборонительное поведение в ответ на акустический сигнал тревоги родителей у птенцов мухоловки-пеструшки в возрасте 6–8 суток характеризуется синусоидальными колебаниями кардиограммы с периодом около 33 с, величина RR интервалов увеличивается параллельно росту  $T_B$ , обеспечиваемому терморегуляционной активностью грудных мышц. С возрастом птенцов амплитуда колебаний уменьшается, и ко времени вылета птенцов из гнезда и у слетков медленные колебания RR интервалов во время оборонительной реакции практически исчезают. Волны кардиограммы с периодом около 30–33 с часто сопровождаются синхронными волнами  $T_B$ , что может свидетельствовать о едином источнике их высшей регуляции. В начале оборонительной реакции в ответ на сигнал тревоги в большинстве случаев у птенцов наблюдается увеличение частоты сердечных сокращений, и соответственно, укорочение RR интервалов. Длительность этой фазы составляет 5–10 с, и только потом наступает фаза правильной синусоидальной волновой структуры сердечного ритма.

Степень выраженности оборонительного поведения на ранних стадиях физиологической зрелости зависит от уровня пищевой мотивации (Хаютин, Дмитриева, 1991). Функциональные колебания  $T_B$  эмбрионов и птенцов на стадиях до установления эффективной терморегуляции служат подкрепляющим фактором при формировании поведения. В результате включения терморегуляционного поведения и в пищевое, и в оборонительное поведение, колебания внутри определенных пределов температуры внешней среды в раннем развитии птиц оказывают значительное влияние как на формирование поведения, так и на формирование фенотипа. Т.е. эндотермия обеспечивает не только высокий уровень метаболизма и независимость от условий внешней среды, но само ее формирование является инструментом развития сенсорных, нервной, гуморальной и моторной систем организма. Аналогичное влияние оказывает адекватное акустическая и зрительная стимуляция. Каждая форма поведения характеризуется особенностями сердечной активности, сердечную деятельность можно считать показателем эмоционального состояния и поставщиком энергии, обеспечивающим любую поведенческую реакцию.

**Работа поддержана грантом РФФИ 12-04-00841а.**

### Список литературы

Голубева Т.Б. 2006. Сенсорное обеспечение ранней акустической коммуникации выводковых и птенцовых птиц. Развитие современной орнитологии в Северной Евразии // Труды XII международной орнитологической конференции Северной Евразии. Ставрополь: Изд-во СГУ, С. 600–625.

Корнеева Е.В., Александров Л.И., Голубева Т.Б., Раевский В.В. Роль зрительной афферентации в формировании ранних форм оборонительного поведения птенцов мухоловки-пеструшки // Журн. высш. нервн. деят., 2005, Т. 55, N 3, С. 353–359.

Промптов А.Н. Очерки по проблеме биологической адаптации поведения воробьиных птиц. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1956. 310 с.

Хаютин С.Н., Дмитриева Л.П. 1991. Организация раннего видоспецифического поведения. М., Наука, 229 с.

Шулейкина К.В., Голубева Т.Б. 1999. Принцип минимального обеспечения функциональной системы. Нейронные механизмы // Журн. высш. нервн. деят., 49, № 4, С. 531–553.

Golubeva T.B. 1997. Type of ontogeny and species-specific stimulation in the development of auditory sensitivity in birds // Physiology and General Biology Revue, V. 12, part 1. Amsterdam, London: Harwood Academic Publishers, OPA: 1–106.

Gottlieb, G. 1971. Development of species identification in birds. An inquiry into the prenatal determinations of perception. Chicago, London: The University of Chicago Press: 176 p.

Hoche J., Pirowb R., Nichelmann M. 2002. Development of heart rate responses to acoustic stimuli in Muscovy duck embryos. Comp. Biochem. Physiol. Part A, V. P. 131 805–816.

Tzschentke B. Attainment of Thermoregulation as Affected by Environmental Factors // Poultry Science 2007. V. 86. P. 1025–1036.

Tzschentke B., Plagemann A. Imprinting and critical periods in early development // World's Poultry Sci J. 2006. Vol. 62. P. 626–637.

## СЕЗОННЫЕ МИГРАЦИИ ЗОЛОТИСТЫХ РЖАНОК В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Е.А. Горюнов**

Союз охраны птиц России, Рязань, Россия

ea-gor@mail.ru

### SEASONAL MIGRATIONS OF GOLDEN PLOVER IN RYAZAN REGION

**E.A. Goryunov**

Russian Bird Conservation Union, Ryazan, Russia

The article presents data on the spring and autumn migration of Golden Plover (*Pluvialis apricaria*) in the middle reaches of the Oka River in 1979–2010. Significant concentrations of plovers (3–5–6 000) are generated there during the spring migration. Autumn migration of plovers is more stretched, the birds are found from mid-August to late October observed from mid-August to late October. Key ornithological territory «Shilovo flood-plain of Oka river» is important to maintain the population of Golden Plover migrating through the Ryazan region.

В сообщении приводятся сведения по весеннему и осеннему пролету золотистых ржанок (*Pluvialis apricaria*) в среднем течении реки Оки, в основном в пределах ключевой орнитологической территории (КОТР) международного значения «Шиловское расширение поймы реки Оки» (международный код-RU 086, российский – РЯ - 009).

Территория представляет значительный по площади (22 000 га) пойменный участок, используемый преимущественно как сенокосные угодья и расположенный в одном из крупных расширений Оки в пределах Рязанской области. Территория мало освоена хозяйственной деятельностью; в последние годы мелиоративные системы и участки с подсевом многолетних трав по экономическим причинам не поддерживаются. В зависимости от условий года 20–50% площади в период массового весеннего пролета водоплавающих и околоводных птиц (15 апреля – 15 мая) заливается паводковыми водами.

За последние 10–15 лет на данной территории значительно снизилась пастбищная нагрузка на выпасаемых участках, большая часть лугов не выкашивается, пашня забрасывается и зарастает. Материал для данного сообщения собирался попутно. В обработку вошли авторские наблюдения с 1979 по 2010 гг. По весенней миграции имеются данные за 17 лет, по осенней за 9 лет.

В основательной сводке по птицам Московской области и сопредельных территорий отмечается, что золотистая ржанка – нерегулярно пролетная и исключительно редкая бродячая летняя птица; встречается только на озимых и стерне. В разные годы весной отмечена между 11.04 и 24.5, осенью – между 19.8 и 10.10. (Lorenz, 1892; Сатунин, 1895). Летом небольшие стайки были встречены на скошенных клеверищах в верхнем течении реки Нары 20.05.1947 и 18.08.1957 (Птушенко, Иноземцев, 1968).

Сапетина И.М. с соавторами (2005) утверждают, что золотистая ржанка – очень редкий, по-видимому, случайно залетный вид для Рязанской области. Впервые она была отмечена на осеннем перелете в 90-х годах XIX в. вблизи города Рязани М.М. Хомяковым (1900), Е.С. Птушенко (Рукопись, 1960) добыл одну птицу на весеннем пролете близ с. Ижевское 21.09.1939. В период с 1954 по 1984 гг. этот вид отмечался один раз. 24.04.1979 на левом берегу Оки на кукурузном поле в урочище Патерики в период весеннего полюдья была отмечена стая, состоящая из 80–100 птиц.

Позднее, в 14.05.1987 г. встречена стая, насчитывающая 800 птиц, на поле к северу от дороги Дерявенское–Киструс, т.е. в 30–40 км к югу от границы заповедника (Сапетина и др., 2005).

По результатам кольцевания золотистых ржанок в Голландии, Бельгии, Дании, Италии и Франции известно, что весенние миграции проходят в основном в северо-восточном направлении. Иногда золотистые ржанки летят весной на восток и даже на юго-восток. Из стран Западной Европы золотистые ржанки разлетаются до Воркутинской, Тюменской и Томской областей.

По данным 12 прямых возвратов взрослых птиц, окольцованных в Голландии и найденных в РФ, средняя скорость миграции золотистых ржанок составляет в среднем 66,5 км в день.

На рассматриваемой территории в последнюю декаду мая регулярно отмечали значительные концентрации золотистых ржанок. В некоторые годы численность птиц составляла 5–6 тыс. (4.05.1979, 14.05.1994, 1.05.1996) и даже 8–10 тыс. (2.05.1999). По доступным литературным источникам не найдено сведений о подобных стабильных концентрациях ржанок на весеннем пролете.

Стаю золотистых ржанок численностью до 500 птиц 28.04.2008 в окрестностях Красного Села (2,5 км западнее административной границы Санкт-Петербурга) наблюдал Н.Ю. Домбровский (2008). Автор отмечает, что столь больших стай этого кулика ранее видеть не приходилось.

В первой декаде мая на южной границе Нижегородской области, в пойме реки Суры отмечали стаи золотистых ржанок численностью до 1000 птиц. Автор предполагает, что концентрация куликов, возможно, вызвана резким похолоданием (Мащина, 2001).

Стаю, насчитывающую по приблизительной оценке около 1000 особей, наблюдали на пастбищном лугу 12.05.2002 у с. Деревенское Спасского района Рязанской области (Иванчев, Назаров, 2003).

На весеннем пролете ржанки нами отмечались с 13 апреля по 14 мая. По нашим наблюдениям, наибольшая концентрация куликов формируется в первой половине мая. С середины апреля, начала пролета, численность постепенно нарастала и к концу месяца составляла от 1,5–2 тыс. (27.04.1997) до 3–4 тыс. (21.04.2000). Высокая концентрация ржанок на весеннем пролете, по нашим наблюдениям, сопряжена в том числе с высоким уровнем паводка на реке Оке. В годы с наиболее высокими паводками за весь период наблюдений (1994, 1999 гг.) отмечена и наивысшая численность ржанок. 14.05.1994 над гривками в пойме Оки отмечены тысячные стаи этих куликов. Во второй половине дня птицы переместились кормиться на поля. Максимальная высокая численность ржанок отмечена в 1999 году: 17.04 – 1 тыс., 1.05 – 5–6 тыс., 2.05 – 8–10 тыс. особей.

Осенний пролет у золотистых ржанок более растянут. Мы встречали птиц с середины августа и почти до конца октября (крайне даты – 18.08.1995 и 24.10.2001). Осенью птицы летят небольшими стайками, долго на полях не задерживаются и не образуют больших скоплений. За все время наблюдений только однажды, во второй половине сентября 2000 года, при аномальной погоде, когда выпал снег, на стерне отмечена стая численностью до 2 тыс. особей. В августе и первой половине сентября ржанки, как правило, кормятся на пашне вместе с чибисами, вяхирями и скворцами. Иногда на этих же полях кормятся журавли. Подобную картину приходилось наблюдать в заказнике «Журавлиная родина», Московской области, но там численность ржанок не превышала 30–50–80 особей.

В последние годы в связи со значительным сокращением поголовья скота, сокращением посевных площадей значительная часть пашен заброшена и заросла бурьяном. Площади, пригодные для остановок золотистых ржанок на пролетах, резко сократились. В этот период численность ржанок на весеннем пролете, одновременно пребывающих на территории КОТР, не превышала 1 тыс. особей. Только 6.05.2005 на пашне встречены ржанки численностью 2,5–3 тыс. особей. Несомненно, КОТР «Шиловское расширение поймы реки Оки» и прилегающие территории являлись и в значительной степени остается «узловой точкой» популяции золотистых ржанок, мигрирующих через Рязанскую область.

### Список литературы

- Горюнов Е.А., Межнев А.П. Шиловское расширение поймы реки Оки // Ключевые орнитологические территории России. Том 1. Ключевые орнитологические территории международного значения в Европейской России: М.: СОПР. 2000. 702 с.
- Домбровский К. Ю. Наблюдение большой стаи золотистых ржанок *Pluvialis apricaria* под Санкт-Петербургом // Российский орнитологический журнал. 2008. т. 17, вып. 429: 1081–1082.
- Иванчев В.П., Назаров И.П. О некоторых фонистических находках в 2002 году в Окском заповеднике и Рязанской области // Труды Окского биосферного государственного природного заповедника. Вып. 22. Рязань: «Русское слово», 2003. С. 675–679.
- Иванчев В.П., Котюков Ю.В., Николаев Н.Н. Миграции птиц весной 2001 года в районе Клепиковских озер (Рязанская Мещера) // Труды Окского биосферного государственного природного заповедника. Вып. 22. Рязань: «Русское слово», 2003. С. 232–253.
- Машина А.И. Среднее Поволжье // Информационные материалы рабочей группы по куликам № 14. М.: 2001. С. 13–14.
- Миграции птиц Восточной Европы и Северной Азии. Журавлеобразные – ржанкообразные. М.: Наука, 1985.
- Птушенко Е.С., Иноземцев А.А. Хозяйственное значение птиц Московской области и сопредельных территорий. М.: 1968.
- Сапетина И.М., Сапетин Я.В., Иванчев В.П., Кашенцева Т.А., Лавровский В.В., Приклонский С.Г. Птицы Окского заповедника и сопредельных территорий (биология, численность, охрана) Т.1. Неворобьиные птицы. М., 2005. 320 с.

## О СВЯЗИ МОРФОЛОГИИ С ЭКОЛОГИЕЙ У ТРЕХИГЛОЙ КОЛЮШКИ *GASTEROSTEUS ACULEATUS* LINNAEUS, 1758 (*GASTEROSTEIDAE*) В ВОДОЕМАХ КАМЧАТКИ

С.С. Григорьев<sup>1</sup>, Н.А. Седова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Камчатский филиал Учреждения Российской академии наук Тихоокеанского института географии (КФ ТИГ) ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский, Россия

<sup>2</sup> Камчатский Государственный технический университет (КамчатГТУ), Петропавловск-Камчатский, Россия  
sgri@inbox.ru

### ON THE RELATIONSHIP BETWEEN THE MORPHOLOGY AND THE ENVIRONMENTAL CONDITIONS IN THREE-SPINED STICKLEBACK *GASTEROSTEUS ACULEATUS* LINNE, 1758 (*GASTEROSTEIDAE*) IN THE WATERS OF KAMCHATKA

S.S. Grigoriev<sup>1</sup>, N.A. Sedova<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Kamchatka Branch of Pacific Geographical Institute (KB PGI) FEB RAS, Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia

<sup>2</sup> Kamchatka State Technical University (KamchatSTU), Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia

In this research paper the character of the location of lateral plates in three spine stickleback body and its connection with the environment have been discussed. It is assumed that the variability of morphological character is determined genetically, resulting in a mutant of variability, and are fixed in local groups as a result of reproductive isolation. The populations of less developed caudal part have been formed in isolated freshwater ponds with the stable of water masses as a result of long evolutionary selection.

В последние годы интенсивное развитие прибрежного промысла определяет напряженное состояние запасов многих промысловых рыб, в связи с чем наблюдается повышение численности малоценных рыб, прежде всего колюшек, которые начинают использовать освободившиеся ниши. Колюшки относятся к тем немногим объектам, для которых антропогенное влияние вызывает увеличение численности. Выживанию и расселению колюшек в прибрежной зоне способствуют такие особенности их биологии, как забота о потомстве, эвригалиность, эвритермность, эврибионтность и эврифагия, устойчивость к загрязнениям. Гидротехнические и ирригационные работы способствуют проникновению колюшек в новые водоемы. Такие качества, как ранняя половозрелость, короткоциклость, высокая воспроизводительная способность, активная забота о потомстве, позволяют колюшкам выдерживать интенсивное промысловое воздействие.

Несмотря на то, что колюшки не имеют важного промыслового значения, некоторые их особенности представляют интерес для экологов, генетиков, физиологов и эволюционистов. Колюшки не только служат объектами питания хозяйственно ценных рыб, но также являются серьезными пищевыми конкурентами промысловых рыб, особенно молоди. Имеется опыт использования колюшек для выработки высококачественного жира, кормовой муки и пасты (Зюганов, 1991).

Колюшковые рыбы широко распространены в морских и пресных водах Евразии и Северной Америки. Всего семейство включает пять родов, три из которых содержат по одному виду. Наиболее распространены представители родов *Gasterosteus* и *Pungitius*. Эти роды политипичны и включают комплексы видов и форм, отношения между которыми до сих пор вызывают споры. Считается, что в природных условиях между разными формами существуют репродуктивные изоляции (Зюганов, 1991).

Самым изученным видом из всех представителей сем. *Gasterosteidae* является трехиглая колюшка (*Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758), которая обладает наибольшей численностью. По мнению В.В. Зюганова (1991), этот вид привлек внимание зоологов едва ли не больше, чем любой другой вид мировой фауны. Трехиглая колюшка имеет изолированный ареал в северной части Атлантического и Тихого океанов: в Европе от Белого моря, Новой Земли и Кольского полуострова до Черного моря; у берегов Гренландии, Исландии, в Северной Америке от Гудзонова залива до Нью-Йорка. По Тихоокеанскому побережью Северной Америки от Аляски до Южной Калифорнии. В Восточной Азии трехиглая колюшка распространена от Берингова пролива до Кореи и Японии (Берг, 1949; Wootton, 1976; Василец, Степанюк, 2000). Учитывая пластичность и изменчивость трехиглой колюшки по отношению к условиям внешней среды, а также ее значение в экосистемах,

Характеристика использованного материала по морфологии трехиглой колюшки

Район лова	Дата лова	Кол-во экз.	Длина рыб, мм SL	Кол-во пластин		Промежуток перед килем	Киль на хв. стебле
				Пределы	Среднее		
Устье р. Камчатка, Восточн. Камчатка	Июнь 1991	2	77–78	24–25	24,5	Нет	Есть
		2	62–63	6–6	6	Есть	Нет
Р. Брюмка, 9 км от устья, Зап. Камчатка	02.10.1988	2	63–65	27–25	26	Нет	Есть
Оз. Култучное, г. Петропавловск-Кам.	12.07.2011	48	70–80	17–25	21,6	Нет	Есть
Оз. Котельное, ЮВ Камчатка	19.06.1999	2	66–79	21–22	21,5	Нет	Есть
Оз. Курильское, исток р.озерной	05.07.2000	9	42–70	21–24	22,8	Нет	Есть
		4	47–62	5–15	8	Есть	Нет
Оз. Начикинское, Ю-В Камчатка	27.06.1998	520	31–65	4–6	5	Есть	Нет

необходимо изучение особенностей экологии этого вида в различных популяциях.

Колюшкам свойственен полиморфизм, т.е. способность существовать в разных внешних формах, что заметно проявляется в покровах тела. У колюшек нет настоящей чешуи. Тело их покрыто боковыми костными пластинами (щитками). Пластины на хвостовом стебле сливаются друг с другом и образуют киль. Число, форма и характер расположения этих пластин обнаруживают значительную изменчивость внутри вида. Исследование этой изменчивости формируют один из главных разделов эволюционной биологии колюшковых рыб (Зюганов, 1991; Шитова и др., 2008).

Выделяются 4 типа расположения боковых костных пластин на теле трехиглой колюшки: 1) пластины полностью покрывают тело (20–30, чаще 25–27), 2) пластины частично покрывают тело (10–20, чаще 12–15), 3) пластин на теле мало (2–10, чаще 5–7), 4) пластин на теле нет (Зюганов, 1991). Считается, что это не условно выделяемые градации с плавным переходом друг в друга, а реально существующие дискретные варианты в природных популяциях (Зюганов, 1991; Шитова и др., 2008), позволившие В.В. Зюганову (1991) выделить экологические группировки (морфы) внутри вида.

По числу латеральных пластин на теле различают 3 морфы колюшки: *trachurus* (непрерывный ряд из 20–30 пластин, покрывает все тело, сливаясь с хвостовым килем); *semiarmatus* (10–20 пластин в передней части тела, между ними и килем всегда имеется разрыв); *leiurus* (тело голое, только в его передней части имеются 3–8 пластин). По этим признакам В.В. Зюганов (1991) выделяет для европейских популяций три основных экологических фенотипа: *G. aculeatus morfa trachurus* – проходная (морская) форма; *G. a. morfa leiurus* – пресноводные (жилые) популяции; *G. a. morfa semiarmatus* – гибридная форма. Таким образом, считалось, что у трехиглой колюшки существует полиморфизм, при котором организмы с практически идентичным геномом в зависимости от внешних условий приобретают различные фенотипические формы. Эта схема широко используется исследователями на Дальнем востоке для определения экологической принадлежности различных форм трехиглой колюшки, живущей в одном водоеме (Бугаев, 2007, 2010; Шитова и др., 2008; Токранов и др., 2011).

Задачей настоящего исследования было на основании имеющегося материала и литературных сведений проверить, как характер расположения пластин на теле трехиглой колюшки связан с ее экологией, или представляет собой генетическую изменчивость морфологических признаков.

Для изучения характера расположения пластин на теле трехиглой колюшки использовали экземпляры, пойманные в различных водоемах Камчатки с различными экологическими условиями.

Все выбранные водоемы можно разделить на 3 группы: 1) реки вблизи устьев (Камчатка, Брюмка), 2) озера, расположенные недалеко от моря или имеющие хорошую связь с морем (Курильское, Котельное, Култучное), 3) озера, изолированные или далеко находящиеся от моря (Начикинское).

Во всех водоемах, слабо изолированных от моря, преобладала форма с полным рядом латеральных пластин и хорошо развитым килем на хвостовом стебле (форма *trachurus*). Количество латеральных пластин составляло 17–25. Пластины сливались с килем на хвостовом стебле, который был хорошо развит. В реках, впадающих в море, преобладает форма с хорошо развитыми покровами задней части тела. Но вблизи моря встречались и формы с менее развитыми покровами (формы *leiurus* и *semiarmatus*) с количест-

вом заметных латеральных пластин 4–15. В этом случае киль на хвостовом стебле отсутствовал.

Форма с полным рядом латеральных пластин и с хорошо развитым килем на хвостовом стебле преобладала в большинстве пресноводных водоемов, даже среди жилых форм. Так, в оз. Култучном все осмотренные экземпляры имели полный ряд боковых пластин в количестве от 17 до 25. Не было поймано ни одного экземпляра «пресноводной» формы *leiurus*. Даже экземпляры с 17–20 пластинами в боковом ряду, которых по классификации В.В. Зюганова (1991) следовало бы отнести к гибридной морфе *semiarmatus*, не имели разрыва между ними и килем, который был хорошо выражен. Таким образом, жилая форма трехиглой колюшки из пресноводного оз. Култучного по классификации В.В. Зюганова (1991) должна принадлежать к морской (проходной) форме *G. aculeatus morfa trachurus*. Вероятно, эта форма попала туда с морским приливом через протоку, когда озеро имело широкую связь с морем. Но затем, имея высокую пластичность по отношению к условиям обитания, морские (проходные) колюшки могли приспособиться к обитанию в пресноводном озере. Но вряд ли смена условий обитания могла сказаться на характере расположения латеральных пластин, а проявление генетических изменений, вероятно, еще не успело произойти.

Результаты, подтверждающие отсутствие прямой связи между числом латеральных пластин трехиглой колюшки и ее экологией, получены А.М. Токрановым с соавторами (2011) в трех озерах на о. Беринга (Командорские о-ва). На основании анализа морфологических показателей сделан вывод о нахождении среди жилой трехиглой колюшки всех трех форм: *leiurus*, *semiarmatus* и *trachurus*. Вместе с тем, замечено отличие внешних признаков особой формы *leiurus*, обитающих в пресноводных водоемах о. Беринга, от особой той же формы из водоемов Камчатки.

Необходимо отметить, что изменчивость качественных признаков имеет важное значение для систематики. Под качественными признаками понимаются альтернативные контрастирующие особенности. Изменчивость по таким признакам выражена в альтернативном числе четко различающихся дискретных типов. Большое значение исследованию качественных признаков, например, типов чешуйного покрова, придается у объектов товарного рыбоводства.

Закономерности исследования разных типов чешуйного покрова рыб были изучены В.С. Кирпичниковым (1979), В.Я. Катасоновым и Н.Б. Черфас (1986). Так, для карпа (*Cyprinus carpio* L.), у которого встречается 4 типа чешуйного покрова, установлено, что тип чешуйного покрова определяется двумя несцепленными аутосомными генами, каждый из которых представлен двумя аллелями (доминантными: S и N, и рецессивными: s и n). Сокращенные названия аллелей (S–s, N–n) приняты обозначать первыми буквами от названия соответствующего гена. Сочетание аллелей двух генов следующим образом определяет тип чешуйного покрова: SSnn – чешуйчатые, ssnn – разбросанные, SSNn – линейные, ssNn – голые. Эти формы очень изменчивы по количеству чешуи и характеру их распределения.

По аналогии с карпом можно предположить, что характер расположения латеральных пластин на теле трехиглой колюшки также может определяться генами. Вероятно, три выделенные чешуйные формы трехиглой колюшки (*leiurus*, *semiarmatus* и *trachurus*) представляют собой мутантные формы, возникшие в ходе эволюции в результате мутаций генов: S–s и N–n.

Учитывая полиморфизм трехиглой колюшки, пластичность и изменчивость, можно предположить, что все морфологические фор-



мы трехиглой колюшки могут приспосабливаться к различным экологическим условиям. Выделение экологических форм по чешуйному покрову представляется необоснованным, поскольку на протяжении жизни одной особи условия обитания могут существенно меняться. Изменчивость характера расположения латеральных пластин на теле трехиглой колюшки определяется, скорее всего, генетически, и закрепляются в локальных группировках в результате репродуктивных изоляций. Именно этим можно объяснить преобладание той или иной морфологической формы в определенном локальном месте обитания. Например, образование формы со слабо развитыми покровами задней части тела в относительно изолированном оз. Начикинском. Несомненно, наибольшее распространение имеет форма с полным рядом пластин (*trachurus*), как наиболее древняя и более близкая к изначальным условиям. При обитании в приливной зоне с интенсивным волнением лучше выживали более приспособленные особи с развитым хвостовым стеблем. Наличие полного ряда латеральных пластин и кия. В пресноводных изолированных водоемах, где динамические условия водных масс более стабильны, в результате генетической изменчивости и длительного эволюционного отбора произошло формирование популяций с менее развитой хвостовой частью тела (короткий ряд латеральных пластин и отсутствие кия на хвостовом стебле). Таким образом, внешний полиморфизм трехиглой колюшки вероятно обусловлен внутривидовыми генетическими различиями. В изолированных популяциях морфологические изменения закрепляются в результате эволюционного отбора.

### Список литературы

- Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Определитель по фауне СССР, ч. 3. Изд-во АН СССР, 1949. С. 929–1381.
- Бугаев В.Ф. Рыбы бассейна реки Камчатка (численность, промысел, проблемы). Петропавловск-Камчатский: Изд-во «Камчатпресс», 2007. 192 с.
- Бугаев В.Ф. Нерка реки Камчатка (биология, численность, промысел). Петропавловск-Камчатский: Изд-во «Камчатпресс», 2010.
- Василец П.М., Степанюк М.В. Состав ихтиофауны прибрежных вод юго-западной Камчатки (у пос. Октябрьский) летом 1999 г. // Особенности сохранения биоразнообразия морских прибрежных экосистем Камчатки и прилегающих морей. Материалы региональной научной конференции 11–12 апреля 2000 г. Петропавловск-Камчатский, 2000. С. 128–129.
- Зюганов В.В. Семейство колюшковых (Gasterosteidae) мировой фауны. Фауна СССР. Рыбы. Т. 5. Вып. 1. Л.: Наука, 1991. 262 с.
- Катасонов В.Я., Черфас Н.Б. Селекция и племенное дело в рыбоводстве. М.: Агропромиздат, 1986. 183 с.
- Кирпичников В.С. Генетические основы селекции рыб. Л.: Наука, 1979. 391 с.
- Токранов А.М., Бугаев В.Ф., Павлов Н.Н. Три морфы жилой трехиглой колюшки в некоторых озерах о. Беринга (командорские острова) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. Материалы XII международной научной конференции, посвященной 300-летию со дня рождения С.П. Крашенинникова 14–15 декабря 2011 г. г. Петропавловск-Камчатский, 2011. С. 264–267.
- Шитова М.Г., Токранов А.М., Бугаев В.Ф. Жилая трехиглая колюшка *Gasterosteus aculeatus (leirus)* из оз. Саранного (о. Беринга) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. Материалы IX международной научной конференции, 25–26 ноября 2008 г. г. Петропавловск-Камчатский, 2008. С. 290–292.
- Wootton R.J. The biology of stickleback. London, 1976. 389 p.

## ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ КАВКАЗСКОЙ БУРОЗУБКИ *SOREX SATUNINI* OGN. В СРАВНЕНИИ С ОБЫКНОВЕННОЙ БУРОЗУБКОЙ *SOREX ARANEUS* L. (MAMMALIA)

О.О. Григорьева

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, РФ

grig\_forever@mail.ru

### GENETIC DIVERSITY OF THE CAUCASIAN SHREW *SOREX SATUNINI* OGN. VERSUS THE COMMON SHREW *SOREX ARANEUS* L. (MAMMALIA)

O.O. Grigoryeva

A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Moscow, Russia

Mitochondrial and microsatellite variation of *Sorex satunini* Ogn. is compared with that of *S. araneus* L. The Caucasian shrew manifested low polymorphism in studies of microsatellites. Also there was found a bottleneck evidence in the population of the Caucasian shrew. These properties may be a consequence of partial isolation of the population and gene drift.

Two different haplogroups were found in the *S. satunini* population. The first one is more genetically distant and seen as parental for *S. satunini*. The second one is distant from *S. araneus* like *S. antinorii* and *S. granarius* and could be the result of an introgression.

Таксономическая структура прежнего большого политипического вида обыкновенной бурозубки *Sorex araneus* L. была разработана с использованием цитогенетических и молекулярных методов. Пять выделенных при этом криптических видов, *Sorex araneus*, *S. satunini*, *S. antinorii*, *S. granarius* и *S. coronatus* не имеют хороших морфологических диагностических особенностей, но хорошо отличаются по кариотипам. У четырех видов этой группы в разной степени изучен ядерный и митохондриальный геномы, и только исследования одного вида, *S. satunini*, до последнего времени ограничивались общим описанием тотально окрашенного набора хромосом. Нам показалось интересным сравнить генетическую изменчивость *S. satunini* и *S. araneus* по микросателлитной и митохондриальной ДНК.

#### Материал и методы

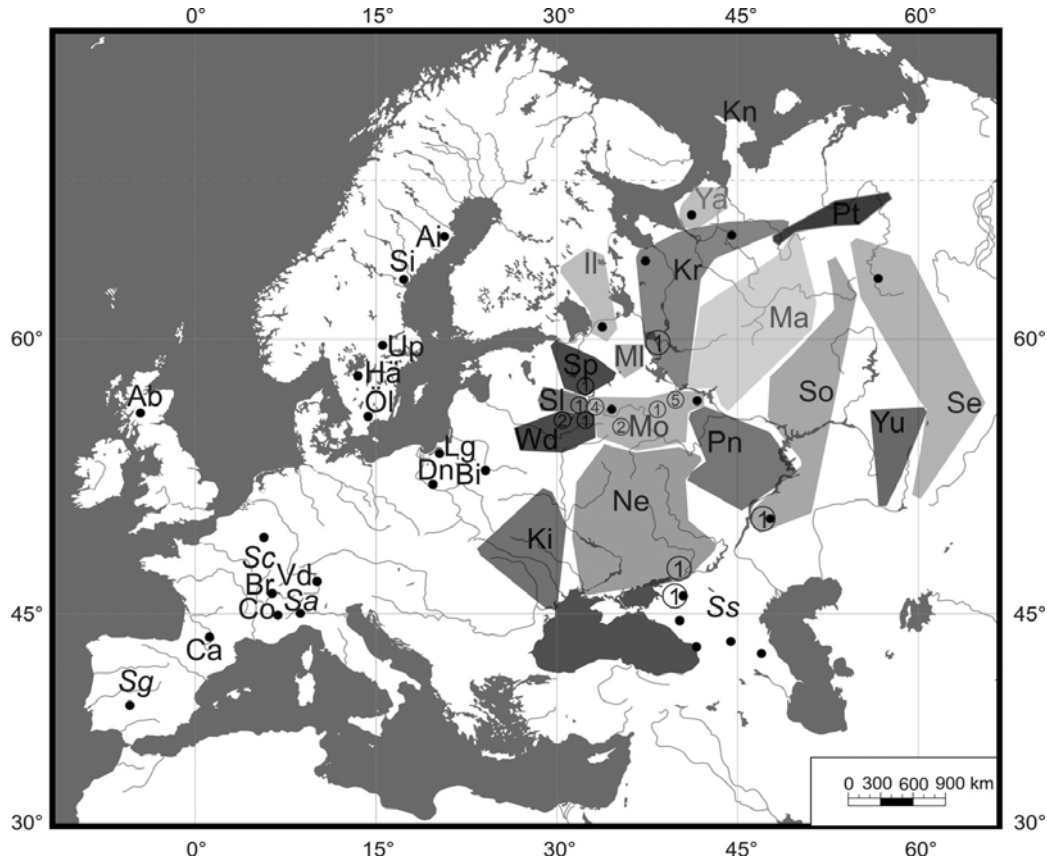
Отлов кавказской бурозубки *Sorex satunini* Ogn., подвида *S. s. tembotovi*, замещающего обыкновенную бурозубку, проводился в междуречье Дона и Кубани, в долине р. Бейсуг (45°40′/39°41′). Образцы *S. araneus* взяты из различных регионов европейской части России (рис. 1). Все образцы были кариотипированы.

Для микросателлитного анализа (Григорьева и др., 2011) использованы образцы печени 180 экз. обыкновенной бурозубки

и 14 экз. кавказской бурозубки *S. s. tembotovi*. Для анализа гена цитохрома b из этой выборки взяты 61 экз. обыкновенной бурозубки и 7 – *S. s. tembotovi* (рис. 1, Ss1). 70 последовательностей ДНК взяты из ГенБанка. Анализ микросателлитной и мтДНК проводили с использованием программного обеспечения HP-RARE, FSTAT v.2.9.3, GENEPOP v.4, MICRO-CHECKER, BOTTLENECK v.1.2.02., SEQMAN v.4.05, BIOEDIT v.7.0.9.0, MEGA v.5, NETWORK v.4.6.0.0.

#### Результаты и обсуждение

У *S. araneus* отмечено 16 уникальных аллелей (60%), не встречающихся у *S. s. tembotovi*. В то время как для рас *S. araneus* общее количество аллелей на locus колебалось от 1 до 5, для бурозубки Темботова было характерным наличие 1–2 аллелей (таблица). Уникальных аллелей у *S. s. tembotovi* не отмечено, что может быть связано с небольшим размером выборки и низким уровнем полиморфизма исследованной популяции (Григорьева, Сычева, 2011). Интересным оказалось обнаружение диагностического аллеля L2 – по нему образцы *S. s. tembotovi* не проходят амплификацию (Григорьева, Шестаков, 2010). Характерен небольшой дефицит гетерозигот, наблюдаемая гетерозиготность была значительно ниже, чем в выборках обыкновенной бурозубки (таблица).



**Рис. 1.** Происхождение образцов *S. araneus* и *S. satunini*. Ss – *S. satunini*, Sc – *S. coronatus*, Sg – *S. granarius*, Sa – *S. antinorii*. Также латинскими буквами обозначены хромосомные расы *S. araneus*. Цифрами обозначены места отлова образцов, взятых для анализа, точками – образцы из ГенБанка. Цветом выделены ареалы хромосомных рас *S. araneus* в восточной Европе.

Для изучения процессов изоляции нами была сопоставлена генетическая изменчивость популяций обыкновенной бурозубки с популяцией подвида *S. s. tembotovi*. Все тесты на проходжение «бутылочного горлышка» с высокой степенью достоверности выявили наличие этой стадии у изолированной популяции бурозубки Темботова (Григорьева, Сычева, 2011). Кавказская бурозубка распространена не только в альпийском и лесном поясах Кавказа, но и в интразональных луговых и лесных биотопах небольших рек в зоне степей Предкавказья (Орлов и др., 2010; Стахеев и др., 2010). В последние две тысячи лет изоляция этого вида могла усиливаться за счет распространения сухих степей Восточной Европы на равнинах Предкавказья.

В результате анализа полученных нами последовательностей гена цитохрома *b* было обнаружено 79 вариабельных позиций у изучаемых образцов *S. araneus* и 56 – у *S. satunini*. Число гаплотипов *S. araneus* было равно 43, в то время как у *S. satunini* было

выявлено лишь три. Большинство замен были синонимичными (68,35% у *S. araneus*, 94,44% у *S. satunini*) и являлись транзициями. Как и в остальных работах по гену *cyt b* различных видов *Sorex* (Fumagalli et al., 1999; Ratkiewicz et al., 2002; Andersson et al., 2005; White, Searle, 2008; Распопова, Щипанов, 2011), мы наблюдали дефицит гуанина (13,76%) при сбалансированности остальных нуклеотидов (29,00% тимина, 29,09% цитозина, 28,15% аденозина).

Гаплотипическое разнообразие *S. araneus* в среднем было высоко в исследованной выборке ( $0,939 \pm 0,026$ ). Нуклеотидное разнообразие было невысоким ( $0,00655 \pm 0,005$ ). В выборке *S. satunini* мы наблюдали высокое гаплотипическое ( $0,920 \pm 0,029$ ) и нуклеотидное ( $0,03431 \pm 0,0087$ ) разнообразие, что может быть следствием подразделенности выборки.

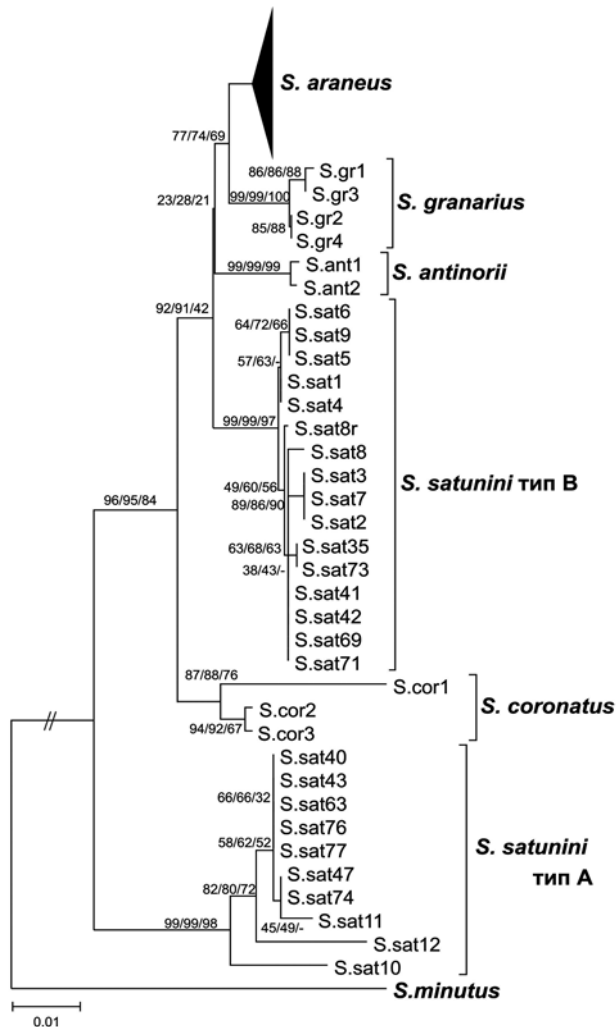
*S. satunini* образует две отдельные гаплогруппы (рис. 2). Первая, тип А, является наиболее генетически удаленной (р-дистанция с *S. araneus* составляет). Мы считаем ее исходной. Вторая группа представлена гаплотипами типа В, близкого к *S. araneus*, подобно *S. antinorii* и *S. granarius* (р-дистанция составляет 2,2%).

Тип В А.А. Банникова (Банникова, Лебедев, 2010) обнаружила у кавказских бурозубок Северного Кавказа, а тип А – в Закавказье. Мы отметили оба типа в популяции кавказской бурозубки на равнине в междуречье Дона и Кубани. Бурозубки этой популяции в 2010 г. были описаны В.Н. Орловым как новый подвид *S. s. tembotovi*, отличающийся очень мелкими размерами. В качестве гипотезы мы предполагаем, что тип А свойственен именно виду кавказской бурозубки, а тип В получен в результате гибридизации с какой-то плейстоценовой формой обыкновенной бурозубки, резко отличающейся от современных бурозубок Русской равнины в такой же степени как итальянская или иберийская.

**Выводы.** В исследованной популяции кавказской бурозубки обнаружена низкая генетическая изменчивость, что может быть следствием ленточных поселений по долинам небольших степных

Среднее число аллелей на локус ( $k$ ), наблюдаемая ( $H_o$ ) и ожидаемая невзвешенная ( $H_{n.b.}$ ) и взвешенная ( $H_e$ ) по размеру выборки гетерозиготности, индекс инбридинга ( $F_{is}$ ). S.s.t. – *S.s. tembotovi*. Хромосомные расы: Wd – Западная Двина, Мо – Москва, Sl – Селигер, Sp – Санкт-Петербург, Kr – Кириллов, So – Сок

Раса / вид	$k$	$H_o$	$H_e$	$H_{n.b.}$	$F_{is}$
Wd (N=50)	3,364	0,297	0,497	0,503	0,412***
Mo (N=43)	3,546	0,311	0,469	0,475	0,349***
Sl (N=40)	3,455	0,374	0,492	0,498	0,253***
Sp (N=10)	3,000	0,322	0,469	0,494	0,361***
Kr (N=19)	2,727	0,297	0,391	0,402	0,265***
So (N=18)	2,727	0,293	0,308	0,316	0,076 NS
S. s.t. (N=14)	1,900	0,180	0,198	0,205	0,126 NS



**Рис. 2.** Филогенетические отношения видов в надвиде *S. araneus* по результатам анализа гена *cyt b* (953 п.н.). Топология и длины ветвей соответствуют NJ-дереву, в узлах которого приведены индексы бутстрепа по методам присоединения соседей (NJ), минимума эволюции (ME) и максимального правдоподобия (ML) в последовательности NJ/ME/ML.

рек в междуречье Кубани и Дона. В этой популяции также отмечены две группы гаплотипов гена *cyt b*. Первая группа, генетически наиболее обособленная в надвиде, рассматривается как исходная для *S. satunini*. Вторая отстоит от *S. araneus* на такой же дистанции, как *S. antinorii* и *S. granaries*, и может быть результатом интрогрессии от плейстоценовой формы.

#### Список литературы

- Банникова А.А., Лебедев В.С. 2010 // Молекулярная биология. Т. 44. № 4. С. 1–5.
- Григорьева О.О., Сычева В.Б. 2011 // Генетика. Т. 47. № 9. С. 1271–1274.
- Григорьева О.О., Шестак А.Г., Потапов С.Г., Борисов Ю.М., Ирхин С.Ю., Кораблев Н.П., Орлов В.Н. 2011 // Известия академии наук. Серия биологическая. № 5. С. 501–510.
- Григорьева О.О., Шестак А.Г. 2010 // Труды Томск. Гос. Ун-та. Изд-во ТГУ. С. 331–333.
- Орлов В.Н., Балакирев А.Е., Борисов Ю.М. 2010 // Поволж. Экол. Ж. № 1. С. 111–114.
- Распопова А.А., Щипанов Н.А. 2011 // Генетика. Т. 47. № 4. С. 527–536.
- Стахеев В.В., Балакирев А.Е., Григорьева О.О., Шестак А.Г., Потапов С.Г., Борисов Ю.М., Орлов В.Н. 2010 // Поволжский экол. журн. № 4. С. 396–403.
- Andersson A.C., Alstrom-Rapaport C., Fredga K. 2005 // Microb. Ecol. V. 14. № 9. P. 2703–2716.
- Fumagalli L., Taberlet P., Stewart D.-T., Gielly L., Hausser J., Vogel P. 1999 // Mol. Phylogenet. Evol. V. 11. № 2. P. 222–235.
- Ratkiewicz M., Fedyk S., Banaszek A., Gielly L., Chetnicki W., Jadwiszczak K., Taberlet P. 2002 // Heredity. V. 88. № 4. P. 235–242.
- White T.A., Searle J.B. 2008 // Biol. J. Linn. Soc. Lond. V. 94. № 4. P. 797–808.

## РОДИТЕЛЬСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ, АГРЕССИВНОСТЬ И СЕКРЕЦИЯ ТЕСТОСТЕРОНА У САМЦОВ ГРЫЗУНОВ: СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

**В.С. Громов, В.В. Вознесенская**

Институт проблем экологии и эволюции им А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия

vsgromov@mail.ru

### PARENTAL CARE, AGGRESSIVENESS, AND TESTOSTERONE IN MALES OF RODENTS: A COMPARATIVE STUDY

**V.S. Gromov, V.V. Voznesenskaya**

A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Moscow, Russia

The relationship between parental care (PC), aggressiveness in dyadic encounters (A), and testosterone (T) secreted by the testes in males of seven rodent species with different types of the spatial-and-ethological population structure (SEPS, Gromov 2005, 2008) have been examined. The present findings suggest that the correlations between PC, A, and T are species-specific and does not depend on reproductive strategy and social organization. It means that there are exceptions of hypothesis of Trivers (1972) and Wingfield et al. (1990), and it is important to understand why the aforementioned correlations are found in some species but not in the others.

Забота о потомстве у самцов – относительно редкое явление среди позвоночных животных. Последние три-четыре десятилетия этот феномен находится в фокусе многих зоологических и физиологических исследований, благодаря которым выявлены определенные закономерности, свидетельствующие о зависимости между разными репродуктивными стратегиями самцов, их поведением и физиологией. В соответствии с одной из гипотез

(Trivers, 1972), высокий репродуктивный успех самцов обеспечивается их стремлением к спариванию с наибольшим (по возможности) числом самок и уклонением от родительской заботы. Однако это правило имеет ряд исключений, обнаруженных в разных систематических группах позвоночных. Еще одна закономерность проявляется в том, что у некоторых сезонно размножающихся видов птиц агрессивные контакты самцов с другими особями своего

Различия в массе тела и семенников, родительском поведении и содержании тестостерона ( $M \pm m$ ) у самцов шести видов грызунов

Вид и статус	Масса тела (г)	Масса семенников (мг)	Оценка родительского поведения (баллы)	Содержание тестостерона в семенниках (нг)
<i>C. rutilus</i>				
Доминанты	22.1 ± 0.3	429 ± 63	0.6 ± 0.2	81 ± 12
Субординанты	21.6 ± 0.2	368 ± 33	0.9 ± 0.1	74 ± 6
Spearmen R			R = -0.32, p = 0.271	R = 0.01, p = 0.961
<i>M. meridianus</i>				
Доминанты	51.5 ± 2.3	1219 ± 32	2.2 ± 0.5	116 ± 24
Субординанты	50.1 ± 1.5	1210 ± 47	2.0 ± 0.4	92 ± 13
Spearmen R			R = 0.27, p = 0.219	R = 0.12, p = 0.609
<i>M. arvalis</i>				
Доминанты	31.8 ± 1.8	280 ± 26	2.0 ± 0.4	318 ± 17
Субординанты	30.8 ± 1.7	289 ± 33	3.0 ± 0.3	246 ± 15
Spearmen R			R = -0.44, p = 0.048	R = 0.73, p < 0.001
<i>L. lagurus</i>				
Доминанты	25.0 ± 1.5	277 ± 30	2.9 ± 0.2	282 ± 37
Субординанты	19.2 ± 0.7	237 ± 24	1.7 ± 0.2	221 ± 24
Spearmen R			R = 0.71, p < 0.001	R = 0.38, p = 0.125
<i>L. mandarinus</i>				
Доминанты	38.9 ± 3.2	162 ± 15	1.6 ± 0.2	88 ± 8
Субординанты	39.2 ± 2.2	191 ± 13	1.4 ± 0.2	83 ± 14
Spearmen R			R = 0.27, p = 0.219	R = 0.04, p = 0.849
<i>M. unguiculatus</i>				
Доминанты	65.0 ± 2.2	1228 ± 54	2.1 ± 0.5	269 ± 26
Субординанты	68.5 ± 3.2	1243 ± 42	2.1 ± 0.4	245 ± 21
Spearmen R			R = -0.02, p = 0.935	R = 0.16, p = 0.510

вида в репродуктивный период негативно влияют на проявление заботы о потомстве, и это связывают с повышением уровня секреции тестостерона (Wingfield et al., 1990). Что касается грызунов, то исследование физиологических механизмов регуляции агрессивного и родительского поведения пока еще очень фрагментарны, а полученные результаты противоречивы, и не позволяют судить о каких-либо общих закономерностях.

Цель настоящей работы – оценить корреляцию между агрессивностью, уровнем секреции тестостерона и родительским поведением самцов у шести видов грызунов с разными типами пространственно-этологической структуры.

В соответствии с ранее разработанной классификацией (Громов, 2005, 2008), пространственно-этологическую структуру популяций грызунов можно разделить на четыре основных типа.

Тип I характерен для условно одиночных видов, у которых взрослые особи одного пола занимают обособленные участки обитания благодаря охране их границ или внутреннего «ядра». Внутривидовые взаимоотношения основаны на территориальном доминировании, характерном преимущественно для самок, и иерархии доминирования среди самцов во временных агрегациях, если таковые образуются в сезон размножения. Система спаривания – промискуитет или полигиния. У самцов с самками возникают альянсы на очень короткий срок – от нескольких часов до нескольких суток. Самки выращивают потомство без участия самцов.

Тип II обнаруживается у видов с относительно постоянными агрегациями взрослых особей, в которых степень обособленности участков обитания самок относительно высока, но участки обитания самцов значительно перекрываются. Самцы конкурируют за самок в сезон размножения, и у них формируется иерархия доминирования. Система спаривания – промискуитет или полигиния. Самцы объединяются с самками также на относительно короткий период (максимум – две недели). Самки, судя по наблюдениям в природе, выращивают потомство без заметного участия самцов.

Тип III характерен для видов со слабо консолидированными семейными группами. Самец с самкой, образующие пару, занимают перекрывающиеся участки обитания. Молодняк, достигший половой зрелости, как правило, расселяется. Иногда образуются моногамные пары, но половые партнеры (особенно самцы) в сезон размножения спариваются с особями из соседних семей, поэтому, наряду с моногамией, отмечается полигиния, сочетающаяся с конкуренцией самцов за самок. У ряда видов самцы принимают участие в воспитании потомства.

Тип IV объединяет виды с семейными группами, отличающимися сложной социальной организацией и кооперацией в различных формах деятельности. В составе семейной группы выделяется репродуктивное «ядро» (семейная пара или самец с двумя-тремя самками, реже самка с двумя-тремя самцами), и от одного до трех выводков молодых зверьков. Внутригрупповые отношения характеризуются высокой степенью толерантности. Хорошо выражена возрастная иерархия, проявляющаяся в неагрессивном доминировании взрослых особей над молодыми, а среди молодняка – доминирование особей старшего возраста над младшими. Нередко образуются моногамные пары, но половые партнеры в сезон размножения могут спариваться с особями из соседних семейных групп, поэтому, наряду с моногамией, отмечается полигамия, факультативная полигиния и полиандрия. Взрослые самцы и полувзрослые члены группы проявляют активную заботу о детенышах. Прочность парных связей у этой категории видов наиболее высока.

Рабочая гипотеза, проверяемая в настоящем исследовании, заключается в том, что у грызунов с разными типами пространственно-этологической структуры могут обнаружиться различия в закономерностях, характеризующих взаимосвязь родительского поведения с агрессивностью самцов и уровнем секреции тестостерона в семенниках.

В работе использованы лабораторные популяции шести видов грызунов: красная полевка (*Clethrionomys rutilus*, тип II), полуденная песчанка (*Meriones meridianus*, тип II), обыкновенная полевка (*Microtus arvalis f. obscurus*, тип III), степная пеструшка (*Lagurus lagurus*, тип III), китайская полевка (*Lasiopodomys mandarinus*, тип IV) и монгольская песчанка (*Meriones unguiculatus*, тип IV). Под наблюдением находились по 20 семейных пар каждого вида. Родительское поведение самцов оценивали в баллах на 4-е и 11-е сутки после рождения детенышей в 40-мин тестах (Lonstein, De Vries, 1999): максимум (4 балла) получали самцы, занесшие всех детенышей в гнездовой домик в течение первых 20 мин теста, минимум (1 балл) – самцы, игнорировавшие детенышей или относящиеся к ним нейтрально, например, только обнюхивающие; самцы, собравшие всех или часть детенышей лишь к концу опыта, получали 3 и 2 балла, соответственно. Самцы красной полевки нередко убивали детенышей, и тогда их поведение оценивали в 0 баллов. У китайской полевки некоторые выводки погибали в течение 2–3 дней после рождения (нередкое явление в лабораторных популяциях этого вида), поэтому для тестирования отобрали две группы самцов. Одну из них составляли самцы из семейных пар, чьи детеныши погибли, другую – самцы из семейных пар, успешно выкормивших детенышей.

На 12-е сутки после рождения детенышей проводили тестирование самцов при парных ссаживаниях на «нейтральной территории», подбирая пары особей с разницей в оценках родительского поведения не менее 2 баллов (кроме самцов китайской и красной полевки). У красной полевки ссаживали самцов, проявивших инфантицид, с самцами, которые относились к детенышам нейтрально. По окончании тестирования самцов забивали; семенники отделяли, взвешивали и хранили при температуре –20°C. Содержание тестостерона в семенниках оценивали методом твердофазного иммуноферментного анализа с использованием готовых наборов реактивов ELISA Testosterone (DRG, США). Показателем уровня секреции тестостерона служила оценка его количества (нг) в расчете на два семенника.

Тестирование при парном ссаживании самцов показало, что, независимо от вида, в каждой паре можно было выделить доминанта и субординанта (подчиненного). У всех шести видов доминанты достоверно отличались более высокой частотой инициированных агрессивных актов, за исключением монгольской песчанки, у кото-

рой эти различия не были статистически достоверными. Субординанты, в свою очередь, чаще демонстрировали защитные стойки и избегание контактов с доминантами, демонстрируя подчинение.

В таблице приведены характеристики доминантов и субординантов по массе тела и семенников, показателям родительского поведения и уровню секреции тестостерона.

Существенные различия в массе тела доминантов и субординантов обнаружены только у самцов степной пеструшки ( $t = 4,233$ ,  $df = 18$ ,  $p < 0,001$ ), различия же в массе семенников не были достоверными ни у одного вида. Достоверная отрицательная корреляция между социальным рангом (агрессивностью) и проявлениями родительской заботы у самцов обнаружена только у обыкновенной полевки. У степной пеструшки эта корреляция была достоверно положительной, а у четырех остальных видов взаимосвязь между указанными параметрами отсутствовала. Зависимость между социальным рангом (агрессивностью) и секрецией тестостерона была достоверно положительной только у обыкновенной полевки; у других видов отчетливо выраженной взаимосвязи между этими параметрами не выявлено. У китайской полевки обнаружены достоверные различия в уровне секреции тестостерона у самцов в семейных парах, успешно выкормивших детенышей ( $99,2 \pm 10,0$  нг), в сравнении с самцами, лишенными возможности ухаживать за детенышами из-за их гибели ( $71,5 \pm 10,3$  нг): Mann-Whitney U-test,  $Z = 2,002$ ,  $p = 0,045$ . Таким образом, взаимосвязь между уровнем секреции тестостерона и заботой о потомстве у самцов этого вида можно считать положительной.

Известно, что репродуктивная стратегия самцов зависит от типа пространственно-этологической структуры (Громов, 2008). В соответствии с существующими гипотезами (Trivers, 1972; Wingfield et al., 1990), можно ожидать, что у доминирующих самцов красной полевки и полуденной песчанки (тип II) более высокий уровень секреции тестостерона обуславливает их повышенную агрессивность и подавление заботы о потомстве. Однако эти теоретические ожидания не оправдались, и если у самцов-доминантов уровень секреции тестостерона действительно был повышенным, а забота о потомстве проявлялась в меньшей степени, чем у субординантов, эти различия все-таки не были значительными

(достоверными) и можно говорить лишь о некоторой тенденции к увеличению секреции тестостерона и снижению уровня заботы о потомстве среди более агрессивных доминирующих самцов.

У видов с семейно-групповым образом жизни (типы III и IV) можно ожидать, что, в соответствии с указанными выше гипотезами, обнаружится отрицательная зависимость между уровнем секреции тестостерона и родительским поведением самцов, а взаимосвязь между секрецией андрогенов и агрессивностью будет выражена слабо. Однако какой-либо общей закономерности, вписывающейся в указанные правила, у четырех видов этой категории (*M. arvalis*, *L. lagurus*, *L. mandarinus*, *M. unguiculatus*) не обнаружено.

Таким образом, компромисс (trade-off) между повышенной агрессивностью самцов, конкурирующих за рецептивных самок в сезон размножения, и их родительским поведением у видов с разными репродуктивными стратегиями может реализовываться различными путями. Исключения, не вписывающиеся в существующие гипотезы, требуют тщательного анализа, чтобы понять, почему для одного вида не выполняются правила, справедливые для другого. Этот анализ не может основываться исключительно на результатах лабораторных исследований, поскольку необходимы также, по возможности, полные данные о популяционной экологии изучаемых видов, которые можно получить только в ходе полевых исследований.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проекты 07-04-00142, 11-04-00162).

### Список литературы

- Громов В.С., 2005. Типы пространственно-этологической структуры популяций грызунов // Зоол. журн. Т. 84. № 8. С. 1003–1014.
- Громов В.С., 2008. Пространственно-этологическая структура популяций грызунов. М.: Т-во науч. изданий КМК, 581 с.
- Lonstein, J.S., De Vries G.J., 1999. Comparison of the parental behaviour of pair-bonded female and male prairie voles (*Microtus ochrogaster*) // Physiol. Behav. V. 66. P. 33–40.
- Trivers R.L., 1972. Parental investment and sexual selection // Sexual Selection and Descent of Man. Campbell B., ed. Chicago: Aldine. P. 139–179.
- Wingfield J.C., Hegner R.E., Dufty A.M., Jr., Ball G.F., 1990. The 'challenge hypothesis': Theoretical implications for patterns of testosterone secretion, mating systems, and breeding strategies // Am. Nat. V. 136. P. 829–846.

## ФЛУКТУИРУЮЩАЯ АСИММЕТРИЯ: ВЛИЯНИЕ НА ВЫЖИВАНИЕ ОСОБЕЙ

Т.Л. Гусева

Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, Россия  
tan86276066@yandex.ru

### FLUCTUATING ASSYMETRY: IMPACT ON SURVIVAL OF INDIVIDUALS

T.L. Guseva

Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia

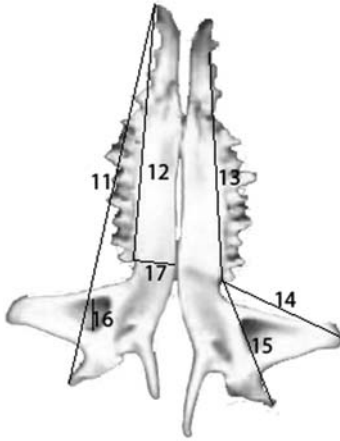
We studied fluctuating asymmetry of left and right sides of the mandible *Sorex araneus*. On the level of traits skull asymmetry in two generations of small mammals – before winter and after winter were compared. According to research of natural selection does not affect the value of the asymmetry of the skull traits of small mammals.

В норме (при благоприятной окружающей среде) все внешние морфологические признаки животных являются примерно симметричными. Как только животное испытывает негативное влияние факторов, симметрия ненаправленно нарушается (Захаров, 1987). По этой причине способность организмов развиваться без ошибок и нарушений считается чувствительным индикатором природных популяций. Для оценки стабильности развития организмов используется показатель флуктуирующей асимметрии (его также называют биотестом) (Захаров и др., 2000). Наша работа посвящена изучению флуктуирующей асимметрии при изменении численности и состава популяций животных.

Выполнено исследование популяции обыкновенной бурозубки (*Sorex araneus* L., 1758). Зимняя смертность этих животных довольно высока, поэтому на их примере можно попытаться проследить связь между смертностью и уровнем флуктуирующей асимметрии животных. Основная задача исследования – ответить на

вопрос, какие особи выживают после зимовки – наиболее или наименее асимметричные?

Сбор материала осуществлялся стандартными методами (Новиков, 1949) в окрестностях стационара в Гомсельге 2007 и 2008 гг. Также для работы были использованы материалы А.В. Коросова за 2001 г. Для исследований были отобраны черепа зверьков, пойманных в августе. Всего для обработки было собрано 240 особей, из них сеголеток 218, а зимовавших – 22 особи. Исследовалась асимметрия правой и левой стороны черепа и нижней челюсти. На черепе под бинокулярным микроскопом подсчитывали количество отверстий для кровеносных сосудов и нервов в 10 областях. Значение признака есть число отверстий в одной такой области. На нижней челюсти изучали пластические признаки – расстояние между хорошо распознаваемыми точками (рис. 1). Всего изучили семь промеров нижних челюстей, получивших номера от 11 до 17.



**Рис. 1.** Схема промеров нижней челюсти бурозубки обыкновенной

11 – расстояние вершины нижнего резца до заднего края сочленовного отростка;  
12 – расстояние вершины нижнего резца до заднего края третьего коренного зуба;  
13 – расстояние от нижнего края альвеолы резца до заднего края третьего коренного зуба;  
14 – расстояние от заднего края третьего коренного зуба до вершины венечного отростка;  
15 – расстояние от заднего края третьего коренного зуба до заднего края сочленовного отростка;  
16 – ширина нижнечелюстной ямки;  
17 – высота нижней челюсти.

Полученные данные заносились в среду Excel. Перед обработкой данные были отфильтрованы от редких «выскакивающих вариантов» с помощью критерия Стьюдента, также произведена проверка на наличие флуктуирующей асимметрии. Дальнейшая обработка состояла в том, что вычислялась ошибка измерения уровня флуктуирующей асимметрии, затем рассчитывалась относительная и абсолютная величина асимметрии. Для того чтобы найти абсолютную величину флуктуирующей асимметрии необходимо найти разность между промерами слева и справа ( $L-R$ ), а при расчете относительной величины асимметрии разность между промерами слева и справа делят на сумму этих же промеров:  $(L-R)/(L+R)$ .

Для выявления зависимости флуктуирующей асимметрии от размеров признаков нами был применен корреляционный анализ (Ивантер, Коросов, 2003). Далее для каждой выборки (сеголеток и зимовавших) вычислялись два показателя асимметрии отдельного признака и два интегральных индекса по всем признакам. Выбрали те показатели, которые наиболее широко используются в работах по применению флуктуирующей асимметрии (Зорина, Коросов, 2009) (табл. 1).

В результате обработки данных было выявлено, что размер черепа больше у прибылых особей, чем у зимовавших, и его размеры варьируют в этих группах. При расчете коэффициента корреляции между величиной признака и абсолютной величиной флуктуирующей асимметрии оказалось, что у сеголеток существует положительная зависимость между величиной признака и абсолютной величиной флуктуирующей асимметрии, т.е. с увеличением величины признака происходит увеличение абсолютной величины его асимметрии. Напротив, у зимовавших особей в 2001 и 2008 годах корреляция между величиной признака и абсолютной величиной флуктуирующей асимметрии отсутствует (табл. 2).

Полученный результат указывает на то, что зимой на величину асимметрии признаков начинают действовать такие силы, которые даже при увеличении значения признака сохраняют постоянной его асимметрию. Мы предположили, что такими силами является естественный отбор, и для проверки высказанного предположения сравнили две выборки особей – зимовавших и прибылых – по двум показателями и критериями. Первый показатель асимметрии не соответствует нормальному распределению и для него используются непараметрические критерии, например, U Уилкоксона–Манна–Уитни. Второй показатель асимметрии соответствует нормальному распределению и для него применяются

**Таблица 1.** Формулы расчета показателей и индексов флуктуирующей асимметрии

№	Показатели асимметрии			
	Одной особи по одному признаку, $fa_{ij}$	Выборки по одному признаку, $fa_j$	Одной особи по всем признакам, $fa_i$	Интегральный индекс, FA
1	$fa_{ij} =  L_{ij} - R_{ij} $	$fa_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n fa_{ij}$	$fa_i = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m  L_{ij} - R_{ij} $	$FA = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n fa_i$
2	$fa_{ij} = \log \left( \frac{L_{ij}}{R_{ij}} \right)$	$fa_j = S^2_{fa_j} \cdot 100\%$	$fa_i = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m \log \left( \frac{L_{ij}}{R_{ij}} \right)$	$FA = S^2_{fa_i} \cdot 100\%$

**Таблица 2.** Коэффициент корреляции между величиной признака и абсолютной величиной флуктуирующей асимметрии ( $p = 0,05$ )

Год	2001	2007	2008
Сеголетки	0,29	0,45	0,14
Зимовавшие	-0,13	0,84	-0,25

параметрические критерии, которые используют стандартные параметры распределения ( $M$  – средняя арифметическая признака,  $S$  – стандартное отклонение); нами использован критерий F Фишера.

По первому показателю и критерию достоверные отличия (при  $p = 0,05$ ) между сеголетками и зимовавшими особями по уровню флуктуирующей асимметрии обнаружены не были (для зимовавших и прибылых особей  $FA = 0,1$ ). Следовательно, естественный отбор не влияет на величину флуктуирующей асимметрии краниологических признаков. Однако по второму показателю и критерию выборки достоверно отличаются ( $p = 0,05$ ) по величине асимметрии признаков (для зимовавших особей  $FA = 0,008$ ; для прибылых особей  $FA = 0,005$ ); получается, что естественный отбор действует на величину флуктуирующей асимметрии краниологических признаков особей. Для того чтобы дать объяснение полученным результатам и узнать, зависит ли выживание особей в различных условиях зимовки от величины флуктуирующей асимметрии признаков черепа, мы провели сравнение зимовавших особей года пика (2008) с низким уровнем зимней смертности и в год депрессии (2001) с высоким уровнем зимней смертности численности. Оказалось, что по двум показателям асимметрии достоверных отличий в величине асимметрии краниологических признаков между двумя выборками не существует ( $FA = 0,1$ ). Это свидетельствует о том, что естественный отбор не влияет на величину флуктуирующей асимметрии признаков черепа: с зимовки возвращаются как более симметричные, так и менее симметричные особи.

Автор выражает признательность научному руководителю А. В. Коросову за предоставленный материал и помощь при обсуждении рукописи.

#### Список литературы

- Захаров В.М. Асимметрия животных (популяционно-феногенетический подход). М.: «Наука», 1987.
- Захаров В.М., Баранов В.С., Борисов В.И., Валецкий А.В., Кряжева Н.Т., Чистякова Е.К., Чубиншвили А.Т. Здоровье среды: методика оценки. М, 2000. 66 с.
- Зорина А.А., Коросов А.В. Изменчивость показателей и индексов асимметрии признаков в кроне листа *Betula pendula* (Betulaceae) // Ботанический журнал. 2009. Т. 94. № 8. С. 1172–1192.
- Ивантер Э.В., Коросов А.В. Введение в количественную биологию: Учебное пособие. Петрозаводск: ПетрГУ, 2003. 304 с.
- Новиков Г.А. Полевые исследования экологии наземных позвоночных животных. М., 1949. 602 с.

## ГНЕЗДОВАЯ АВИФАУНА ФРУКТОВЫХ САДОВ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

С.О. Двуреченская

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

sima\_d@mail.ru

## NEST AVIFAUNA OF FRUIT ORCHARDS IN TULA REGION

Dvurechenskaya S.O.

Russian State Agrarian University – MTAА named for K.A. Timiryazev, Moscow, Russia

The researches of industrial fruit orchards' avifauna of Tula region, conducted in 2011 during the nesting period, allow noting the following regularities in the distribution of nesting species:

1. Young orchards are intermediate habitats between meadow and wood coenoses and they are populated by the complex of appropriate species;
2. The nucleus of middle-aged gardens' avifauna is composed of forest border cenosis' species;
3. The main features of middle-aged gardens' population largely overlap with the population of forest belts;
4. Old overgrown gardens are adapted by some typical forest species, ecological appurtenant to the succession forest stands.

Промышленные фруктовые сады в годы советской власти занимали на территории Центрального региона РФ площади в тысячи гектаров. Ими владели крупные государственные предприятия, многие из которых в середине 1990-х гг. прекратили свою деятельность. Агротехнические мероприятия (внесение удобрений, обрезка побегов, рыхление междурядий и пр.) здесь не проводятся уже более полутора десятилетий. Дачающие сады все больше приобретают своей густотой и сомкнутостью крон характер лесного древостоя с кустарниково-травяным ярусом и другими особенностями. Многие из них в настоящее время достигают возраста 35–45 лет, представляя насаждения сукцессионного типа. Аналогично составившимся лесополосам, промышленные фруктовые сады стали привлекательными для различных видов животных. Особенно заметны здесь высокая численность и видовое разнообразие птиц.

Изучение характеристик этой авифауны, занимающей экологическую нишу антропогенного происхождения, остается недостаточным, поскольку ее детальные исследования в садах средней полосы практически не проводилось. Ориентировочные оценки подобного биоценоза приведены в приложении к более молодым и интенсивно эксплуатирующимся садам Тамбовской области (Скрылёва, 1989; Дьяконова и др., 2002; Яценко и др., 2005), а также и Молдавии (Ганя, 1965; Ганяи др., 1976 и др.). Однако сообщество птиц старовозрастных фруктовых садов средней полосы, выпавших на десятилетия из сельскохозяйственного оборота, должно существенно отличаться от описанных по многим параметрам.

Эти обстоятельства и послужили основой нашего исследовательского интереса к авифауне названного биотопа. В настоящее время мы изучаем следующие аспекты локальной авифауны:

- устанавливаем список видов, использующих разновозрастные фруктовые сады в качестве гнездовых и кормовых местобитаний;
- выявляем различия в разнообразии и плотности населения этого биотопа в сравнении с подобными промышленными садами, не вышедшими из сельскохозяйственного оборота;
- оцениваем отличия авифауны садов от других типов искусственных и естественных древостоев, представленных в местных ландшафтах.

Первые исследования проведены в 2011 г. во фруктовых садах Тульской области на территории следующих предприятий: ООО Плава (710 га), ООО Одоевские сады (345 га), ООО Ровенские сады (660 га). При анализе структуры и особенностей садов данных предприятий были выделены следующие типы посадок и древостоев фруктовых деревьев: 1) сады временем закладки от 1 до 5 лет со вспаханым междурядьем; 2) сады возрастом от 1 до 5 лет с естественным залужением междурядий; 3) сады возрастом от 5 до 10 лет; 4) сады с древостоями до 25 лет; 5) эксплуатируемые сады до 50 лет и старше; 6) заброшенные сады разного возраста.

Учеты проводили по методу Р.Л. Наумова (1963) в пределах постоянной учетной полосы без поправок на голосовую активность птиц. Общая длина учетных маршрутов за один сезон составила 117 км. Кроме того, проводили сплошное картирование гнезд на

4 площадках с общей площадью около 52 га в наиболее распространенных типах садовых посадок.

Всего в садах разных типов на протяжении исследовательского сезона отмечено 37 видов птиц. Таксономическая структура орнитофауны представлена 6 отрядами. Большинство (29 видов) относится к отряду воробьинообразных, встречены 3 вида соколообразных, 2 вида голубеобразных и по одному виду – из кукушкообразных, совообразных и дятлообразных.

Основой авифауны заброшенных садов служат 7 видов птиц, отнесенных к категории многочисленных и имеющих плотность более 10 ос./км<sup>2</sup>: зяблик (*Fringilla coelebs*), певчий дрозд (*Turdus philomelos*), большая синица (*Parus major*), черноголовая славка (*Sylvia atricapilla*), соловей (*Luscinia luscinia*) и пеночка-теньковка (*Phylloscopus collybita*). Из них к видам-доминантам (доля участия в населении более 10%) можно отнести только первые 2 вида. Остальные – большая синица, черноголовая славка, соловей и пеночка-теньковка – образуют группу субдоминантов (доля участия в населении 5–10%). Суммарная доля многочисленных видов в структуре авифауны фруктовых садов составляет практически половину всех встречающихся птиц, точнее – 44,76%.

Основой авифауны 20-летних садовых древостоев составляют 5 видов птиц, относимых к категории многочисленных и встречающихся здесь с плотностью более 10 ос./км<sup>2</sup>: зяблик (*Fringilla coelebs*), жулан (*Lanius collurio*), зеленушка (*Chloris chloris*), певчий дрозд (*Turdus philomelos*) и рябинник (*Turdus pilaris*). Из них к числу доминантов можно отнести первые 2 вида. Остальные же – зеленушка, певчий дрозд и рябинник – образуют группу субдоминантов. Суммарная доля участия многочисленных видов в структуре авифауны этого типа садов составила 85,1%.

Основу авифауны 50-летних садовых древостоев составляет 5 видов птиц, относимых к категории многочисленных и встречающихся здесь с плотностью более 10 ос./км<sup>2</sup>: зяблик (*Fringilla coelebs*), чечевица (*Carpodacus erythrinus*), рябинник (*Turdus pilaris*), певчий дрозд (*Turdus philomelos*), зеленушка (*Chloris chloris*). Из них к числу доминантов можно отнести первые 2 вида. Остальные – певчий дрозд, рябинник и зеленушка образуют группу субдоминантов. Суммарная доля участия многочисленных видов в структуре авифауны сада составила 63,25%.

Основу авифауны садовых древостоев до 10-летнего возраста составляют 6 видов птиц, отнесенных к категории многочисленных с плотностью более 10 ос./км<sup>2</sup>: лесной конек (*Anthus trivialis*), луговой чекан (*Saxicola rubetra*), полевая жаворонка (*Alauda arvensis*), зяблик (*Fringilla coelebs*), жулан (*Lanius collurio*), чечевица (*Carpodacus erythrinus*). Из них к числу доминантов можно отнести первые 3 вида. Остальные – зяблик, жулан и чечевица – образуют группу субдоминантов. Суммарная доля участия многочисленных видов в структуре авифауны сада составила 82,76%.

Основу авифауны лесополос составляет 5 видов птиц, отнесенных к категории многочисленных с плотностью более 10 ос./км<sup>2</sup>: зяблик (*Fringilla coelebs*), рябинник (*Turdus pilaris*), лесной конек (*Anthus trivialis*), чечевица (*Carpodacus erythrinus*), большая синица

(*Parus major*). Из них к числу доминантов можно отнести первые 3 вида. Чечевица и большая синица образуют группу субдоминантов. Суммарная доля участия многочисленных видов в структуре авифауны сада составила 66,82%.

На территории всех типов садов в течение гнездового периода было отмечено 37 видов птиц, из которых гнездящихся – 21. Можно отметить следующие закономерности в их распределении:

1. Молодые сады служат промежуточной стацией между луговыми и древесными ценозами и заселяются комплексом соответствующих видов;
2. Основное ядро авифауны средневозрастных садов складывается из видов лесного приопушечного ценоза;
3. Основные черты населения средневозрастных садов в значительной мере перекрываются с населением лесополос данного района;
4. Старые зарастающие сады осваиваются некоторыми типично лесными видами, экологически приуроченными к сукцессионным древостоям.

### Список литературы

Биотехнические мероприятия по защите садов от вредителей как одно из направлений экологизации садоводства / В.Н. Яценко, Л.Ф. Скрылева, Л.И. Касандрова и др. // Труды Всероссийского научно-исследовательского института садоводства им. И.В. Мичурина. Научные основы садоводства: Сб. науч. трудов. Воронеж: Кварта, 2005. С. 125 – 139.

Ганя И.М. Количественная характеристика орнитофауны садов в Предне-стровье Молдавии // Орнитология. 1965. №7. С.290–309.

Ганя И.М., Литвак М.Д. Птицы – истребители вредных насекомых. Кишинев., 1976. 176 с.

Дьяконова И.В., Нестерова Е.В. Сравнительная характеристика населения птиц антропогенного и природного ландшафтов на примере плодового сада и смешанного леса // Растения и животные Тамбовской области: кадастр и мониторинг: Сборник научных трудов. Мичуринск, 2002. С. 111–118.

Наумов Р.Л. Организация и методы учёта птиц и вредных грызунов. М., изд-во АН СССР, 1963. 137 с.

Скрылёва Л.Ф. К вопросу о биологических факторах защиты садов от вредных насекомых // Проблемы интенсификации садоводства: Тез. докл. 3й областной научной конф. молодых ученых. Мичуринск, 1989. С. 160–161.

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ ОБОНЯТЕЛЬНОГО ЭПИТЕЛИЯ ТРЁХ ВИДОВ ТИХООКЕАНСКИХ ЛОСОСЕЙ (*ONCORHYNCHUS*, *SALMONIDAE*, *SALMONIFORMES*)

Г.В. Девицина<sup>1</sup>, М.А. Дорошенко<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, Москва, Россия. gdevicsyna@mail.ru

<sup>2</sup> Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, Владивосток, Россия. doroshenko@mail.primorye.ru

### COMPARATIVE MORPHOLOGY OF THE OLFATORY EPITHELIUM IN THREE SPECIES OF THE PACIFIC SALMON (*ONCORHYNCHUS*, *SALMONIDAE*, *SALMONIFORMES*)

G.V. Devitsina, M.A. Doroshenko,

MSU for M.V. Lomonosov, Moscow, Russia. Dalrybvtuz, Vladivostok., Russia

Olfactory organs morphology and a morphometrical olfactory coefficient were studied in three species of pacific salmon – pink (*Oncorhynchus gorbusha*), chum (*O. keta*) and king (*O. tshawytscha*). The description of the olfactory epithelium surface ultrastructures in the same species salmon with the use scanning electron microscopy method had make. Relative size of olfactory sensory zones in the king salmon considerably larger than it zones in the pink and chum salmon. Olfactory epithelium of the species has the same set of cell types. Receptor cells represent by ciliar, ciliar-stick and microvillar forms, which located by the grouping under certain sites. Ciliar receptor cells may exhibit interspecies morphology variability. Comparative analysis of the morphometrical features of the olfactory epithelium and sensory cells in the species made it possible for reveal king salmon as macrosmate. The results are discussed in connect with ecological specific of species and its special katadromic and spawning migrations.

Различные виды дальневосточных лососей могут существенно различаться по характеру питания, степени эвритермности, длительности речного и морского периодов, динамике численности и взаимоотношениям элементарных популяций, характеру проявления пократной и нерестовой миграции (Рухлов, 1982; Dittman, Quinn, 1996). Хоминг и стрэинг рассматриваются некоторыми авторами как эволюционные альтернативы жизненной стратегии вида, которые находятся в определенном динамическом равновесии (Алтухов и др. 1997). В настоящее время для объяснения природы и механизмов хоминга лососевых рыб предложено несколько гипотез, общей позицией которых является признание ольфакторных механизмов ориентации лососей, идущих на нерест (Hasler, Sholz, 1983; Kleerekoper, 1969). Это позволяет полагать, что степень развития обонятельной рецепции играет жизненно важную роль в биологии лососевых рыб. Особый интерес представляет изучение специфики обонятельной рецепции у видов систематически близких и объединённых общностью территориальных и климатических условий, но различающихся особенностями эколого-поведенческих адаптаций. Примером таких видов являются объекты настоящего исследования. Кета и горбуша по многим биологическим и генетическим критериям являются близкими видами. Чавыча в этой группе видов выделяется наиболее длинным речным периодом и значительно более строгим хомингом (Tallman, Healey, 1994; Алтухов и др. 1997; Бирман, 2004). В данной работе мы пытались оценить особенности сенсорной специализации данных видов. Как известно, межвидовые разли-

чия в степени развития сенсорных систем проявляются прежде всего на уровне их рецепторных отделов (Kleerekoper, 1969; Девицина, Аттар, 1989; Дорошенко, 2004). Проблема существования у лососей видовой специфики в структурно-функциональной организации обонятельного рецепторного эпителия до настоящего времени актуальна.

У трёх видов тихоокеанских лососей – горбуши (*Oncorhynchus gorbusha*), кеты (*O. keta*) и чавычи (*O. tshawytscha*), выловленных в оз. Азабачье (Камчатка) и в р. Бахора (о. Сахалин), в количестве по десять экземпляров каждого вида, исследована морфология органов обоняния, вычислены сенсорные морфометрические коэффициенты, описана ультраструктура поверхности обонятельного эпителия с применением метода электронной сканирующей микроскопии. У каждой особи одну обонятельную розетку брали на морфометрию, а другую обрабатывали для электронной микроскопии. Материал для электронной микроскопии обрабатывали в соответствии с традиционными методами, адаптированными для рыб (Девицина, 1990; Дорошенко, 2004). Сравнительную оценку уровня развития обонятельной системы видов производили на основании морфометрии их органов обоняния. Морфометрическими показателями служили ольфакторный коэффициент (ОК), который рассчитывали как процентное отношение площади обонятельного эпителия к квадрату длины тела рыбы, и экологический коэффициент (ЭК), который представлял процентное соотношение площади сетчатки глаза и всего обонятельного эпителия.



**Таблица 1.** Морфометрия обонятельного эпителия у трёх видов тихоокеанских лососей

Виды рыб и число особей	Длина тела (см)	Площадь обонятельного эпителия (мм <sup>2</sup> )	ОК (%)	ЭК (%)
Горбуша 10	48 ± 2	66,2 ± 6,8	2,87	48,3
Кета 10	56 ± 2	91,8 ± 19,4	2,92	50,5
Чавыча 10	88 ± 3	428,1 ± 73,1	5,53	58,8

**Таблица 2.** Морфометрические параметры обонятельных рецепторных клеток жгутикового типа у трёх видов тихоокеанских лососей

Виды рыб и число особей	Диаметр булавы (мкм)	Жгутики рецепторных клеток		
		Число на 1 булаве	Длина (мкм)	Диаметр (мкм)
Горбуша 10	1,55 ± 0,49 (n = 270)	7 ± 2	6 ± 1	0,27 ± 0,03
Кета 10	1,64 ± 0,63 (n = 350)	7 ± 2	6 ± 1	0,27 ± 0,03
Чавыча 10	1,73 ± 0,56 (n = 400)	9 ± 3	9 ± 2	0,27 ± 0,03

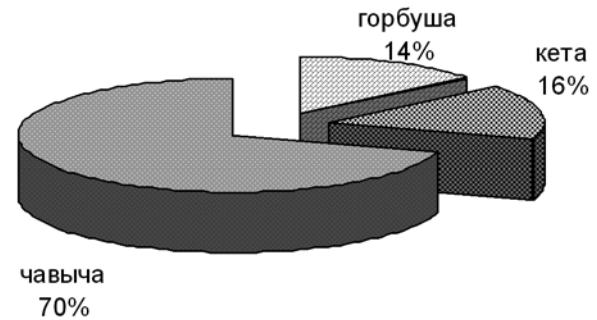
Примечание. В скобках указано число измерений.

Результаты показали, что при внешнем сходстве плана строения складчатой обонятельной розетки, каждый из исследованных видов лососей имеет специфический рисунок вторичной складчатости и различное число складок.

Наибольшее количество вторичных складок (до 20–24 шт. на одной первичной) имеет чавыча. Этот вид отличается от кеты и горбуши большими размерами, выраженной мономорфностью и параллельной ориентацией вторичных складок обонятельной розетки. Сенсорный эпителий в обонятельных розетках всех трёх видов лососей образует непрерывные поля на боковой поверхности первичных складок в участках, ограниченных вторичными складками. Такое локальное распределение сенсорных зон позволило вычислять их площадь на каждой складке и для всей розетки. Средняя суммарная площадь всего обонятельного эпителия в розетках кеты и горбуши была почти одинаковой, тогда как у чавычи этот показатель был в 5–7 раз выше (табл. 1). Сравнение исследованных видов по морфометрическим коэффициентам показало, что горбуша и кета имеют почти одинаковую величину как обонятельных, так и экологических коэффициентов, тогда как у чавычи они значительно выше (табл. 1).

Исследованные виды рыб сходны по характеру распределения разных типов клеток и секреторных элементов в обонятельном эпителии. У всех трёх видов исследованных лососей в обонятельном эпителии многочисленны специфические секреторные клетки. В сенсорных зонах эпителия встречаются малые секреторные клетки или секреторные клетки II типа. На поверхности индифферентного эпителия секреторные элементы особенно многочисленны и представлены как средними, так и крупными кратерами выводных протоков, среди которых встречаются кратеры железистых образований (Дорошенко, 2007).

Изучение особенностей морфологии и ультраструктуры сенсорных зон обонятельного эпителия показало, что у всех исследованных видов можно выделить 3 типа рецепторных клеток (жгутиковые, микровиллярные и стержневидные) и 2 типа опорных клеток (микровиллярные и реснитчатые). Средняя длина сенсорных жгутиков, их среднее количество на одной булаве и размер булавы несколько различаются у данных видов (табл. 2). Наиболее крупными булавовидными вершинами рецепторных клеток с большим количеством жгутиков (от 5 до 13) обладает чавыча. Обонятельный эпителий чавычи отличается и высокой численностью микровиллярных клеток, которые образуют ковёр под пологом длинных сенсорных жгутиков в базальной части обонятельных пластин. Клетки стержневидного типа типа встречаются реже остальных и распределяются группами. На фотографиях стержневидных клеток видно, что их можно рассматривать как жгутиковые, поскольку под общей мембраной стержня объединены сенсорные жгутики.

**Рис. 1.** Соотношение площадей сенсорных зон в обонятельных розетках трёх видов лососей.

Анализ морфологических особенностей обонятельных органов и ультраструктурной организации обонятельного эпителия у таксономически близких, но экологически различающихся видов лососей позволил выявить видоспецифические особенности строения обонятельного рецепторного аппарата. Проведённая в данной работе оценка средней площади сенсорных участков обонятельного эпителия выявила превосходство чавычи в 5–6 раз по сравнению с кетой и горбушей и по этому показателю (рис. 1). Полученные результаты, при сравнении с аналогичными данными для других видов рыб (Дорошенко, 2004), показали, что горбуша и кета находятся в группе медиосматов, тогда как чавыча относится к группе макросматов. При этом выделение чавычи происходит не за счёт снижения зрительной рецепции, а за счёт усиления возбудимости обонятельной рецепции.

Таким образом, при одинаковой анатомии и морфологии органов обоняния в данной группе видов чавыча выделяется значительно более высоким уровнем развития обонятельной рецепции. Различия данных видов по морфологии обонятельного эпителия и величине ольфакторных коэффициентов можно рассматривать не только как генетически обусловленную изменчивость, но и как адаптивные черты обонятельной рецепции, связанные с экологией видов и в частности с характером их покатной и нерестовой миграций.

**Работа выполнена при финансовой поддержке  
Российского фонда фундаментальных исследований,  
проект № 12-04-00389, программ  
«Ведущие научные школы» и «Университеты России».**

#### Список литературы

- Бирман, Морской период жизни и вопросы динамики стада тихоокеанских лососей. Национальные рыбные ресурсы. М.: ФГУП. 2004. 266 с.
- Девицына Г.В. Исследование морфологии хемосенсорных систем // Сенсорная физиология морских рыб. Методические аспекты. Апатиты. 1990. С. 7–17.
- Девицына Г.В., Эль-Сайед Эль-Аттар. Ультраструктура поверхности обонятельного эпителия 3-х видов карповых рыб // Сенсорные системы. 1989. Т.3. № 1. С. 5–12.
- Дорошенко М.А. Гистофизиология органов обоняния морских рыб. Владивосток: Дальневост. Гос. ун-т. 2004. 226 с.
- Дорошенко М.А. Железы в обонятельном эпителии морских рыб // Вопр. Ихтиологии. 2007. Т. 47. №4. С. 529–536.
- Рухлов Ф.Н. Жизнь тихоокеанских лососей. Южно-Сахалинск: ДВ-изд. 1982. 112 с.
- Altukhov Y.P., Salmenkova E.A. Straying intensity and genetic differentiation in salmon populations // Aquaculture and Fisheries Management. 1994. V. 25. Suppl. 2. P. 99–120.
- Dittman A.H., Quinn T.P. Homing in Pacific salmon: mechanisms and ecological basis // Exp. Biol. 1996. N 1. P. 83–91.
- Hasler A.D., Sholz A.T. Olfactory imprinting and homing in salmon investigations into the mechanism of the imprinting process. In collaboration with R.W. Goy. Springer. N.-York, Tokyo, Verlag. Berlin, Heidel. 1983. 135 p.
- Kleerekoper H. Olfaction in fish. Blumington, London: Indiana Univ. Press. 1969. P. 240.
- Tallman R.F., Healey M.C. Homing, straying and gene flow among seasonally separated populations of chum salmon (*Oncorhynchus keta*) // Can. J. Fish. and Aquat. Sci. 1994. V.51. №3. P. 577–588.

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЕЛИЧИНЫ КЛАДКИ ДРОЗДОВ (РОДЫ *TURDUS*, *ZOOTHERA*) В ЕНИСЕЙСКОЙ СРЕДНЕЙ ТАЙГЕ

Е.Ю. Демидова, О.В. Бурский

ИПЭЭ РАН им. А.Н. Северцова, Москва, Россия

Katya-parva@yandex.ru

### COMPARATIVE ESTIMATION OF CLUTCH SIZE IN THRUSHES (GENERA *TURDUS*, *ZOOTHERA*) OF THE YENISEI MIDDLE TAIGA

E.Y. Demidova, O.V. Bourski

A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Moscow, Russia

We calculated the clutch size means for 6 species of closely related passerine birds applying six different methods of estimation. The adequate estimate should take into account the probability of partial nest losses and the rate of seasonal decline. The estimate based on all the nests found, and regressed to the species' seasonal peak of nesting seems to be the most appropriate for a comparison.

Величина кладки – один из ключевых параметров в исследованиях птиц (Ricklefs, Bloom, 1977; Powell et al., 1999, 2000). Именно изменение величины кладки с широтой послужило толчком к изучению жизненных циклов птиц (Lack, 1947, 1948; Moreau, 1944; Skutch, 1949). Под величиной кладки обычно понимают общее число яиц, отложенных самкой в одно гнездо. В действительности проследить за самкой невозможно, и мы судим о её плодовитости по числу яиц спустя некоторое время после откладки. Таким образом, прямая оценка величины кладки в найденных гнездах не учитывает, например, вероятность исчезновения яиц, и мы не можем сравнивать плодовитость видов по величине кладки, если не докажем одинаковую вероятность нарушения их гнезд. Целью нашей работы было сравнить кладки внутри группы близкородственных видов дроздов при различных допущениях при их оценке.

Объектом исследования стали белобровик (далее ББ, *Turdus iliacus*), сибирский дрозд (СД, *Zoothera s. sibirica*), рябинник (РН, *T. p. pilaris*), темнозобый дрозд (ТЗ, *T. ruficollis atrogularis*), певчий дрозд (ПД, *T. philomelos*), оливковый дрозд (ОД, *T. obscurus*). Материал собран на экологической станции ИПЭЭ РАН им. Северцова в Туруханском районе Красноярского края. Жилые гнезда проверяли обычно раз в 2–3 дня, фиксировали стадию гнездового цикла (Ковшарь, 1981) и количество потомков. Мы оценили среднюю величину кладки шестью различными способами и рассмотрели их достоинства и недостатки.

Мы рассчитали величину свежей полной кладки как максимальное число яиц в гнездах, найденных не позднее чем через 6 дней после откладки последнего яйца (табл. 1). Средние значения, определенные таким способом, у рябинника и белобровика были больше, чем у темнозобого, сибирского и певчего дрозда. Вместе с тем, у каждого вида встречались кладки с 1–3 яйцами, – возможно, нарушенные, – количество которых заметно влияло на результат.

Кладки, сильно уклоняющиеся от остальных в меньшую сторону, обычно считают нарушенными и не принимают во внимание при расчетах. Мы оценили среднюю величину свежих кладок, содержащих не менее 4 яиц (табл. 2). При таком определении темнозобый дрозд занял промежуточное положение между группами видов с относительно крупной и мелкой кладкой. Полученные оценки сопоставимы с данными из литературных источников. Но исключение малых кладок – это прямое воздействие исследователя на конечный результат. Оно субъективно и приводит к завышению видовых оценок в неравной степени. Кроме того, индивидуальная вариация искусственно занижается, из-за чего случайные различия могут становиться значимыми.

Хорошо известно, что величина кладки убывает в течение сезона. Наши данные по свежим кладкам подтверждают эту зависимость (табл. 3) как значимую для каждого вида. Несмотря на различную скорость сокращения, расчётная средняя величина кладки для 31 мая у них почти одинакова. Сравнение становится целесообразным, если с помощью полученных уравнений линейной регрессии оценить величину кладок, начатых в пик сезона размножения (модальную дату) каждого вида. Тогда выделяются две неперекрывающиеся группы видов, сходных по этому показателю: в одной – рябинник, белобровик и темнозобый дрозд, в другой – сибирский и певчий.

Полученные оценки, однако, занижены из-за частичного разорения до начала наблюдений, т.е. из-за исчезновения потомков (табл. 4). Приняв во внимание вероятность частичных гнездовых потерь во время насиживания, мы получили скорректированные значения величины кладки для гнезд, найденных после завершения кладки (рис. 1). Как и следовало ожидать, из-за малых и сходных потерь они увеличились незначительно, а соотношение видов осталось прежним.

Таблица 1. Величина свежей полной кладки

Вид	Число кладок	Величина кладки		Отличие (t Стьюдента), p, от видов:			
		среднее значение	стандартная ошибка	РН	ББ	ТЗ	СД
РН	263	5,373	0,052				
ББ	217	5,230	0,063	0,088			
ТЗ	69	4,942	0,125	0,003**	0,049*		
СД	234	4,761	0,045	0,000***	0,000***	0,158	
ПД	9	4,444	0,338	0,010*	0,030*	0,153	0,259

Примечание: \* – уровень значимости  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ , \*\*\*  $p < 0,001$ .

Таблица 2. Величина «ненарушенной» свежей полной кладки

Вид	Число кладок	Величина кладки		Отличие (t Стьюдента), p, от видов:			
		среднее значение	стандартная ошибка	РН	ББ	ТЗ	СД
РН	255	5,451	0,045				
ББ	209	5,330	0,054	0,093			
ТЗ	63	5,143	0,106	0,011*	0,115		
СД	225	4,831	0,040	0,000***	0,000***	0,009**	
ПД	8	4,750	0,164	0,000***	0,002	0,054	0,355

Таблица 3. Коэффициенты регрессии, описывающей сокращение величины свежей полной кладки в зависимости от даты начала откладки яиц

Вид	Число кладок	Изменение величины кладки		Величина кладки, начатой 31 мая		Модальная дата	Величина кладки, начатой в модальную дату	
		яйц в сутки	стандартная ошибка	среднее значение	стандартная ошибка		среднее значение	стандартная ошибка
РН	263	-0,044	0,006	5,652	0,059	3,06	5,521	0,051
ББ	217	-0,038	0,004	5,637	0,071	2,06	5,562	0,066
ТЗ	69	-0,060	0,008	5,664	0,133	1,06	5,604	0,129
СД	234	-0,057	0,005	5,679	0,093	13,06	4,935	0,040
ПД	9	-0,066	0,016	4,898	0,227	30,05	4,964	0,284

**Таблица 4.** Потери яиц и птенцов при частичном разорении жилых гнёзд

Вид	Число пропавших яиц			Число пропавших птенцов		
	всего	число дней наблюдения	на жилое гнездо за сутки	всего	число дней наблюдения	на жилое гнездо за сутки
РН	19	1410	0,0135	114	1517	0,0751
ББ	18	1120	0,0161	97	1296	0,0748
ТЗ	4	316	0,0127	17	315	0,0540
СД	10	1191	0,0084	75	1093	0,0686
ПД	0	61	0,0000	0	41	0,0000
ОД	0	0	–	0	7	0,0000
Всего	51	4098	0,0124	303	4269	0,0710

**Таблица 5.** Расчетное число яиц, отложенных в одно гнездо в модальную дату (с учётом частичных потерь в течение всего гнездового цикла), по полной выборке гнёзд, обнаруженных на любой стадии гнездового цикла

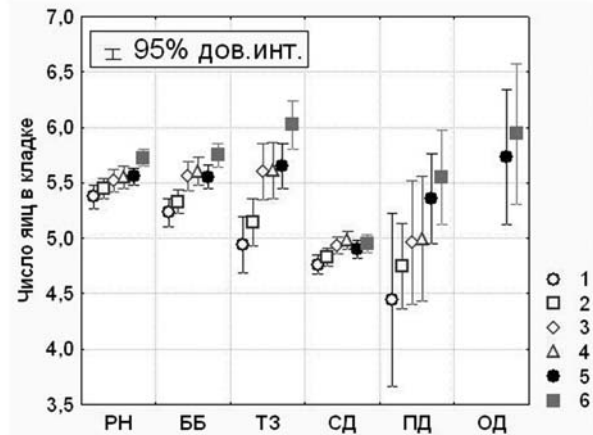
Вид	Число кладок	Число яиц		Отличие (t Стьюдента), p, от видов:				
		среднее значение	стандартная ошибка	РН	ББ	ТЗ	СД	ПД
РН	547	5,725	0,039					
ББ	478	5,750	0,055	0,372				
ТЗ	175	6,022	0,110	0,015	0,033			
СД	419	4,953	0,042	0,000	0,000	0,000		
ПД	19	5,548	0,216	0,275	0,250	0,047	0,006	
ОД	11	5,943	0,324	0,300	0,320	0,385	0,001	0,207

**Таблица 6.** Изменение числа яиц, отложенных в одно гнездо (с учётом частичных потерь), в течение гнездового сезона

Вид	Число кладок	Зависимость от даты начала кладки (число яиц в сутки)		Отличие (t Стьюдента), p, от видов:				
		коэф. регрессии	стандартная ошибка	РН	ББ	ТЗ	СД	ПД
РН	547	-0,050	0,004					
ББ	478	-0,035	0,004	0,015				
ТЗ	175	-0,059	0,008	0,237	0,007			
СД	419	-0,049	0,006	0,398	0,052	0,247		
ПД	19	-0,062	0,014	0,286	0,076	0,390	0,285	
ОД	11	-0,072	0,040	0,342	0,260	0,377	0,340	0,384

Коррекция частичных потерь за период выкармливания дает возможность использовать значительно больше гнёзд для определения величины кладки. Включение гнёзд, найденных после вылупления, повысило точность оценки и изменило положение певчего дрозда среди других видов (см. рис. 1). Лишь у сибирского дрозда величина кладки осталась значимо меньше, чем у любого другого вида. Из-за включения данных по гнёздам с птенцами появилась возможность дать оценку для оливкового дрозда и отнести его к видам с крупной кладкой.

Оценка изменяется ещё больше после учёта частичных потерь также и в период яйцекладки (см. рис. 1). Мы считаем такой подход наиболее реалистичным для характеристики величины кладки (табл. 5). В изученных популяциях сибирский дрозд отличался от всех видов минимальной кладкой. Темнозобый дрозд, напротив, значимо опережал все виды с достаточной выборкой. Доверительные интервалы малочисленных видов дроздов – певчего и оливкового – широко перекрывались с другими.



**Рис. 1.** Оценка средней величины кладки различными способами: 1 – все свежие кладки; 2 – свежие кладки более 3 яиц; 3 – кладки, начатые в модальную дату (по регрессии, учитывающей сезонное сокращение); 4 – то же по кладкам, найденным до вылупления, с поправкой на частичное разорение при насиживании; 5 – то же по всем гнездам с поправкой на частичное разорение в течение насиживания и выкармливания; 6 – то же с добавлением вероятных потерь в период яйцекладки. Для оливкового и певчего дроздов частичные потери приняты равными общей средней величине.

Ежедневные темпы сокращения кладок, рассчитанные по всем найденным гнездам (табл. 6), в течение сезона оказались наиболее низкими у белобровика, чем он существенно отличался от рябинника и темнозобого дрозда. Это «решение» может зависеть от сезонного изменения специфических ресурсов, что вынуждает виды по-разному распределять усилия, направленные на первую попытку гнездования и все последующие.

Таким образом, оценка величины кладки зависит от принятого определения. Для всех видов характерно существенное уменьшение кладки в течение сезона, но его скорость, видимо, связана со специфической продолжительностью периода размножения. Сибирский дрозд резко уклоняется от остальных видов в сторону сокращённой кладки. Наибольшее число яиц отмечено в гнездах темнозобого дрозда.

**Благодарности. Исследование поддержано грантами Президиума РАН «Биоразнообразие» и РФФИ 11-04-01614-а.**

**Список литературы**

Ковшарь А.Ф., 1981. Особенности размножения птиц в субвысокогорье. Алма-Ата: Наука КазССР. 260 с.  
 Lack D., 1947. The significance of clutch-size. Ibis, 89. P. 302–352.  
 Lack D., 1948. The significance of clutch size. Part 2. Some interspecific comparisons. Ibis, 90. P. 25–45.  
 Moreau R.E., 1944. Clutch size: a comparative study, with reference to African birds. Ibis, 86. P. 286–347.  
 Powell L.A., Ling J.D., Conroy M.J., Kremetz D.G., 1999. A model to predict breeding-season productivity for multibrooded songbirds. Auk, 116. P. 1001–1008.  
 Powell L.A., Ling J.D., Conroy M.J., Kremetz D.G., 2000. Effects of forest management on density, survival, and population growth of Wood Thrushes. Journal of Wildlife Management, 64. P. 11–23.  
 Ricklefs R.E., Bloom G., 1977. Components of avian breeding productivity. Auk, 94. P. 86–96.

## ОСОБЕННОСТИ РАСПОЛОЖЕНИЯ ГНЁЗД НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ПТИЦ В ЛЕСНЫХ БИОТОПАХ

Л. С. Денис

ФГБУ «Окский заповедник», п. Брыкин Бор, Рязанская обл., Россия

denisa\_ls@mail.ru

## THE FEATURES OF NESTS LOCATIONS OF SOME BIRDS' SPECIES IN FOREST BIOTOPES

L. S. Denis

Oka State Reserve, Brykin Bor, the Ryazan region, Russia

The present research has been made in 2000–2011 on the territory of Oka Reserve. The plots are organized in three biotopes: 3 in pine forest (20 hectares), one in alder forest (16,5 hectares) and oak forest (17 hectares). 338 nests of 11 most typical species of the birds nesting openly have been found. The arrangement of nests for the majority of species has certain features. The chaffinch, the song thrush, the gray flycatcher and the garden warbler are mobile in a choice of a place for nesting. Nesting conservatism of species is more expressed in deciduous biotopes.

Орнитологические исследования в Окском заповеднике ведутся с года его основания по самым разным направлениям. С 2000 г. по настоящее время проводится работа на пробных лесных площадях в трёх биотопах: сосновом, ольховом и дубовом. Целью работы является изучение орнитокомплексов в целом в течение длительного времени. Непрерывность проведения исследований даёт возможность оценить динамику изменений, происходящих внутри птичьих сообществ. Обнаружение гнёзд птиц на пробных площадях в период размножения является дополнительным подтверждением обитания данных видов на исследуемой территории. По месту расположения гнезда можно получить существенную информацию о ряде важных сторон биологии птиц. Данные исследования дают возможность определить степень пластичности наиболее характерных видов птиц в выборе мест гнездования.

## Материал и методы

Пробные площади в Окском заповеднике – три в сосняке (20 га) и по одной в ольшанике (16,5 га) и дубраве (17 га) – были заложены в 1999 г. и 2004 г. (Марочкина и др., 2001; Денис, 2004, 2005). Наблюдения проводились в период гнездования в течение 2000–2011 гг. методом картирования территории (Приедникс и др., 1986; Морозов, 1992). Площадки посещали с апреля по июль не менее 8–10 раз. Учёты гнёзд и их описание проводили попутно с изучением населения птиц данных биотопов.

В настоящей работе рассмотрим особенности распределения гнёзд открытогнездящихся птиц всех ярусов леса.

Подробное описание площадок дано в ранее опубликованных работах (Марочкина и др., 2001; Денис, 2004, 2005). Коротко можно сказать, что растительность на площадках в сосняке представлена 80–100-летним сосняком майниково-брусничным. Лес одноярусный, с преобладанием одной древесной породы – сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*), высота – 26 м, сомкнутость кроны 0,5–0,8. Подрост представлен 20-летним дубом черешчатым (*Quercus robur*) средней густоты, березой повислой (*Betula pendula*). Надпочвенный покров густой, сомкнутость 50–80%. Основной участок леса в ольшанике одноярусный, с преобладанием ольхи чёрной (*Alnus glutinosa*), возраст – 45–55 лет, высота яруса – 20 м, сомкнутость кроны – 0,4–0,8. Дубовый подрост – 1 балл, угнетен. Подлесок и надпочвенный покров средней густоты. На площадке в дубраве лес двухъярусный. В древостое первого яруса преобладают дубы до 145 лет. В отдельных местах велика доля осин (*Populus tremula*) до 80 лет или берез до 65 лет, высота первого яруса – 25 м. Подрост составляют молодые дубки и осинки, высотой 3,5 м (все данные усреднены). Подлесок средней густоты, много ветровальных деревьев, мохового покрова нет.

## Результаты и обсуждение

Птицы-кронники, гнёзда которых располагаются в кроне деревьев, в приствольной части на прочной основе толстых веток или в развилке веток в некотором отдалении от ствола, занимают существенную долю в общей численности гнездящихся птиц в исследуемых лесных биотопах. Всего на площадках обнаружено 338 гнёзд открытогнездящихся птиц 11 видов. Это наиболее типичные представители лесных птиц, обитающие во всех или в двух исследуемых биотопах. Зяблик (*Fringilla coelebs*), например, входит в число доминантов на всех площадках. Доля некоторых видов дроздов и серой мухоловки (*Muscicapa striata*) довольно высока. На данных пробных площадках нет гнёзд хищных и крупных птиц, в основном обнаружены гнёзда мелких певчих птиц (табл. 1–3). Степень использования различных пород деревьев птицами во всех биотопах показана в таблице 1.

Биотопы, в которых проводились исследования, достаточно однородны по своему древообразующему составу. На площадке в сосняке основное число гнёзд птиц кронников обнаружено на сосне – 74,7%, небольшое число на берёзе и единичные гнёзда на ели (*Picea abies*) и осине. Среди них наибольшее число составляют гнёзда зяблика, певчего дрозда (*Turdus philomelos*), чёрного дрозда (*Turdus merula*) и серой мухоловки. Сосну и берёзу для гнездования в равной степени используют деряба (*Turdus viscivorus*), белобровик (*Turdus iliacus*) и черныш (*Tringa ochropus*). В ольшанике основная масса гнёзд от числа отмеченных была построена на ольхе – 74,3%. Среди них наибольшее число гнёзд зяблика и белобровика. Берёза для гнездования этими видами используется в ольшанике в большей степени, чем в сосняке. В дубраве преобладают гнёзда кронников на дубах – 84,4%, наибольшая из них часть принадлежит певчему дрозду и серой мухоловке. Берёза на этой площадке используется кронниками в меньшей степени, чем в сосняке и ольшанике.

Не остаётся без внимания у птиц подрост дуба и берёзы, который наиболее активно используется кронниками в дубраве и в сосняке. Заселение птицами кроны подлеска и подроста отмечены в табл. 2. В сосняке к таким видам относятся зяблик, певчий дрозд и серая мухоловка. Дубовый подрост активно используется для гнездования зябликом и садовой славкой на площадках в дубраве. Садовая славка (*Sylvia borin*), как типичный представитель кустарникового яруса, в значительной степени использует в сосняке разнообразные растения подроста и подлеска, в дубраве в большей степени – берёзовый подрост, в ольшанике – крушину ломкую (*Frangula alnus*). В ольшанике все виды птиц довольно консервативны в выборе пород деревьев для гнездования. Зяблик, например, отмечен только на ольхе. В дубраве он предпочитает дуб. В сосняке, напротив, кроме основных пород сосны и дуба, гнёзда встречены на берёзе, рябине (*Sorbus aucuparia*) и других породах (табл. 2). Так же ведёт себя садовая славка и певчий дрозд. На площадке в сосняке они используют больше мест для гнездования, чем в ольшанике и дубраве.

Распределение гнёзд по высоте на всех площадках довольно характерно (табл. 3). Наибольшее число гнёзд расположено на высоте от 1,5 до 4 м, существенная часть – в подросте на высоте от 0,5 до 1,5 м и в кроне от 4 до 6 м. Более высоко в кронах отмечены гнёзда чёрного дрозда, дерябы. В нижнем ярусе леса, практически около земли – гнёзда садовой и черноголовой славки. Славки устраивают гнёзда в травяном ярусе или в кустарнике на высоте от 0,3 м. Высота расположения гнёзд у некоторых видов сильно варьирует. Певчий дрозд и белобровик в ольшанике строят гнёзда на прочной основе около ствола ольхи на разной высоте. Очень часто этой опорой оказывается прогнивший пенёк или сломанная ветка, упав-

**Таблица 1.** Распределение гнёзд птиц в кронах деревьев по породам на пробных площадках в сосняке / ольшанике\* / и дубраве\*\*

Вид	Породы деревьев					
	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Picea abies</i>	<i>Betula pendula</i>	<i>Populus tremula</i>	<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Quercus robur</i>
<i>Fringilla coelebs</i>	19		2	1	15*	3**
<i>Turdus merula</i>	12		3**		8*	3*/5**
<i>Turdus philomelos</i>	12	3	4/2*/1**	1**	3*	1*/10**
<i>Turdus iliacus</i>	2		2/7*/2**		19*	2**
<i>Turdus viscivorus</i>	5		5			
<i>Muscicapa striata</i>	7		1/6*		6*	14**
<i>Tringa ochropus</i>	2		3		1*	2**
<i>Streptopelia turtur</i>	3					
<i>Hippolais icterina</i>			1*			2**
Всего По биотопам	62	3	17/16*/5**	1/1**	52*	4*/38**
гнёзд	62	3	38	2	52	42

**Таблица 2.** Распределение по породам гнёзд птиц, гнездящихся в ярусе подлеска и подроста на площадках в сосняке / ольшанике\* / и дубраве\*\*

Вид	Породы деревьев и травяная растительность								
	<i>Frangula alnus</i>	<i>Sorbus aucuparia</i>	<i>Betula pendula</i>	<i>Quercus robur</i>	<i>Euonymus verrucosa</i>	<i>Juniperus communis</i>	<i>Dryopteris filix-mas</i>	<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Rosa majalis</i>
<i>Fringilla coelebs</i>	1	5	1/1**	27/13**					
<i>Turdus philomelos</i>			4/2*	1		6			
<i>Muscicapa striata</i>			1					3*	
<i>Sylvia borin</i>	3/9*	3	1/1*/10**	2/8**	1	7	6/7*/2**		1**
<i>Sylvia atricapilla</i>	7*/2**		1*	2**			4*		1**
<i>Hippolais icterina</i>				1**					
Всего По биотопам	4/16*/2**	8	7/4*/11**	30/24**	1	13	6/11/2**	3*	2**
гнёзд	22	8	22	54	1	13	19	6	4

**Таблица 3.** Распределение гнёзд птиц в кронах деревьев, подлеска и подроста по высоте в сосняке / ольшанике\* / и дубраве\*\*

	<0,5 м	0,5–1 м	1–1,5 м	1,5–2 м	2–4 м	4–6 м	6–8 м	8–10 м	10–12 м	Всего
<i>Fringilla coelebs</i>		1	5/3**	17/1*/5**	19/9*/9**	10/4*	1*			84
<i>Turdus merula</i>			1/4*	8/4*	3/3**	1*/5**		2*		31
<i>Turdus philomelos</i>	1*	5/1*	4/1*	11/4**	10/6**	2**				48
<i>Turdus iliacus</i>	2*	1/13*	1/11*	2/2**	1**	1**				34
<i>Turdus viscivorus</i>				1	1	1	1	5	2	10
<i>Muscicapa striata</i>			1	4/10*/1**	3/4*/7**	1/1*/4**	2**			38
<i>Tringa ochropus</i>				2/1*	1	2/2**				8
<i>Streptopelia turtur</i>						3				3
<i>Hippolais icterina</i>				1**	1*/2**					4
<i>Sylvia borin</i>	6/7*/2**	12/6*/1**	4/3*/15**	1/1*/3**						61
<i>Sylvia atricapilla</i>	6*	3*/3**	2*/1**	1**	1*					17
Всего По биотопам	6/16*/2**	19/22*/4**	16/21*/19**	45/21*/17**	37/15*/28**	15/6*/14**	1/1*/2**	5/2*	2	338
гнёзд	24	45	56	83	80	35	4	7	5	

шая в развилку стволов около земли. Гнездо в таких случаях может быть закрыто от любопытных глаз свежей ольховой порослью.

Высота расположения гнёзд одних и тех же видов в разных биотопах отличается. Чёрный дрозд в ольшанике и сосняке гнездится преимущественно на высоте 1,5–2 м от земли, а в дубраве на уровень выше – 2–6 м. Разница в высоте расположения гнёзд существенно отличается у белобровика и певчего дрозда: в дубраве более высокий уровень расположения гнёзд, чем в сосняке и ольшанике (табл. 3). Зяблик гнездится в сосняке на высоте от 0,7 м до 6 м. В ольшанике его гнёзда расположены на высоте 1,5–7 м, в дубраве – 1–4 м. Серая мухоловка в дубраве отмечена только на дубах, но при этом она гнездится на высоте от 1,5 до 8 м. В сосняке и ольшанике она не подымается выше 6 м.

### Заключение

Расположение гнезда для основного числа видов птиц в разных биотопах Окского заповедника носит определённый характер. В первую очередь, это связано с особенностями древостоя данных биотопов. Наибольшую пластичность в выборе места гнездования проявили зяблик, певчий дрозд, серая мухоловка и садовая славка. Высота использования кроны одним и тем же видом различается в зависимости от биотопа и имеет некоторую закономерность. В сосняке певчий дрозд использует кроме сосны и бе-

рёзы растительность подлеска, выгнившие пни и вывороты корневой деревьев. Зяблик в сосняке и дубраве использует для гнездования крону не только высокоствольного леса, но и подлеска и подроста на разной высоте. В ольшанике и дубраве широкий диапазон уровня расположения гнёзд у серой мухоловки и садовой славки, чуть меньше – у зяблика. Видовой консерватизм в выборе мест гнездования в большей степени проявляется в лиственных биотопах. Пластичность в выборе местообитания у певчего дрозда отмечают исследования в дубраве «Лес на Ворскле» (Харькова, Бёме, 2005). В Московской области, напротив, в хвойных лесах певчий дрозд обладает гнездовым консерватизмом (Иноземцев, Молоканова, 2002).

В лесах Подмосковья, часто посещаемых людьми, основная масса гнёзд расположена выше 4 м от земли (Молоканова, 2004). Существенная доля гнёзд на исследуемой территории в Окском заповеднике располагается в средней части кроны и в более низких уровнях, вплоть до земли. Это, в частности, связано с тем, что данные биотопы, длительное время в меньшей степени или совсем не подвергаются антропогенному воздействию.

### Список литературы

Денис Л.С. Особенности динамики численности и пространственного распределения птиц в некоторых биотопах Окского заповедника // Тр. Окского заповедника. 2004. Вып. 23. Рязань. С. 119–122.

Денис Л.С. Сравнительная характеристика численности птиц на разных участках соснового леса // «Состояние особо охраняемых природных территорий европейской части России»: сборник научных статей, посвященный 70-летию Хоперского заповедника, г. Воронеж. 2005. С. 325–331.

Марочкина Е.А., Чельцов Н.В., Денис Л.С. Динамика пространственного распределения воробьиных птиц в некоторых лесных биотопах Окского заповедника // Площадочный метод оценки обилия птиц в современной России: Материалы Всероссийск. совещ. Тамбов: 2001. С. 95–106.

Молоканова Ю.П. Экологические закономерности дислокации гнезд птиц в лесных биоценозах Европейской части России. Автореф. дисс. канд. биол. наук. М. 2004. С. 1–18.

Морозов Н.С. Методология и методы учета в исследованиях структуры сообществ птиц: некоторые критические соображения // Успехи совр. биологии. Т. 112. Вып. 1. 1992. С. 139–153.

Приедникс Я., Куресоо А., Курлавичус П., Рекомендации к орнитологическому мониторингу в Прибалтике. Рига: Зинатис. 1986. 65 с.

Иноземцев А.А., Молоканова Ю.П. Некоторые закономерности гнездования дроздов в Московской области // Влияние антропогенных факторов на структуру и функционирование биоценозов и их отдельные компоненты. Сб. науч. тр. М. 2002. С. 151–180.

Харькова О.Ю., Бёме И.Р. Закономерности расположения гнезд птиц в дубраве заповедного участка «Лес на Воскле» // Беркут. 2005. 14 (2). С. 201–213.

## ЖЕЛТОЧНЫЙ МЕШОК КАК ПРОВИЗОРНЫЙ ГИДРОСТАТИЧЕСКИЙ ОРГАН РЫБЫ-ПОЛЗУНА (*ANABAS TESTUDINEUS*)

К.Ф. Дзержинский, Д.Д. Зворыкин

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия

d.zworykin@gmail.com

### YOLK SAC AS A PROVISIONAL HYDROSTATICAL ORGAN OF CLIMBING PERCH (*ANABAS TESTUDINEUS*)

K.F. Dzerzhinsky, D.D. Zworykin

A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Buoyancy dynamics of floating eggs and larvae was studied in the climbing perch (*Anabas testudineus*). True positive buoyancy seldom occurs in species of freshwater fishes, and climbing perch represents such scarce case. During early life stage offspring of climbing perch is buoyant due to the big oil globule in the yolk. Dimensional proportions and functional morphology of this globule over the early ontogeny are considered. New methodology of fish eggs and larvae density measurement enabled us to prove the role of yolk sac as a provisional hydrostatical organ in this species. Influence of this provisional organ on offspring's behavioural traits has been examined. Relationship between climbing perch and allied species with buoyant eggs is discussed.

Рыба-ползун, или анабас (*Anabas testudineus*) – одна из самых известных, но при этом малоизученных рыб Южной и Юго-Восточной Азии. Сведения по экологии и поведению анабаса широко представлены в литературе, но их актуальность и достоверность весьма неоднозначны. Ранее нам удалось подробно описать нерест и репродуктивное поведение данного вида (Зворыкин, 2012), а также уточнить ряд спорных суждений (Balon, 1984; Lowe-McConnell, 1987), касающихся его размножения.

Икра анабаса обладает положительной плавучестью, которая в наибольшей мере характерна для морской ихтиофауны. В пресных водах она встречается лишь у небольшого числа видов (Davis, 1959; Макеева, Павлов, 2000). У ранее изученных пресноводных рыб, обладающих плавающей икрой, положительная плавучесть яйца обычно обусловлена липидами, содержащимися в желточном мешке (Соин, 1968; Соин и др., 1973; Mellinger, 1994). Для пресноводных рыб, развивающихся в стоячих тропических водоемах, положительная плавучесть икры и личинок рассматривается как важное приспособление, обеспечивающее наиболее благоприятные условия дыхания. Кроме того, у активно плавающих личинок таких рыб жировая капля, в отсутствие плавательного пузыря, выполняет временную гидростатическую функцию (Соин, 1968; Соин и др., 1973). Однако у анабаса данная особенность онтогенеза специально не изучалась. Более того, несмотря на наличие небольшого количества работ, посвящённых онтогенезу анабаса (Amornsakun et al., 2005; Morioka et al., 2009), ранний период его эмбрионального развития до сих пор не был описан.

Для оценки плавучести анабаса на ранних стадиях развития нами была использована оригинальная методология исследования плавучести икры и личинок пресноводных рыб, представляющая собой логическое развитие наших более ранних разработок (Дзержинский, 2012). В основе данного метода лежит применение суспензий минеральных веществ и эмульсий жиров, позволяющих создать инертную среду с изменяемым и достаточно широким диапазоном плотности. Поведение биологического объекта в среде с известной плотностью позволяет определить его собственную плотность.

С помощью данной методики было проведено исследование динамики плавучести икры и личинок анабаса в ходе развития. Показано, что их положительная плавучесть обусловлена наличием крупной жировой капли в желточном мешке, которая по мере раз-

вития относительно долго сохраняет свой исходный размер. Благодаря наличию этой капли яйцо анабаса при температуре 24°C имеет плотность 996,5–997,1 кг/м<sup>3</sup> (плотность воды при этой температуре – 997,3 кг/м<sup>3</sup>). Икра плавает на поверхности воды анимальным полюсом вниз. После освобождения от тяжёлых яйцевых оболочек плавучесть свободных эмбрионов ещё более возрастает – плотность личинок на этом этапе колеблется от 993,6 до 994,8 кг/м<sup>3</sup>. Далее, по мере резорбции желточного мешка и роста личинки, её плотность постепенно растёт (рис. 1).

После вылупления свободные эмбрионы, так же как икра, плавают под самой поверхностью воды, находясь при этом в горизонтальном положении желточным мешком вверх. По мере развития личинки начинают проявлять активность, которая выражается в периодических энергичных погружениях на различную глубину, сменяющихся пассивным всплытием к поверхности. Среди морфологических изменений в строении личинок с момента вылупления обращает на себя внимание серьезная модификация формы желточного мешка. У личинки после вылупления вплоть до возраста около 43 часов желточный мешок сохраняет правильную, слегка вытянутую округлую форму. Жировая капля также имеет форму близкую к сферической. В дальнейшем желточный мешок начинает сокращаться в длину и увеличиваться в высоту. При этом жировая капля образует выпячивания, охватывающие грудной отдел личинки по бокам. В результате данного преобразования центр плавучести личинки анабаса смещается по дорсовентральной оси к центру её тяжести, что является важным условием, обеспечивающим нормально ориентированное плавание спиной вверх, а как следствие – способность личинки активно питаться еще до заполнения плавательного пузыря (рис. 1).

В ходе дальнейшего развития происходит формирование плавательного пузыря, являющегося дефинитивным гидростатическим органом, и параллельная редукция его провизорного аналога – жировой капли. Характерно, что в латеральной проекции центры двух этих органов практически совпадают (рис. 2). Важно заметить, что заполнение плавательного пузыря начинается после достижения личинками максимальной плотности и при этом относительно растянуто во времени (рис. 1). У эмбриона к моменту образования плавательного пузыря выпячивания желточного мешка исчезают (Соин, 1968). У анабаса, как у других трех видов лабиринтовых рыб (Соин и др., 1973), выпячивания желточного

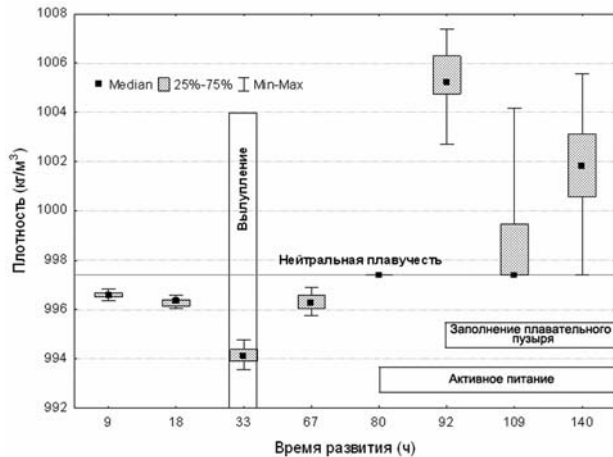


Рис. 1. Изменение плотности икры и личинок анабаса в раннем онтогенезе.

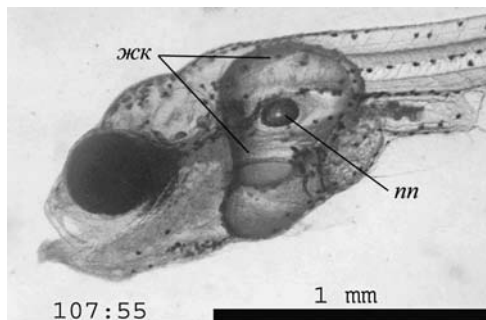


Рис. 2. Личинка анабаса в возрасте 107 ч 55 мин, вид сбоку: жк – жировая капля; пп – плавательный пузырь, заполненный газом.

мешка сохраняются достаточно долго, причем у анабаса обе структуры можно долго наблюдать одновременно.

Таким образом, крупная жировая капля, являющаяся характерной особенностью раннего развития анабаса, выполняет, как ми-

нимум, двойную функцию. Эмбриональное развитие анабаса часто происходит в крайне бедных кислородом водоемах. Удерживая яйца и личинок у поверхности воды, жировая капля обеспечивает им наиболее благоприятные условия дыхания. Относительно медленное расходование содержимого жировой капли на ранних стадиях развития способствует продлению ее гидростатической функции. У личинок, перешедших к активному плаванию, она также играет роль провизорного гидростатического органа, обеспечивая нормальную координацию и способность к успешному питанию еще до заполнения плавательного пузыря. Использование желточного мешка в качестве гидростатического органа объединяет анабаса с другими представителями лабиринтовых рыб и змеяголов, обладающих плавучей икрой.

### Список литературы

- Дзержинский К.Ф. Взвешенные в воде вещества и плавучесть гидробионтов на примере икры рыб. Доклады Академии Наук. 2012. Т. 443, № 3, С. 387–389.
- Зворыкин Д.Д. Размножение и репродуктивное поведение рыбы-ползуна *Anabas testudineus* (Perciformes, Anabantidae) в аквариуме. Вопросы ихтиологии. Т. 52. 2012, в печати.
- Макеева А.П., Павлов Д.С. Морфологическая характеристика и основные признаки для определения пелагической икры рыб пресных вод России. Вопросы ихтиологии. 2000. Т. 40, № 6, С. 780–791.
- Соин С.Г. Приспособительные особенности развития рыб. М.: Изд-во МГУ, 1968. 89 с.
- Соин С.Г., Авни А.А., Дорбачев В.П. Приспособительные особенности развития лабиринтовых рыб (Anabantidae). Вопросы ихтиологии, 1973. Т. 13, № 6 (83), С. 1056–1064.
- Amornsakun T., Sriwatana W. & Promkaew P. Some aspects in early life stage of climbing perch, *Anabas testudineus* larvae. J. Sci. Technol., 2005. 27 (Suppl. 1): 403–418.
- Balon E.K. Patterns in the evolution of reproductive styles in fishes. In: Fish Reproduction: Strategies and Tactics. Eds: G.W. Potts & R.J. Wootton. London: Academic Press, 1984. pp. 35–53.
- Davis C.C. A planktonic fish egg from fresh water. Limnology and Oceanography, 1959. 4: 352–355.
- Lowe-McConnell R.H. Ecological Studies in Tropical Fish Communities. Cambridge: Cambridge University Press. 1987. 382 pp.
- Mellinger J. La flottabilité des oeufs de teleosteens. Annee biologique, 1994. 33 (3): 117–138.
- Morioka S., Ito S., Kitamura S. and Vongvichith B. Growth and morphological development of laboratory-reared larval and juvenile climbing perch *Anabas testudineus*. Ichthyological Research, 2009. 56 (2): 162–171.

## ДЕМОГРАФИЯ ЖЕЛТОЙ ТРЯСОГУЗКИ (*MOTACILLA FLAVA*) В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «РУССКИЙ СЕВЕР» (ВОЛОГОДСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Е.В. Дубкова, Д.А. Шитиков

Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия  
elvdubkova@gmail.com

### DEMOGRAPHY OF THE YELLOW WAGTAIL (*MOTACILLA FLAVA*) IN THE NATIONAL PARK «RUSSKY SEVER» (VOLOGDA REGION)

E.V. Dubkova, D.A. Shitikov

Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia

Here, we estimated mainly demographic parameters (nest survival, apparent survival for adult) for two local populations of Yellow Wagtail (*Motacilla flava*) in Russian North National Park (Vologda region). There was no correlation between the number of Yellow Wagtails and nest survival, however, some years later positive relation between these measures was observed. We suggest that Yellow Wagtails are able to estimate abundance of potential predators before breeding season. We found positive relation between nest survival and apparent survival rate of adults next year. It is established, that local populations at the abandoned fields are maintained by the high adult survival rate (9–78%) despite relatively low reproductive success (22–47%). High nest destruction could be partly compensated by long nest cycle. Breeding-site fidelity depends on reproductive success.

В последние десятилетия в Западной Европе наблюдается существенное падение численности желтой трясогузки *Motacilla flava*, связанное, прежде всего, с интенсификацией сельского хозяйства (Chamberlain, Fuller, 2000). Для выяснения механизмов изменений численности необходимы сведения о демографических параметрах жизненного цикла вида. На основании анализа возвратов колец с погибших птиц в Великобритании (Siriwardena et al., 1998) уста-

новлено, что для желтой трясогузки характерна сравнительно высокая выживаемость взрослых. Вместе с тем, сведения о демографических параметрах вида в других частях ареала фрагментарны, а для Европейской России полностью отсутствуют. В настоящей работе приводятся оценки основных демографических параметров (успешность размножения, выживаемость взрослых) в двух локальных популяциях желтой трясогузки на Европейском Севере России.

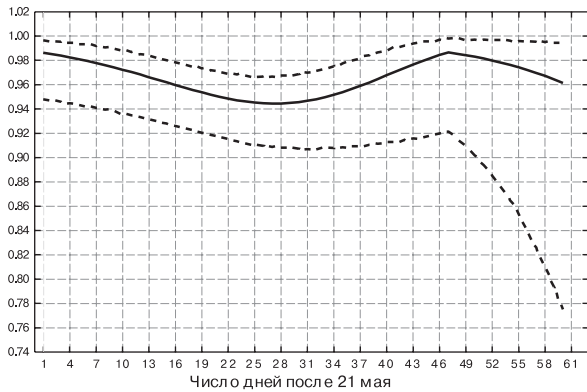


Рис. 1. Суточная вероятность выживания гнезд (S) желтой трясогузки (с 95% доверительным интервалом) по результатам стохастического моделирования, модель  $S_{Age+T3}$ .

Работа выполнена в национальном парке «Русский север» (Кирилловский р-н Вологодской обл.) на двух стационарах, расположенных в окрестностях деревень Топорня ( $59^{\circ}46'$  с.ш.,  $38^{\circ}22'$  в.д.) и Чистый Дор ( $60^{\circ}09'$  с.ш.,  $38^{\circ}22'$  в.д.) на расстоянии 45 км друг от друга. В Чистом Доре контролировали население желтых трясогузок на 20 га влажного заростающего ивняком луга, в Топорне — на обширном участке (355 га) сельскохозяйственных земель, после 2005 г. большей частью заброшенных. На обоих стационарах проводили оценки численности, поиск и контроль гнезд, отлов и кольцевание желтых трясогузок. Численность оценивали по количеству территориальных пар, отмеченных на каждом из стационаров в течение гнездового сезона. На стационаре Чистый Дор оценки численности проводились в 2005–2011 гг., на стационаре Топорня — в 2004–2011 гг. Для оценки успеха размножения на стационаре Топорня все гнезда проверяли не реже одного раза в 3–4 дня, контроль гнезд прекращали после их гибели или вылета птенцов. Взрослых птиц отлавливали на гнездах с птенцами, используя автоматические лучки. Всех пойманных птиц метили стандартными металлическими кольцами и индивидуальными комбинациями цветных колец. Пуховых птенцов кольцевали в гнездах в возрасте 5–8 дней. Выживаемость взрослых птиц оценивали с помощью стохастических моделей Кормака–Джолли–Себера (Lebreton et al., 1992) в программе MARK (White, Burnham, 1999). Выбор модели с оптимальным числом параметров проводили по информационному критерию Акаике, модифицированному для малых выборок (AIC<sub>c</sub>). Использовали данные отловов взрослых трясогузок в Топорне в 2006–2011 гг. и в Чистом Доре в 2005–2009 гг. Соответствие исходных данных общей модели тестировали с помощью программы U-CARE (Choquet et al., 2009). Общая модель удовлетворительно описывала исходные данные ( $\chi^2 = 2,62$ ,  $df = 8$ ,  $p = 0,95$ ). Успех размножения оценивали по методу Мэйфилда (Mayfield, 1975) и с помощью стохастической модели (Dinsmore et al., 2002), реализованной в специальном модуле Nest Survival программы MARK. Применение данного метода позволяет оценить суточную вероятность выживания гнезда в зависимости от стадии гнездового цикла («возраст гнезда») и дня сезона. Для оценки успешности размножения использовали данные контроля гнезд на стационаре Топорня в 2007–2011 гг. Для стандартных статистических расчетов использовали программу Statistica 8.0, для анализа картографической информации — Mapinfo 10.5.

Численность желтой трясогузки в районе наших исследований в целом была невысокой (табл. 1). В Топорне в течение срока наших наблюдений произошло достоверное увеличение численности (Kendal–Tau 0.71,  $p = 0,01$ ), в Чистом Доре численность была стабильной вплоть до 2008 г., а после неудачного размножения в 2008 г. трясогузки исчезли (Shitikov et al., 2012).

Рост численности трясогузки в Топорне может быть объяснен полным прекращением сельскохозяйственной деятельности (в 2004 г.) и появлением большого количества заброшенных полей (залежей). Трясогузки поселялись на залежах на 4–5 год после забрасывания, после появления луговой растительности. Кроме то-

Таблица 1. Численность гнездящихся желтых трясогузок на стационарах

Год	Число гнездящихся пар	
	Топорня	Чистый Дор
2004	7	–
2005	5	7
2006	6	5
2007	10	7
2008	9	7
2009	12	1
2010	11	0
2011	19	0

го, общая численность трясогузок на стационаре Топорня в 2006–2011 гг. была значимо связана с суммарным количеством осадков, выпавших в первой половине мая ( $R_s = 0,89$ ,  $p = 0,02$ ).

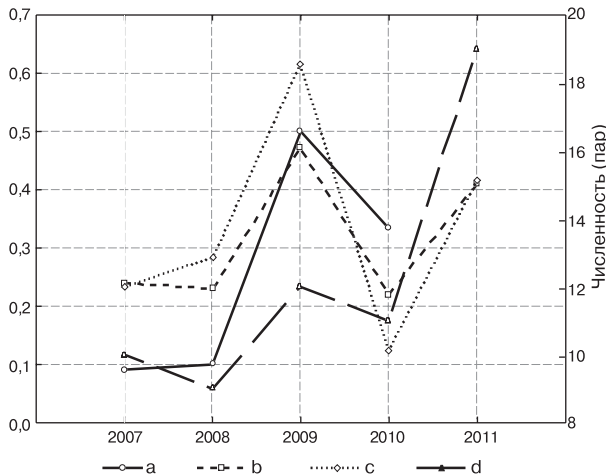
Всего на двух стационарах в 2001–2011 гг. прослежена судьба 80 гнезд, из них в 47 гнездах размножение закончилось удачно (гнездо покинул хотя бы один птенец), а 33 гнезда погибло. В 22 гнездах причиной гибели были хищники, 6 было брошено без видимых причин (до кольцевания взрослых) и 5 оставлено взрослыми после кольцевания. Прямыми наблюдениями доказано разорение гнезд желтой трясогузки полевым лунем *Circus cyaneus*, болотной совой *Asio flammeus* и обыкновенной гадюкой *Vipera berus*. Кроме того, мы предполагаем участие в разорении многочисленных на заброшенных полях врановых (грач *Corvus frugilegus*, серая ворона *C. cornix*, галка *C. monedula* и сорока *Pica pica*) и куньих (ласка *Mustela nivalis* и горностаи *M. erminea*). Повторные кладки найдены только у 3 пар, вторых кладок не обнаружено. Вместе с тем, доля повторных кладок может быть существенно выше, так как при разорении гнезда на стадии насиживания взрослые птицы в большинстве случаев оставались не окольцованными.

С помощью стохастического моделирования установлено, что суточная вероятность выживания гнезда на стационаре Топорня в 2007–2011 гг. изменялась в зависимости от стадии гнездового цикла и в течение гнездового сезона и при этом не зависела от года. Связь ежедневной вероятности выживания гнезда со стадией цикла («возраст гнезда») была линейной и отрицательной ( $\beta = -0,08 \pm 0,04$ ), а с днем сезона — нелинейной (кубической) и положительной ( $\beta = 0,03 \pm 0,01$ ). Иными словами, вероятность разорения гнезда с кладкой была ниже, чем гнезда с птенцами, но в начале гнездового сезона пресс хищников был выше, чем в конце. Таким образом, в наибольшей степени страдали от пресса хищников самые ранние гнезда, в которых птенцы появлялись в первой декаде июня (рис. 1). Возможно, именно с этим связана чрезвычайная растянутость гнездового сезона желтой трясогузки: самая ранняя дата начала откладки яиц в первых кладках — 13 мая, самая поздняя — 26 июня (медиана — 24 мая,  $n = 43$ ).

Усредненная за 2007–2011 гг. ( $n = 55$ ) оценка успешности размножения вида в Топорне по методу Мэйфилда (Mayfield, 1975) составила 35%, а по результатам стохастического моделирования — 33%. Годовое значение этого показателя изменялось от 22% в 2010 г. до 47% в 2009 г. (рис. 2). Каких-либо корреляций успешности размножения и численности птиц обнаружить не удалось. Вместе с тем, в отдельные годы связь между численностью и успешностью размножения прослеживается: чем выше общая численность на стационаре, тем выше успешность размножения в этот год (рис. 2). Возможно, желтые трясогузки способны оценивать численность потенциальных хищников перед началом гнездового периода, и в годы с высокой численностью последних часть трясогузок не гнездится.

Из помеченных в 2001–2010 гг. 67 взрослых желтых трясогузок (35 самцов и 32 самки) в последующие годы вернулись 11 самцов и 8 самок. Из них 12 птиц возвращалось только на следующий после кольцевания год, 5 птиц — 2 года подряд, 1 самка — 3 года подряд и 1 самец — 4 года подряд. Средняя величина гнездовой дисперсии на стационаре Топорня составила  $524 \pm 164$  м ( $n = 13$ ) и не различалась у самцов и самок (Mann–Whitney U test,  $Z = 1,39$ ,  $p = 0,16$ ). Из 202 окольцованных в 2001–2010 гг. гнездовых птенцов на следующий после рождения год вернулись три самца (дисперсия 451–1117 м). Кроме того, самка, окольцованная птенцом





**Рис. 2.** Связь численности, успешности размножения и локальной выживаемости взрослых птиц на стационаре Топорня. Левая ось: а – локальная выживаемость, b – успех размножения по методу Мэйфилда (Mayfield, 1975), с – успех размножения, определенный по стохастической модели Syeag (Dinsmore et al., 2002); правая ось: d- общая численность на стационаре Топорня.

в 2008 г. на стационаре Чистый Дор, в 2009 г. была обнаружена в небольшом (3–4 пары) поселении желтых трясогузок в 14 км к востоку от места рождения (Shitikov et al., 2012).

Результаты стохастического моделирования показывают, что выживаемость взрослых трясогузок значительно изменялась по годам и различалась на двух стационарах (табл. 2). Вероятность повторного обнаружения вернувшихся птиц на обоих стационарах была равна единице. Локальная выживаемость желтых трясогузок была высокой, достигая в отдельные годы 50% (в Топорне) и даже 78% (в Чистом Доре). Выживаемость самцов была выше, чем у самок в Чистом Доре и ниже в Топорне.

Стохастическая модель Кормака–Джолли–Себера не позволяет разделить оценить смертность и безвозвратную эмиграцию (Lebreton et al., 1992). Таким образом, выявленные нами колебания выживаемости могут объясняться изменчивостью как смертности взрослых птиц, так и доли эмигрантов. Мы обнаружили положительную связь успешности размножения и выживаемости взрослых на следующий год (рис. 2). Так же как и многие другие воробьиные (Паевский, 2008), после неудачного гнездования желтые трясогузки гораздо реже возвращались в район размножения.

**Таблица 2.** Локальная выживаемость взрослых желтых трясогузок на стационарах Топорня (2007–2011) и Чистый Дор (2006–2009). Общая выживаемость оценена по лучшей модели  $\Phi_{\text{стационар} \cdot \text{год}}$   $P_{\text{стационар}}$ , выживаемость самцов и самок – по модели  $\Phi_{\text{стационар} \cdot \text{год} \cdot \text{пол}}$   $P_{\text{стационар}}$ ,  $\Delta AIC_c = 0,6$

Год	Топорня			Чистый Дор		
	Общая	Самцы	Самки	Общая	Самцы	Самки
2006	–	–	–	0,67±0,27	1,00±0,00	0,50±0,35
2007	0,40±0,22	0,33±0,27	0,50±0,35	0,30±0,14	0,20±0,18	0,40±0,22
2008	0,09±0,09	0,00±0,00	0,17±0,15	0,78±0,14	1,00±0,00	0,50±0,25
2009	0,10±0,09	0,00±0,00	0,17±0,15	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
2010	0,50±0,16	0,33±0,19	0,75±0,22	–	–	–
2011	0,33±0,16	0,25±0,22	0,40±0,22	–	–	–

Таким образом, в районе наших исследований поддержание численности локальных популяций желтой трясогузки на заброшенных сельскохозяйственных землях происходит за счет высокой выживаемости взрослых птиц на фоне сравнительно низкой успешности размножения. Высокая гибель гнезд может отчасти компенсироваться за счет растянутости гнездового цикла. Вероятность возврата взрослых птиц в район предыдущего размножения зависит от его успешности.

### Список литературы

Паевский В.А. 2008. Демографическая структура и популяционная динамика певчих птиц. Спб., М.: Товарищество научных изданий КМК. 235 с.

Chamberlain D.E., Fuller R.J. 2000. Local extinctions and changes in species richness of lowland farmland birds in England and Wales in relation to recent changes in agricultural land-use. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 78: 1–17.

Choquet R., Lebreton J.-D., Gimenez O., Reboulet A.-M., Pradel R. 2009. U-CARE: Utilities for performing goodness of fit tests and manipulating CApture–REcapture data. *Ecography*, 32: 1071–1074.

Dinsmore S.J., White G.C., Knopf F.L. 2002. Advanced techniques for modeling avian nest survival. *Ecology*, 83: 3476–3488

Lebreton J.-D., Burnham K.P., Clobert J., Anderson D.R. 1992. Modeling survival and testing biological hypotheses using marked animals: a unified approach with case studies. *Ecological Monographs* 62: 67–118.

Mayfield H.F. 1975. Suggestions for calculation nest success. *Wilson Bulletin*, 87: 456–466.

Shitikov D., Fedotova S., Gagieva V., Fedchuk D., Dubkova E., Vaytina T. 2012. Breeding-site fidelity and dispersal in isolated populations of three migratory passerines. *Ornis Fennica*, 89: 53–62.

Siriwardena G.M., Baillie S.R., Wilson J.D. 1998. Variation in the survival rates of some British passerines with respect to their population trends on farmland. *Bird Study*, 45: 276–292.

White G.C., Burnham K.P. 1999. Program MARK: survival estimation from populations of marked animals. *Bird Study*, 46: 120–139.

## ЗНАЧЕНИЕ ЭКОТОНОВ В ФОРМИРОВАНИИ ОРНИТОКОМПЛЕКСОВ ПЛОДОВЫХ АГРОЦЕНОЗОВ

**И.В. Дьяконова**

Мичуринский государственный педагогический институт, Мичуринск, Россия

Dyakonov50@mail.ru

### THE VALUE OF ECOTONES IN THEFORMATION OF BIRD COMMUNITIES OF FRUIT AGROCENOSES

**I.V. Dyakonova**

Michurinsk State Pedagogical Institute, Michurinsk

Because of the structural features of fruit trees unfavorable conditions have been created in gardens for nesting birds. The result is poor species and size of the birds. Types of structure of bird communities in fruit agrocenoses can be regulated by enhancement of ecotone effect creating a diverse environment in the gardens and surrounding areas.

Работа проводилась в научно-производственных плодовых садах Всероссийского научно-исследовательского института генетики и селекции плодовых растений им. И.В. Мичурина в г. Мичуринске Тамбовской области. Учеты проводились в первой половине лета на постоянных учетных маршрутах без ограничения ширины трансекта с последующим пересчетом на площадь по дальностям обнаружения (Равкин, 1967) в 2001–2008 годах.

Плодовые сады представляют собой особенный биотоп, не имеющий ничего аналогичного в природе. Такие особенности, как редкие, продуваемые ветром ряды деревьев одного и того же вида, осветленные кроны, отсутствие дупел и подлеска, а также сравнительно небольшая высота деревьев, однообразие культур, соблюдение агротехнических правил, уничтожение травяного покрова, применение ядохимикатов, создают экстремальные условия для обитания птиц.

В итоге из-за особенностей структуры плодовых насаждений в садах создаются малоблагоприятные условия для гнездования птиц. Следствием этого является бедный видовой и количественный состав орнитофауны, что особенно имеет место в хорошо ухоженных садах. Так, в исследуемых садах непосредственно среди плодовых деревьев гнездятся следующие виды птиц отряда Воробьинообразные: лесной конек, овсянка обыкновенная, славки садовая и серая, сорока обыкновенная.

Еще в 50-х годах XX века Н.А. Гладковым было сформулировано положение о единстве в орнитофаунистическом отношении соседствующих биотопов (лесополос и открытых пространств). По нашим наблюдениям, это положение справедливо и по отношению к сочетанию лесополос и сада. Садооградительные лесополосы и грунтовые дороги между ними и массивом сада, а также разновозрастные и разнопородные посадки плодовых деревьев создают экотонный эффект в плодовых садах. В результате проявления краевого эффекта и формирования экотонных сообществ, территория плодовых садов становится благоприятной для увеличения видовой и численного обилия птиц, усложнения пространственной и экологической структуры птичьего сообщества.

С учетом экотонного эффекта в исследуемых плодовых садах в гнездовой период обитает от 19 до 30 видов, относящихся к 6 отрядам: Куроподовые, Сорокообразные, Дятлообразные, Кукушкообразные, Соколообразные, Воробьинообразные. Увеличивается не только абсолютное видовое разнообразие, но и относительное видовое богатство (доля от общего числа видов) некоторых таксонов. В нашем случае это увеличение доли отряда Воробьинообразные (Passeriformes). Его относительное видовое богатство составляет 80–90%.

Основные показатели видовой структуры в плодовых садах представлены в таблице.

Плотность птичьего населения в садах колеблется от 150 до 212 пар/км<sup>2</sup>. По показателям плотности птицы разделяются на три группы:

1. Многочисленные виды (4) – конек лесной (*Anthus trivialis*), зяблик (*Fringilla coelebs*), овсянка обыкновенная (*Emberiza citrinella*), воробей полевой (*Passer montanus*). Это доминирующие виды. Их суммарная плотность составляет 75 пар/км<sup>2</sup>.

Основные показатели видовой структуры населения птиц в плодовых садах

Показатели	Промышленные плодовые сады
Общее число видов	19–30
Плотность, пар/км <sup>2</sup>	150–212
Число многочисленных видов / их суммарная плотность	4/75
Число обычных видов / их суммарная плотность	18/68
Число редких видов / их суммарная плотность	6/2,3
Показатель видового разнообразия (по Маргалефу)	2,4

2. Обычные виды (18) с суммарной плотностью 68 пар/км<sup>2</sup>.

3. Редкие виды (6) с суммарной плотностью 2,3 пар/км<sup>2</sup>.

Для видовой структуры характерно невысокое разнообразие и низкая численность редких видов и высокая численность обычных и многочисленных видов, устойчивых или хорошо адаптированных к стрессу.

Пространственная структура формируется при участии следующих групп птиц. По местам расположения гнезд (по видовому обилию): кроногнездные – 42,1%; дуплогнездные – 10,5%; наземногнездные – 31,6%, но без доминантов – 7,3%; кустогнездные – 15,8%. По приуроченности мест добывания корма к ярусам растительности: на поверхности земли – 57,8%; в кронах деревьев – 26,3%; на кустарниках и в траве – 15,8%.

Экологическая структура по биотопической приуроченности определяется представителями трех групп: лесополосные – 57,8%, лесные – 5,2%, опушечные – 26,0%, опушечно-полевые – 10,5% (по видовому обилию). По типам питания доминируют птицы со смешанным питанием – 42,1%, затем насекомоядные – 36,8%, семяноядные и всеядные по 10,5% (по видовому обилию).

Видовой и численный состав птиц в плодовых садах можно регулировать усилением экотонного эффекта за счет создания разнородных условий в садах и на прилегающих территориях, таких как посадка многоярусных разнопородных лесополос, кустарниковых изгородей, кормозащитных полос; создание водоемов и горок из камней; организация микрозаповедников.

Этот вопрос имеет прикладной аспект. Сейчас все большее признание получает принцип регулирования численности вредителей: снижение ее до хозяйственно неощутимого уровня. А это создает реальные предпосылки для использования биологического метода как одного из элементов управления агроэкосистемами и позволяет не только защищать урожай, но и поддерживать биоценотические связи на благоприятном уровне. При закладке новых и реконструкции старых садов необходимо учитывать проявления краевого эффекта и способствовать формированию экотонных сообществ.

#### Список литературы

Равкин Ю.С. К методике учёта птиц в лесных ландшафтах // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. Новосибирск, «Наука», 1967. С. 66–75.

## ОБ ИГРОВОМ ПОВЕДЕНИИ ДНЕВНЫХ ХИЩНЫХ ПТИЦ И ЕГО ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТАХ

**М.В. Дятлова**

Воронежский государственный университет, Воронеж, Россия

*mvdyatlova@yandex.ru*

### ABOUT PLAY BEHAVIOUR OF BIRDS OF PREY AND ITS MAIN COMPONENTS

**M.V. Dyatlova**

Voronezh state university, Voronezh, Russia

192 play episodes have been considered in 26 species of birds of prey. On the basis of this investigation four main components of play behaviour have been distinguished: the ambience, in which the individual involved in play activity is present; locomotions, locomotor and motor actions, performed by a bird towards the play object; the object, on which direct play activity; vocalizations, accompanying the play. As the basis for distinguishing the components, the qualifier system, offered by A.G. Rezanov for feeding behavior, has been accepted. Each component is considered separately in object, social and locomotor types of play.

Игру определяют широко как «всю моторную активность, выполняемую постнатально, являющуюся бесцельной, в которой моторные паттерны из других контекстов могут часто быть использованы в модифицированных формах и временной последовательности» (Bekoff, Byers, 1981, цит. по Ortega, Bekoff, 1987). Игровое поведение птиц, несмотря на многочисленные попытки понять и объяснить его, остаётся одной из самых сложных для изучения форм поведения. До сих пор нет широко принимаемого определения игры у птиц. Наблюдается не только недостаток специальных исследований игрового поведения птиц (кроме Corvidae и Psittacidae), но и его наблюдений в естественных условиях. В связи с тем, что объектами нашего исследования выступают дневные хищные птицы, то дальнейшее рассмотрение и анализ игрового поведения будут производиться в рамках данного отряда. Встречающиеся в литературных источниках описания игрового поведения хищников носят, как правило, сюжетный и чаще всего попутный, случайный характер. Игровое поведение при его случайном наблюдении (и, вероятно, без знакомства с ним по литературным описаниям) может быть даже не опознано наблюдателем и отнесено к необычному поведению (Prins et al., 1996). Исключение составляют наблюдения игрового поведения хищных птиц, содержащихся в неволе, причем не только в зоопарках, питомниках (при постановке специального эксперимента), но и при содержании исследователями у себя дома (также возможно экспериментирование) (Bond, 1942; Cade, 1953). При этом описания игры бывают не только более подробными, но и при постановке эксперимента осуществляются по заранее разработанной схеме (Negro et al., 1996).

Анализ игрового поведения хищников проведен на основании обзора описаний, имеющихся в иностранных литературных источниках. К сожалению, в описаниях отечественных источников (изучена электронная база библиографических данных по орнитологии с 1970 года) не приводятся данные о возможном наличии в них наблюдений игрового поведения, что существенно затрудняет поиск. Во время поиска по базе данных не было выявлено статей, достоверно содержащих описание игрового поведения хищных птиц. Вероятно, в дальнейшем, при непосредственном знакомстве с публикациями могут быть найдены какие-либо описания игры хищников.

В процессе обзора литературных источников были собраны описания 192 игровых случаев по 26 видам птиц. Ниже в таблице представлены виды хищных птиц, для которых было проанализировано игровое поведение. Для каждого вида указано количество игровых случаев, соответственно относящихся к 3 типам игровой активности (манипуляционная, социальная и локомоторная игры).

Различение в игровой активности таких типов как объектная (активность, направленная на неодушевленные объекты), социальная (активность, адресованная к другим живым объектам) и локомоторная игры («безумный полет» в окружающей среде) предложили М. Bekoff и J.A. Byers (1981). Из указанных 192 игровых ситуаций к манипуляционной игре относятся 113, социальной – 63 и локомоторной – 16 случаев. Следует заметить, что J.C. Ortega и M. Bekoff (1987), распределяя типы игры в 13 отрядах птиц, в отряде Falconiformes ещё не указывают локомоторной игры. В подавляющем большинстве рассмотренных игр при-

мали участие молодые особи (начиная с момента достаточно хорошего овладения полетом). Однако автору довелось наблюдать игры с участием только взрослых особей, а именно: образование «живого шара» 9 самцами луговых луней (СИ), короткий волнообразный «полёт на месте» и «акробатические кувырки» самки болотного луны (ЛИ). Не будем останавливаться на этих случаях более подробно, так как они описаны нами в предыдущих публикациях (Дятлова, 2009а; Дятлова, 2009б).

Основной целью данного обзорного исследования является выделение основных составляющих игрового поведения хищных птиц. Подходя к анализу игровых случаев, мы приняли за основу систему классификаторов, разработанную А.Г. Резановым (2000) (Резанов, 2003). В результате были выделены следующие основные компоненты:

- среда нахождения особи, вовлеченной в игровую активность;
- локомоции, локомоторные и моторные акты, выполняемые птицей по отношению к объекту игры;

Количественное соотношение типов игровой активности у отдельных видов хищных птиц

Виды птиц	Типы игровой активности		
	объектная (манипуляционная игра (ОИ))	социальная игра (СИ)	локомоторная игра (ЛИ)
<i>Elanus caeruleus</i>	0	2	3
<i>Milvus migrans</i>	2	5	0
<i>Milvus milvus</i>	1	0	0
<i>Accipiter gentilis</i>	7	0	0
<i>Accipiter rufiventris</i>	1	0	0
<i>Accipiter striatus venator</i>	1	1	0
<i>Accipiter tachiro</i>	2	0	0
<i>Buteo albonotatus</i>	8	0	1
<i>Buteo jamaicensis</i>	5	3	1
<i>Buteo regalis</i>	0	2	0
<i>Aquila chrysaetos</i>	2	3	0
<i>Aquila verreauxi</i>	3	0	5
<i>Pitheophaga jeffery</i>	0	2	0
<i>Gypaetus barbatus</i>	2	3	0
<i>Neophron percnopterus</i>	0	1	0
<i>Circus aeruginosus</i>	4	0	2
<i>Circus cyaneus</i>	7	2	0
<i>Circus pygargus</i>	10	18	0
<i>Pandion haliaetus</i>	6	2	2
<i>Falco mexicanus</i>	7	0	0
<i>Falco novaeseelandiae</i>	9	7	0
<i>Falco peregrinus</i>	4	0	1
<i>Falco rusticolus</i>	10	0	0
<i>Falco sparverius</i>	11	1	0
<i>Falco tinnunculus + (F. t. rupicolus)</i>	10	9	1
<i>Falco vespertinus</i>	1	2	0

- объект, на который направлена игровая активность;
- вокализации, сопровождающие игру.

При рассмотрении игровых случаев вышеуказанных видов были выделены следующие среды: земля, воздух, присада, объект, гнездо, уступ, глыба (большой камень). Социальные игры в 89% случаев (56 из 63) происходили в воздушной среде. Они состояли в основном из простых и взаимных преследований, пикирований, воздушных передач фрагментов растительности. ЛИ, как правило, происходили в какой-либо одной среде (чаще всего воздухе), а также при смене сред (воздух-присада, присада-земля). Примером смены сред в ЛИ служит имитация атаки когтями («mock pouncing»), демонстрируемая слетками *Elanus caeruleus* (Bustamante, 1993). Слетки повторно прыгали с низкой присады (например, изгороди) к земле, с расставленными когтями, но ничего не ловили. Подобное поведение наблюдали 11 раз. ОИ оказывается более разнообразной относительно сред, в которых осуществляется. Здесь наблюдается наиболее частая смена сред за 1 игровой случай среди 3 типов игровой активности.

Локомоции, локомоторные и моторные акты трактуются и используются по аналогии с их определениями и применением в работе А.Г. Резанова (Резанов, 2003). Локомоции (Л) – передвижения, разновидности движения организмов, связанные с активным перемещением в пространстве. Локомоторные акты (Ла) – моторные акты, вызывающие локомоцию. Моторные акты (Ма) – двигательные акты (клювом, конечностями, хвостом) не вызывающие локомоций. Для ОИ выделено 58 различных Л, Ла и Ма. Среди них: основные Л – полет, пикирование (diving), внезапный бросок (swoop), различные прыжки (jumping, hopping); Ла и Ма – роняет (drop) и схватывает (catch, seize), внезапное схватывание (pouncing), балансирование, несение (carrying), подбрасывание (toss), волочение (dragging). В СИ были выделены 24 Л, Ла и Ма. Из них основные Л – полет-преследование (простое и взаимное), пикирование, парение (soaring); Ла и Ма – вращения (rolls) (частичные и полные), предъяснение когтей, схватывание «когти в когти», «удар» крыльями на лету. В ЛИ выделены 15 Л, Ла и Ма. Среди них Л следующие – пикирования (в том числе косые), «парашутирование», внезапный бросок (swoop), прыжки (bounced, jumped, hopped); Ла и Ма – «зависание», короткий волнообразный «полёт на месте», «акробатические кувырки», «набрасывается» сам на себя (hurfl itself).

Под объектом (рабочее определение) понимается любой объект как живой, так и неживой природы, а также предмет антропогенного происхождения, который по каким-либо причинам (внешним, внутренним) стимулирует игровую активность птицы по отношению к себе.

В данном исследовании, наряду с другими авторами, мы принимаем гипотезу, согласно которой игра хищных птиц служит для тренировки и развития мускулатуры, охотничьих, летных навыков, а также навыков социального взаимодействия (Bustamante et al., 1989; Hiraldo et al., 1989; Pandolfi, 1996). В ОИ на объектах, схожих, как правило, с естественной добычей, отрабатываются навыки манипулирования ею (Bildstein, 1980; Negro et al., 1996; Kitowski, 2005). На основании рассмотренных случаев ОИ нами были выделены 4 категории объектов: 1) объекты живой природы (72%) – различная растительность, её фрагменты, мертвая добыча, перья, погадки и другие отходы жизнедеятельности животных; 2) объекты неживой природы (10%) – камни, грязь и прочее; 3) антропогенного происхождения (9%) – кусок бумаги, носовой платок и др.; 4) неидентифицированные (либо без конкретного указания) (9%). В СИ

и ЛИ все объекты, на которые направлена игровая активность являются живыми. В СИ такими объектами являются сиблинги (40%), неродственные слетки, взрослые-родители (самцы и самки), а также особи другого вида (24%), причем не только хищники, но и, например, *Pica pica*, *Corvus corone cornix* (Pandolfi, 1996; Bustamante, 1995). В ЛИ игровая активность оказывается направленной на саму играющую особь. Соответственно в СИ приобретаются и совершенствуются навыки взаимодействия 2 и более особей в различных ситуациях, а ЛИ служит для улучшения и поддержания (у взрослых) собственных летных и охотничьих навыков.

Вокализации были отмечены наблюдателями в 6% игровых эпизодов. В 5 случаях вокализацией сопровождалось взаимодействие с другой особью, её игровая атака (СИ). Здесь мы согласны с предположением о том, что вокализация является игровым сигналом, обозначающим, что всё происходит не всерьёз и опасности в себе для партнера не несёт (Blumstein, 1990). В 4 эпизодах вокализацией сопровождалась ЛИ и в 2 – «атаки» неодушевленных объектов (ОИ). В этих случаях вокализация могла просто обозначать, что происходит именно игра, т.е. служить игровым сигналом, как и в СИ, но без функции предупреждения о безопасности действий.

### Список литературы

- Дятлова М.В. Поведение луговых луней (*Circus pygargus*) в группе в период насиживания // Состояние и проблемы экосистем среднерусской лесостепи: тр. биол. учеб.-науч. центра ВГУ «Веневетиново», вып. 22. Воронеж, 2009 а. С. 26–31.
- Дятлова М.В. Некоторые формы поведения пары болотных луней в период выкармливания птенцов // Экология, эволюция и систематика животных: Материалы Всерос. науч.-практ. конф., Рязань, 17–19 нояб. 2009 г. Рязань, 2009 б. С. 338–339.
- Резанов А.Г. Кормовое поведение *Motacilla alba* L., 1758 (Aves, Passeriformes, Motacillidae): экологический, географический и эволюционный аспекты. Монография. М.: МГПУ, 2003. 390 с.
- Bildstein K.L. Corn cob manipulation in Northern Harriers // The Wilson Bulletin. 1980, № 1 (92). Pp. 128–130.
- Blumstein D.T. An observation of social play in Bearded Vultures // The Condor, 1990. Vol. 92. Pp. 779–781.
- Bond M. Development of young Goshawks // The Wilson Bulletin. 1942, № 2 (54). Pp. 81–88.
- Bustamante J. The post-fledging dependence period of the Black-shouldered Kite (*Elanus caeruleus*) // Raptor Research. 1993, № 4 (27). Pp. 185–190.
- Bustamante J. The duration of the post-fledging dependence period of Ospreys *Pandion haliaetus* at Loch Garten, Scotland // Bird Study, 1995. № 42. Pp. 31–36.
- Bustamante J., Hiraldo F. Post-fledging dependence period and maturation of flight skills in the Black Kite *Milvus migrans* // Bird Study, 1989. № 36. Pp. 199–204.
- Cade T.J. Behavior of a young Gyrfalcon // The Wilson Bulletin. 1953, № 1 (65). Pp. 26–31.
- Hiraldo F., Delibes M., Estrella R.R. Observations of a Zone-tailed Hawk family during the post fledging period // Raptor Research. 1989, № 3 (23). Pp. 103–106.
- Kitowski I. Play behaviour and active training of Montagu's harrier (*Circus pygargus*) offspring in the post-fledging period // Ethology. 2005, № 23. Pp. 3–8.
- Negro J.J., Bustamante J., Milward J., Bird D.M. Captive fledgling American kestrels prefer to play with objects resembling natural prey // Animal Behaviour. 1996, № 4 (52). Pp. 707–714.
- Ortega J.C., Bekoff M. Avian play: comparative evolutionary and developmental trends // Auk, 1987. Vol. 104. Pp. 338–341.
- Pandolfi M. Play activity in young Montagu's Harriers (*Circus pygargus*) // Auk. 1996, № 4 (113). Pp. 935–938.
- Prins T.G., Purvis R.M. Opmerkelijk gedrag van Blauwa Kiekendief *Circus cyaneus* // Limosa. – 1996, № 1 (69). Pp. 23.

**GALLIFORMES В ПРИОКСКО-ТЕРРАСНОМ БИОСФЕРНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ В 2010 ГОДУ****М.М. Заблоцкая**

Приокско-Тerrasный государственный природный биосферный заповедник, Россия

Marina.m.zablotskaya@gmail.com

**GALLIFORMES IN PRIOKSKO-TERRASNY BIOSPHERE RESERVE IN 2010****M.M. Zablotskaya**

Prioksko-Terrasny State Nature Biosphere Reserve, Russia

There are registered 5 species Galliformes (*Lyrurus tetrix* L., *Tetrao urogallus* L., *Tetrastes bonasia* L., *Perdix perdix* L., *Coturnix coturnix* L.) in Prioksko-Terrasny Biosphere Reserve. Every year the counting of Galliformes is carrying out in autumn on the route 52 kilometers long. 07.11.2010 3 specimens of *T. bonasia*, 1 – of *L. tetrix* L., and 2 – of *T. urogallus* L. were registered. The number of *T. bonasia* L. was the smallest during last 10 years (2001–2010). The gathering of some hens and cocks of *T. urogallus* L. was found for the first time in last years in the the Reserve. In the whole condition of Galliformes population in Sierpukhov region is near pessimum.

В Приокско-Тerrasном заповеднике (ПТЗ) зарегистрировано 5 видов Galliformes: 3 вида Tetraonidae (*Lyrurus tetrix* L., *Tetrao urogallus* L., *Tetrastes bonasia* L.), 2 вида Phasianidae (*Perdix perdix* L., *Coturnix coturnix* L.). Численность большинства из них снижается в силу различных причин (Заблоцкая, Заблоцкая, 1991; Заблоцкая, 2008, 2009). Ежегодно осенью, в период, когда выводки куриных уже давно встали на крыло, опала листва с деревьев и кустарников, и лес стал хорошо просматриваться, проводят маршрутный учет куриных. В 2010 г. учет куриных проведен 7.11.2010. Учет проводился на 5 постоянных (используемых ежегодно) маршрутах, протяженностью около 10–12 км каждый, которыми равномерно охватывается территория заповедника. Суммарная длина маршрута равна 52 км.

Во время учета зарегистрированы встречи 3 особей рябчика *Tetrastes bonasia* L., 1 особь (самка) тетерева *Lyrurus tetrix* L., 2 особи (1,1) глухаря *Tetrao urogallus* L.

Расчет обилия каждого вида куриных птиц на 1 квадратный км территории ПТЗ по результатам маршрутного учета, проведенный по формуле Р.Л. Наумова (1965)  $N = m / (l \times 2d \times A)$ , где  $N$  – обилие вида,  $m$  – число учтенных особей,  $l$  – длина маршрута,  $2d$  – полоса обнаружения вида в км.,  $A$  – полнота учета или активность вида, принимается равной 0,8 (С.Д. Кулигин, 1980) дает для 2010 г. следующие результаты: обилие рябчика = 0,7; обилие тетерева = 0,125; обилие глухаря = 0,25.

Обилие рябчика в 2010 г. такое же, как и в предшествующем 2009 г. В 2009–2010 гг. обилие рябчика самое низкое за 10 лет (2001–2010 гг.). В 2001 г. оно составляло 1,68, в 2002 повысилось до 3,84 (самый высокий показатель за последнее десятилетие), затем стало снижаться, составляя в 2003 г. – 2,84, в 2004 г. – 1,68, в 2005 г. – 1,08, в 2006 г. – 0,78. В 2007 г. оно несколько повысилось до 1,7, в 2008 г. снизилось до 1,2 и достигло минимума в 2009 г. – 0,7.

Встречаемость рябчиков в течение 2010 г. во время экскурсирования по территории ПТЗ была несколько ниже, чем в 2006–2008 гг. и сравнима с таковой в 2009 г., когда было зарегистрировано 13 встреч рябчиков в период с января по август. В основном встречали единичных особей. Выводки у рябчиков в 2010 г. были немногочисленны и успех размножения невысок (в августе–октябре встречали не более 3–4 особей вместе). Встречи рябчиков были отмечены практически по всей территории ПТЗ: в северо-западной части (кв.кв. 4, 10) и прилегающих участках охранной зоны, в центре заповедника (кв.25, просека 25/18а кв.кв.), западной части (кв. 21), восточной части (кв. 19), на юге заповедника (кв.кв. 34, 37, просека 41/38 кв.кв.) и в охранной зоне вблизи юго-восточного угла ПТЗ.

Отмечено 8 встреч глухарей с января по конец ноября 2010 г. 29.01.2010 зам. директора по охране М.К. Щеголев впервые за долгий период наблюдал скопление большого количества глухарей – 11 особей (5 самок и 6 самцов) у границы 8а кв. ПТЗ и кв.кв. 49, 52 охранной зоны, примыкающих к северной границе заповедника. По мнению М.К. Щеголева, там формируется ток. Прочие встречи пришлось на июль–ноябрь 2010 г. 4.08.2010 на просеке между 12 и 13 кв.кв. был встречен выводок из 5 молодых (наблюдение ст.н.с. к.б.н. С.А. Альбова). Самец и самка, заглатывавшие камешки, были встречены на гравийной дороге вблизи озера

Сионское (кв. 34а). Два самца, вылетевшие из кв. 9а ПТЗ были встречены осенью М.К. Щеголевым вблизи газопровода в охранной зоне заповедника, таким образом скопление глухарей, наблюдавшееся им в северной части ПТЗ в январе, не исчезло бесследно к концу года, что весьма отраднo. Единичных глухарей встречали также на севере заповедника (кв.8 – самец) и в восточной части заповедника (кв.31 – самка).

Отмечена 1 встреча тетерева. 18.08.2010 самец и самка были встречены неподалеку от дороги, сворачивающей к урочищу «Долы» (кв. 34) (наблюдение участкового инспектора охраны Д.В. Трубецкого).

Единичные встречи серых куропаток *Perdix perdix* L. были в июне–августе 2010 г. Встречали пары на пойме р. Оки у южной границы ПТЗ. Крупный выводок в 12 особей был встречен 24.06.2010 в центре ПТЗ на Родниковой поляне (наблюдение ст. госинспектора охраны Н.В. Князькова). На пойменных лугах между р. Окой и южной границей заповедника выводков большого размера не встречали, что является следствием выгорания травы на них как во время весенних незаконных палов антропогенного происхождения, так и летом, когда трава высохла на корню из-за экстремальной жары. Пары и стайки серых куропаток держались в основном на пойменных лугах у южной границы кв.34 ПТЗ, где 15.06.2010 госинспектор охраны В.И. Войтов наблюдал охоту 4 ястребов-тетеревятников на серых куропаток. Выводки также наблюдались в октябре в восточной части ПТЗ (кв. 20а), вблизи юго-западного угла ПТЗ (кв.26), на пойме Оки напротив кв. 34 (стайка до 20 особей).

Встречи перепелов *Coturnix coturnix* L. единичны. 4.06.2010 слышались крики одного самца на пойменном лугу между южной границей кв.34 ПТЗ и р. Окой. 8.08.2010 на лугу напротив кордона 34 кв. госинспектор В.И. Войтов наблюдал выводок.

Состояние популяций куриных как в ПТЗ, так и на сопредельных территориях в настоящее время пессимально. Попытки составителей Красной Книги Московской области как при подготовке первого, так и при подготовке второго издания внести в нее все виды куриных, встречают сопротивление охотничьих структур и оканчиваются ничем. Автор уже в 2010 г. в региональной прессе предлагал депутатам Серпуховского районного совета депутатов своей властью внести региональный десятилетний мораторий на охоту на все виды куриных на территории Серпуховского района Московской области. При благоприятном в целом отношении к этому предложению как представителей депутатского корпуса, так и представителей администрации Серпуховского муниципального района, юридически оформленного решения по этому вопросу пока не принято.

**Список литературы**

Заблоцкая М.М., Заблоцкая Л.В. Позвоночные животные Приокско-Тerrasного заповедника Земноводные, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие. М., изд. АН СССР, 1991, 49 с.

Заблоцкая М.М. Птицы // В серии «Все о Приокско-Тerrasном государственном природном биосферном заповеднике. Вып.6». Изд. Приокско-Тerrasного заповедника. Данки. 2008.

Заблоцкая М.М. Птицы Приокско-Террасного государственного биосферного заповедника. // Третьи Международные Бузурулинские чтения. Ульяновск, Изд. Ульяновского краеведческого музея. 2009

Кулигин С.Д. Куриные птицы. // Летопись природы Приокско-Террасного биосферного заповедника. 1980 год (на правах рукописи)

## НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ ПРИОКСКО-ТЕРРАСНОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА В ЭКСТРЕМАЛЬНО ЖАРКОЕ ЛЕТО 2010 ГОДА

**М.М. Заблоцкая**

Приокско-Террасный государственный природный биосферный заповедник, Россия

Marina.m.zablotskaya@gmail.com

### SOME PECULIARITIES OF BIRD POPULATION IN MAIN FOREST ECOSYSTEMS OF PRIOKSKO-TERRASNY BIOSPHERE RESERVE IN EXTREMELY HOT SUMMER IN 2010

**M.M. Zablotskaya**

Prioksko-Terrasny State Nature Biosphere Reserve, Russia

Bird population in 4 main forest ecosystems of Prioksko-Terrasny Reserve have been investigated since 1984. The data about structure and density of bird population on different stages during the nesting period in each forest ecosystem (green moss pine forest, complex fir forest, oak forest, secondary mixed aspen-birch forest with admixture of oaks and pines) in 2010 are presented. Extremely hot summer in 2010 take bad effect on the number and composition of bird population in the forest ecosystems in the centre of Russia.

Сохранение и восстановление природных комплексов заповедников, сохранение биоразнообразия, решение многих фундаментальных проблем экологии невозможно без постоянного слежения за состоянием и естественными изменениями экосистем охраняемых территорий и их основных компонентов. С 1984 г. нами проводятся долговременные стационарные исследования населения птиц Приокско-Террасного заповедника (ПТЗ) и его ближайших окрестностей, динамики сообществ птиц на охраняемой территории, репрезентативной для центра Русской равнины. Положение ПТЗ на стыке подзон хвойно-широколиственных и широколиственных лесов, сосуществование в населении птиц и млекопитающих представителей различных фаунистических комплексов обуславливают особый интерес изучения динамики естественно-населения птиц ПТЗ.

Видовой состав, структуру и плотность населения птиц изучают в коренных, условно-коренных и производных лесных экосистемах ПТЗ: сосняке зеленомошном, ельнике сложном, дубняке широколиственном, производном смешанном осиново-березовом лесу с примесью дуба и сосны. Основные исследования проводят на 25-гектарных постоянных пробных площадях, расположенных в каждой из лесных экосистем, в сроки, соответствующие стадиям начала, разгара, завершения массового гнездования. Особый интерес представляют данные, полученные в экстремально по погодным условиям гнездовой сезон 2010 г., некоторые из которых приводятся ниже.

В мае-июне 2010 г. в основных лесных экосистемах ПТЗ зарегистрировано 45 видов птиц из 6 отрядов (Falconiformes, Galliformes, Columbiformes, Cuculiformes, Piciformes, Passeriformes), 17 семейств. Воробьиные представлены 37 видами из 12 семейств (Oriolidae, Corvidae, Troglodytidae, Sylviidae, Regulidae, Muscicapidae, Turdidae, Aegithalidae, Paridae, Sittidae, Certhiidae, Fringillidae), что составляет 82,2% от списка зарегистрированных видов. Процент участия воробьиных в общем списке видов птиц значительно выше, чем в предшествующие 2007 г. (74,5%), 2008 г. (77,7%), 2009 г. (74%).

Группа видов, общая для всех 4 изучавшихся лесных экосистем ПТЗ, составляющая «скелетную основу» населения птиц ПТЗ в 2010 г., включала 16 видов из 4 отрядов (Columbiformes, Cuculiformes, Piciformes, Passeriformes), 12 семейств. Это *Columba palumbus* L., *Cuculus canorus* L., *Dendrocopos major* L. и 13 видов воробьиных из 9 семейств (Oriolidae, Corvidae, Sylviidae, Muscicapidae, Turdidae, Paridae, Sittidae, Certhiidae, Fringillidae) – *Oriolus oriolus* (L.), *Garrulus glandarius* (L.), *Corvus corax* L., *Hippolais icterina* (Vieill.), *Sylvia atricapilla* (L.), *Phylloscopus sibilatrix* (Bechst.), *Ficedula hypoleuca* (Pall.), *Erithacus rubecula* (L.), *Turdus merula* L., *Parus major* L., *Sitta europaea* L., *Certhia familiaris* L., *Fringilla coelebs* L. По сравнению с предшествующим 2009 г. наблюдается заметное обеднение «скелетной основы» населения

птиц. Тогда в нее входили 23 вида из 4 отрядов, 13 семейств. В 2010 г. из нее выпали *Anthus trivialis* (L.), *Phylloscopus collybita* (Vieill.), *Ficedula parva* (Bechst.), *Turdus philomelos* C.L.Brehm, *Turdus viscivorus* L., *Parus montanus* Bald., *Pyrrhula pyrrhula* (L.), добавился 1 вид *Hippolais icterina* (Vieill.) – типичный представитель фаунистического комплекса широколиственных лесов западного типа. Из отмеченных в 2010 г. во всех 4 изученных лесных экосистем видов – 4 относятся к видам таежного фаунистического комплекса (*D. major* L., *C. canorus* L., *G. glandarius* (L.), *C. corax* L.), 11 – к видам фаунистического комплекса широколиственных лесов (*C. palumbus* L., *O. oriolus* (L.), *H. icterina* (Vieill.), *S. atricapilla* L.), *Ph. sibilatrix* (Bechst.), *F. hypoleuca* (Pall.), *T. merula* L., *P. major* L., *S. europaea* L., *C. familiaris* L., *F. coelebs* L. Во всех 4 лесных экосистемах в 2010 г. наблюдалось преобладание процентного участия видов фаунистического комплекса широколиственных лесов над видами таежного фаунистического комплекса. Такое преобладание наблюдало и в 2007, 2008 гг., в 2009 г. оно наблюдалось в 3 лесных экосистемах (кроме ельника сложного). Это указывает на постепенный сдвиг видовой состава населения птиц ПТЗ в сторону фаунистического комплекса широколиственных лесов, что, видимо, является следствием влияния глобального потепления.

Биоразнообразие списка видов птиц, зарегистрированных в мае-июне 2010 г., несколько ниже, чем в предшествующем 2009 г., когда зарегистрировали 54 вида, и сопоставимо с 2008 г., когда регистрировали тоже 45 видов. Уровень разнообразия высших таксонов птиц в 2010 г. также ниже, чем в 2009 г. (тогда зарегистрировано 7 отрядов, 20 семейств), но выше, чем в 2008 г., когда зарегистрированы 5 отрядов, 15 семейств. Разнообразие видовой представленности воробьиных в 2010 г. (37 видов из 12 семейств) также несколько ниже, чем в 2009 г. (40 видов из 14 семейств) и чуть выше, чем в 2008 г. (35 видов из 12 семейств).

Максимальное разнообразие видов птиц в 2010 г. отмечено в дубняке широколиственном – 37 видов. Здесь же наиболее богатый набором видов среди всех лесных экосистем представлены воробьиные – 32 вида. В предшествующие 2008, 2009 гг. максимальное видовое разнообразие птиц наблюдалось в сосняке зеленомошном (38 и 35 видов соответственно). Воробьиные наиболее разнообразно в 2009 г. были представлены в сосняке зеленомошном (30 видов), а в 2008 и 2006 гг. аналогично 2010 г. – в дубраве широколиственной. В 2000–2005 гг. максимальное разнообразие видов птиц в целом и воробьиных в частности наблюдалось в производном смешанном лесу.

Наибольшее видовое разнообразие птиц в 2010 г. в дубраве широколиственной обусловлено тем, что в условиях экстремальной жары и сухости лета 2010 г. в дубраве, расположенной на границе с пойменным лугом, было больше возможностей прокормиться для многих видов птиц, чем в прочих лесных экосистемах. В 2010 г.

Плотность населения птиц в основных лесных экосистемах ПТЗ в 2010 г., ос./100 га

Период гнездования	Сосняк зеленомошный	Ельник сложный	Дубрава широколиственная	Смешанный лес
Начало	1144	984	1896	1524
Разгар	764	976	1092	1634
Завершение	268	164	584	328

в дубрава широколиственной наблюдалась также наибольшая плотность населения птиц среди всех изучавшихся лесных экосистем на всех стадиях сезона размножения (табл.). Это определялось уже упомянутым преимуществом вследствие «опушечного эффекта» из-за расположения на границе с поймой р. Оки и вблизи поляны «Борщевня» и близостью к постоянному водному резервуару – крупной реке, в то время как мелкие речки и ручьи вследствие экстремальной жары на всей территории ПТЗ пересыхали. Определенную роль сыграло и наличие полосы кустарников и деревьев вдоль берега Оки, дававшей укрытие в жару после водопоя и бывшей дополнительным источником корма.

Изменение плотности населения птиц при переходе от одной стадии гнездового периода к другой в 2010 г. проходили по 2 типам. В 3 лесных экосистемах – сосняке зеленомошном, дубрава широколиственной, расположенных в полосе приокских лесов, и в ельнике сложном, расположенном вблизи большой Родниковой поляны – плотность населения была максимальна на стадии начала массового гнездования, затем – при переходе к следующим стадиям – постоянно снижалась (табл.). В сосняке зеленомошном плотность населения птиц в период завершения массового гнездования снизилась по сравнению с его началом в 4,2 раза, в ельнике сложном – в 6 раз, в дубрава широколиственной – в 3,24 раза. В производном смешанном лесу, находящемся в центре лесного массива, вдали от поймы Оки, плотность населения птиц слегка возрастала при переходе от стадии начала массового гнездования к его разгару (возможно, за счет перекочевки сюда к этому периоду части птиц из других участков леса), затем резко снижалась при переходе к стадии завершения массового гнездования. В целом здесь, как и в прочих лесных экосистемах, плотность населения птиц на стадии завершения массового гнездования по сравнению с его началом значительно снизилась – в 4,26 раза.

То, что в изученных лесных экосистемах на стадии завершения массового гнездования плотность населения птиц значительно уменьшалась вместо нормального для этого периода увеличения ее, свидетельствует о неуспехе гнездования у большинства видов птиц в 2010 г. Такая картина, с большей или меньшей степенью выраженности, наблюдается уже 11 лет подряд (с 2000 г.) и связана с отклонением от норм погодных условий как в весенние и летние месяцы на протяжении этих лет, так и в некоторые зимы. Это ухудшало состояние кормовой базы для многих видов птиц в период насиживания и выкармливания птенцов, а для ряда видов – и условия гнездования. Лето 2010 г. даже на фоне предшествующих аномалий поставило птиц на грань выживания вследствие экстремально высоких температур воздуха и почвы, экстремальной сухости воздуха и почвы, усиленной инсоляции, увядания, а во многих биотопах – раннего опадения листьев деревьев, выгорания травяного покрова как на полянах, так и под пологом леса, к чему добавилось отрицательное влияние задымления (смог попадал в ПТЗ по долине Оки из соседних регионов), пересыхания небольших речек, ручьев и других мелких водоемов. У наземногнездящихся птиц в начале жаркого периода ухудшались условия укрытий гнезд из-за усыхания травостоя, при дальнейшем повышении температур была возможна гибель кладок вследствие перегрева. У открытогнездящихся птиц (от кронников до обитателей кустарникового яруса) защищенность гнезд также значительно ухудшилась вследствие увядания листьев, а у ряда древесно-кустарниковых видов деревьев – особенно *Tilia cordata* L., раннего (в середине лета) ее сброса. Даже для дуплогнездящихся, менее затронутых этим процессом, вероятно нарушение температурного режима

в гнездовой нише, и, как следствие, ухудшение условий насиживания и выращивания птенцов вплоть до их вылета. Наблюдался недостаток кормов для большинства видов птиц, как семенных и потребляющих ягоды, так и насекомоядных и питающихся по смешанному типу. Можно ожидать существенного подрыва популяций многих видов птиц, и последствия экстремального лета 2010 г. будут ощущаться еще на протяжении ряда лет.

Необычность лета 2010 г. выразилась и в составе групп доминантов (виды с долей участия в населении птиц большей или равной 5%) в населении птиц исследуемых лесных экосистем. Летом 2010 г. впервые за все годы наблюдений (с 1984 г.) не было ни одного вида птиц, который бы входил в категорию постоянных доминантов во всех 4 изученных лесных экосистемах на всех стадиях сезона размножения. В предшествующие годы в группу постоянных доминантов входил как минимум *F. coelebs* L., а в большинстве лет – и ряд других видов.

Абсолютным доминантом в населении птиц всех изученных лесных экосистем на стадиях начала и разгара массового гнездования в 2010 г. был *F. coelebs* L. Это характерно и для всех предшествующих лет. На стадии завершения массового гнездования во всех лесных экосистемах наблюдалась смена абсолютного доминанта. В лесных экосистемах с преобладанием хвойных – сосняк зеленомошный и ельник сложный – абсолютным доминантом становится *D. major* L., а открытогнездящийся *F. coelebs* L. вообще выпадает из группы доминантов. В лесных экосистемах с преобладанием лиственных пород – дубрава широколиственная, производный смешанный лес – абсолютным доминантом становится дуплогнездящий *P. major* L., а *F. coelebs* L. все же остается в группе доминантов со снижением процента участия в населении птиц. Во всех случаях абсолютным доминантом становится дуплогнездящий, у которого и в обычных условиях благодаря защищенности гнезда более высока выживаемость птенцов, чем у открытогнездящегося *F. coelebs* L., а в условиях экстремального лета 2010 г. это проявляется еще более ярко, и практически впервые за все годы наблюдений доля участия *F. coelebs* L. в населении птиц снижается настолько, что он выпадает из группы доминантов.

Население птиц ПТЗ в 2010 г. характеризовалось присутствием во всех 4 лесных экосистемах *C. palumbus* L., *O. oriolus* (L.), *H. icterina* (Vieill.), *S. atricapilla* (L.), *F. hypoleuca* (Pall.), *T. merula* L., *F. coelebs* L. – типичных представителей фаунистического комплекса широколиственных лесов. При этом происходит «биологическое расширение» у некоторых видов. Так, *H. icterina* (Vieill.) успешно освоила все изучавшиеся лесные экосистемы, тогда как в предшествующем году не была зарегистрирована в 2 из них. Этот факт, и преобладание процента представленности видов этого фаунистического комплекса над процентом представленности видов таежного фаунистического комплекса во всех изученных лесных экосистемах (от преобладания на 3,4% до 18%) указывает на продолжение и усиление тренда увеличения участия видов фаунистического комплекса широколиственных лесов в населении птиц ПТЗ. Такая картина сохраняется 13 лет подряд.

В 2010 г. в период окончания массового гнездования наблюдались необычайно низкая плотность населения птиц и обеднение его видового состава как в изучавшихся 4 лесных экосистемах, так и по всей территории ПТЗ. Экстремальные условия лета 2010 г. привели к неуспеху гнездования у большинства видов, видимо к гибели части взрослых птиц, прекращению гнездования и предельно ранней откочевке в попытке найти биотопы, более пригодные для выживания взрослой части популяции в экстремальный период. Вкупе с тем, что низкая плотность населения птиц в конце периода гнездования наблюдалась на всей территории ПТЗ и в предшествующие 2006–2009 гг., население птиц ПТЗ балансирует на грани того, что у многих видов птиц не будет происходить простого воспроизводства численности на следующий год. Это прежде всего обусловлено отрицательным влиянием глобального потепления и связанных с ним разбалансировки (отклонений от средних норм) погодных условий как в период зимовки, так и в гнездовой период.

## НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ МИГРАЦИИ ВОДНЫХ И ОКОЛОВОДНЫХ ПТИЦ НА ЮГО-ЗАПАДНОЙ КАМЧАТКЕ

**Ю.Р. Завгарова, Ю.Н. Герасимов, Р.В. Бухалова**

*Камчатский филиал Тихоокеанского института географии ДВО РАН,  
Россия bird@mail.kamchatka.ru*

### SOME RESULTS OF STUDIES OF WATERBIRDS AND SHOREBIRDS MIGRATION ON SOUTHWEST KAMCHATKA

**Yu.R. Zavgarova, Yu.N. Gerasimov, R.V. Bukhalova**

*Kamchatka Department of Pacific Institute of Geography FEB RAS, Russia*

Studies of waterbird and shorebird migration were carried out in Southwest Kamchatka in 1993–2011. Count of flying past birds during spring migration was main method of studies. Results of 6 years of counting works and total estimation of waterbird and shorebird species on spring migration are submitted. Peculiarities of migration of different systematic groups are discussed. Trends of change of number of main species of ducks are submitted.

Изучение миграции водных и околотоводных птиц на Юго-западной Камчатке выполнялось авторами с 1993 по 2011 гг. на участке побережья от устья р. Опала до м. Левашова. Данная работа является частью и продолжением аналогичных исследований, осуществляемых в различных точках Камчатки с 1975 г. (Герасимов, 1977; Герасимов, Герасимов, 1997, 1998, 2010 и др.).

Основную часть полевых работ составили наблюдения за пролетом водных и околотоводных птиц, выполненные в течение 6 весенних сезонов: 2–27 мая 1993 г., 28 апреля – 3 июня 1994 г., 1–22 мая 2001 г., 22 апреля – 24 мая 2007 г., 20 апреля – 24 мая 2008 г. и 20 апреля – 25 мая 2009 г. Самые продолжительные исследования летне-осенней миграции были выполнены с 28 июля по 12 сентября 2007 г. Кроме того, состоялся целый ряд полевых поездок продолжительностью несколько дней каждая. Весной 1993 и 1994 гг. учет пролетающих мимо наблюдательного пункта птиц велся 9 часов в день (по 3 часа утром в середине дня и перед наступлением темноты). Ширина полосы наблюдений не ограничивалась и достигала 15 км. Учетное количество птиц экстраполировалось для каждого дня отдельно. С 2001 г. наблюдения велись в течение всего светового дня или большей его части с экстраполяцией на недостающие часы. Более подробно методика учета изложена нами в предыдущих работах (Герасимов, Герасимов, 1998, 2004). С 29 июля по 12 сентября 2007 г. выполнялся ежедневный учет куликов, остановившихся на отмелях оз. Большого во время отлива.

Всего на юго-западном побережье Камчатки достоверно зарегистрировано (включая литературные данные) 116 видов водных и околотоводных птиц, в том числе 101 вид встречается регулярно, 15 видов отнесены к редким залетным.

Выполняя учеты на юго-западном побережье полуострова, за один весенний сезон нам удавалось учесть до 764,5 тыс. уток (2009 г.), 116,5 тыс. кайр (2009 г.), 101,0 тыс. чаек (1993 г.), 58,5 тыс. куликов (1993 г.), 34,6 тыс. бакланов (2008 г.), 15,0 тыс. гагар (2007 г.) и 5,2 тыс. поганок (2001 г.). Среди уток самыми многочисленными видами в учетных материалах были: американская синьга (до 254 тыс. особей за один сезон – 2009 г.), горбоносый турпан (до 183,4 тыс. особей – 2009 г.), морянка (до 183,4 тыс. особей – 1993 г.), чирок-свистунок (до 91,1 тыс. особей – 2009 г.), морская чернеть (до 58,1 тыс. особей – 2009 г.), шилохвость (до 32,4 тыс. особей – 2008 г.) и свиязь (до 30,4 тыс. особей – 2008 г.). Максимальное число серошеких поганок удалось учесть в 2007 г. – 3,5 тыс. особей, красношейных поганок – в 2001 г. – 3,2 тыс. особей (Герасимов, Завгарова, 2008).

Одной из основных целей наших весенних учетных работ с самого начала было определение ориентировочной численности водных и околотоводных птиц, мигрирующих через Юго-западную Камчатку. Существует целый ряд факторов, который препятствует получению такого рода данных, например, плохие погодные условия в отдельные дни, наличие ночной и высотной миграции, которые неодинаковы в разные годы. Поэтому получение достоверной оценки общего числа птиц, пролетающих в каком либо районе, трудно получить в результате однократного учета, пусть даже проведенного в течение всего периода миграции и всего светлого времени суток.

Анализируя полученные за 6 лет материалы наблюдений и дополнительную информацию, которая касается факторов, препятствующих полноте учета, мы сделали оценку численности водных и околотоводных птиц, мигрирующих весной через юго-западное побережье Камчатки и вдоль него в пределах 15-километровой полосы Охотского моря. По нашей оценке, которую можно рассматривать как минимальную, через исследованный регион пролетает 1,7–2,3 млн. водных и околотоводных птиц, в том числе 20–30 тыс. гагар, 12–20 тыс. поганок, 40–50 тыс. бакланов, 886–1141 тыс. утиных, 102–177 тыс. куликов (без видов, мигрирующих ночью), 233–331 чайковых птиц и 420–550 тыс. чистиков (Завгарова, 2012).

Перемещения гагар к северу начинается рано, но на начальном этапе их пролет бывает вялым, а основная часть миграции проходит лишь в конце II–III декадах мая. Во время пролета гагары держатся в основной массе далеко в море, мы часто видели птиц, летящих на пределе видимости с берега. Гагары предпочитают мигрировать в утренние часы. Все сказанное выше во многом относится и к поганкам, но эти птицы отдают предпочтение ночной миграции. Все гагары летят одиночками либо разреженными группами, а основная часть поганок мигрирует компактными стаями, когда птицы летят очень близко одна от другой (Завгарова и др., 2009).

Миграция гусей идет в сравнительно сжатые сроки: белолобые гуси и гуменники летят с последних чисел III декады апреля по I декаду мая, пискульки и американские (черные) казарки – в I–II декаду мая. Пролет лебедей-кликунов на юго-западе Камчатки проходит главным образом в I–II декадах апреля. У разных видов утиных, даже относящихся к одному роду, сроки миграции могут существенно различаться. Так, миграция шилохвости и связи в III декаду апреля уже носит интенсивный характер, пик отмечается на рубеже месяцев, а к концу I декады мая пролет почти завершается. Миграция чирка-свистунка происходит несколько позднее – основная часть пролетает в I–II декаде мая. Весенняя миграция кряквы и гоголя начинается в первой половине апреля. Интенсивным пролет этих видов бывает в III декаде апреля, а в I декаде мая он уже значительно слабее. Напротив, миграция морской чернети до конца апреля очень слабо выражена, а ее пик приходится на середину мая. Три вида крохалей заметно различаются между собой по срокам пролета. Раньше других – в апреле – начале мая мигрирует большой крохаль. Лутки летят, главным образом, в I и II декаде мая, а миграция длинноносого (среднего) крохалья бывает наиболее активной во второй половине мая. Относительно синхронно проходит миграция у массовых видов морских уток – морянки, горбоносого турпана и американской синьги. Их сроки пролета в целом сильно растянуты.

Основные направления миграции лебедей, гусей, речных и морских уток отличаются между собой. У лебедей-кликунов наблюдаются стаи, улетающие на юго-запад в море. Камчатка предположительно служит местом зимовки для части лебедей, размножающихся на Сахалине и в Хабаровском крае. Почти все стаи гуменников и белолобых гусей приближаются к побережью с юго-запада. Далее они летят в северо-восточном направлении, перемещаясь внутрь полуострова на участке от оз. Большого до п. Октябрьского.



В районе устья р. Большой мы часто наблюдали стаи речных уток, приближающиеся к берегу с западного и юго-западного направления – со стороны Сахалина. Другие стаи подлетали с юга вдоль береговой полосы. В районе устья р. Большой весь поток мигрирующих речных уток разделяется на 2 части: одни следуют далее к северу над прибрежной морской акваторией, другие, как и гуси, улетают вглубь полуострова.

Миграция морских нырковых уток в исследованном районе идет почти исключительно вдоль берега. Основные места их зимовок располагаются у южных берегов Камчатки и Северных Курильских островов, а места размножения – севернее района наблюдений. В апреле – мае сотни тысяч этих птиц перемещаются на север вдоль западного побережья Камчатки. Основная часть мигрантов летит на расстоянии 3–10 км от берега. У морянки, в отличие от других видов уток, в отдельные годы заметен существенный пролет в южном направлении – до 50 тыс. особей за сезон. Это объясняется тем, что морянки в значительном числе зимуют у западных берегов Камчатки – в мягкие зимы, к северу, по крайней мере, до р. Морошечной. Часть этих птиц весной мигрируют вдоль камчатских берегов к югу, облетают м. Лопатку и далее движутся к побережью Корякского нагорья и Чукотки.

Что касается куликов, то в районе устья р. Большой и устья р. Опалы лишь один вид куликов – чернозобик – был многочисленным во все года работ. Песочники-красношейки в значительном числе учтены только в районе устья р. Большой, а средние кроншнепы и малые веретенники – лишь возле устья р. Опалы. Подавляющее большинство куликов мигрирует в исключительно сжатые сроки – за 1–2 дня, иногда – в течение нескольких часов. Так, весной 1994 г. в районе устья р. Опала 93,7% от общего числа учтенных куликов – около 42 тыс. особей, пролетело во второй половине дня 21 мая, а весной 2009 г. возле устья р. Большой 95,7% – более 32 тыс. особей мигрировало также во второй половине дня 21 мая (Герасимов и др., 2011а).

Сложный характер имеет весенний пролет крупных белоголовых чаек – бургомистра, тихоокеанской чайки, серокрылой чайки и халея (восточной клуши). Часть их мигрирует вдоль Курильской гряды и дисперсно над южными районами Охотского моря. Дальше некоторые продолжают лететь вдоль восточного, а часть – вдоль западного побережий Камчатки. Другие птицы этой группы, как мы сейчас представляем, до прибытия на Камчатку мигрируют к северу вдоль восточного побережья Сахалина. Далее, достигнув еще покрытых льдом участков Охотского моря (либо по другим причинам), они поворачивают в сторону Камчатки и появляются у ее западных берегов. Здесь часть этих чаек продолжает движение в северном направлении, а часть летит к югу, облетая м. Лопатку и далее уже продвигается к северу по Тихоокеанскому побережью. В районе устья р. Большой миграция идет в обоих направлениях, при этом может значительно отличаться год от года. Еще южнее – в районе устья р. Опалы заметная миграция крупных видов чаек проходит лишь в южном направлении (Завгарова и др., 2011).

Два многочисленных вида – сизая и озерная чайка – весной являются у берегов Юго-западной Камчатки в основном со стороны Сахалина, возможно, Хоккайдо. Здесь значительная их часть летит далее вглубь полуострова в направлении его центральных районов и восточного побережья, остальные – вдоль берега в северном направлении. Крачки на юго-западном побережье Камчатки приближаются к берегу со стороны моря. В отдельные годы выраженная миграция идет в северном направлении. В другие годы значительный пролет отмечается также и в южном направлении, причем на север и на юг попеременно или одновременно. Основная часть миграции крачек проходит компактно во второй декаде мая.

Именно в это время у берегов заметно возрастает численность короткохвостого поморника. Крачки являются главным объектом клептопаразитизма этого вида в районе исследований. Средние поморники во время миграции и зимовок питаются главным образом рыбой, клептопаразитизм играет меньшую роль. Вероятно, поэтому сроки их пролета не зависят от сроков миграции крачек. Длиннохвостых поморников во время весенней миграции нам удалось заметить лишь в очень незначительном числе.

Юго-восточная часть Охотского моря является важным районом зимовки и ранневесеннего пребывания чистиковых птиц, особенно в годы с благоприятной ледовой обстановкой (Шунтов, 1998). Миграция у юго-западных берегов Камчатки в апреле – мае идет преимущественно в южном направлении. Это связано с тем, что чистики, держащиеся до того в юго-западной части Охотского моря, облетают южную оконечность Камчатки и далее движутся к местам гнездования на Курильских островах, либо на север вдоль Тихоокеанского побережья.

Летне-осенняя миграция водных и околотовных птиц изучена в значительно меньшей степени, чем весенняя. Период перемещения куликов на места зимовок очень растянут. Заметная миграция начинается в июле, бывает наиболее интенсивной в августе – сентябре и заканчивается в конце октября. Как и весной, самыми многочисленными видами являются чернозобик и песочник-красношейка. В большом количестве пролетает средний кроншнеп.

В конце сентября наблюдается пик пролета у речных уток и морской чернети, в середине октября – у турпанов и гоголя, в конце октября – у морянки (Герасимов и др., 2010).

Одним из итогов работ была первая попытка оценить тенденции изменения численности уток на Камчатке с использованием материалов весенних учетов. Так, были определены тренды изменения численности ряда видов уток. У 6 видов (крякva, свиязь, шилохвость, морянка, обыкновенный гоголь, горбоносый турпан) отмечен отрицательный тренд изменения численности, у 7 (широкосвистунок, широконоска, морская чернеть, американская синьга, все крохали) – положительный и у одного вида (каменушка) данные весенних учетов показали стабильное состояние популяции (Герасимов и др., 2011б; Завгарова, 2012).

Мы выражаем искреннюю признательность всем участникам полевых экспедиций, коллективным трудом которых он имел возможность воспользоваться, особенно Е.Е. Калягиной, В.Н. Мельникову, В.В. Гридневой, А.И. Мацыне и Е.Л. Мацыне.

### Список литературы

- Герасимов Н.Н. Учет гусеобразных птиц на весеннем пролете в Камчатской области. // Фауна и биология гусеобразных птиц. Четвертое Всесоюзное совещание 20–23 ноября 1977 г. М.: Наука, 1977. С. 29–32.
- Герасимов Н.Н., Герасимов Ю.Н. Всекамчатский учет как метод мониторинга популяций утиных птиц // Краеведческие записки. – Петропавловск-Камчатский: Камчатский печатный двор, 1997. Вып. 10. С. 250–264.
- Герасимов Н.Н., Герасимов Ю.Н. К методике учета мигрирующих околотовных птиц Камчатки // Казарка 1998. № 4. С. 56–62.
- Герасимов Ю.Н., Герасимов Н.Н. История изучения миграции гусеобразных птиц Камчатки // Первые международные Беккеровские чтения (27–29 мая 2010). Ч. 1. Волгоград, 2010. С. 341–343.
- Герасимов Ю.Н., Герасимов Н.Н. Весенняя миграция водных и околотовных птиц вдоль побережья Западной Камчатки в зависимости от расстояния до берега // Биология и охрана птиц Камчатки. М.: ЦОДП, 2004. Вып. 6. С. 42–44.
- Герасимов Ю.Н., Бухалова Р.В., Завгарова Ю.Р. Исследование весенней миграции гагар, поганок, бакланов и чистиковых у юго-западного побережья Камчатки // Экология, эволюция и систематика животных: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Рязань: НП «Лобус губернии», 2009. С. 201–202.
- Герасимов Ю.Н., Бухалова Р.В., Завгарова Ю.Р. Материалы по осенней миграции водоплавающих птиц вдоль юго-западного побережья Камчатки // Биология и охрана птиц Камчатки. М.: ЦОДП, 2010. Вып. 9. С. 106.
- Герасимов Ю.Н., Завгарова Ю.Р. Наблюдения за весенней миграцией утиных птиц вдоль юго-западного побережья Камчатки в 2007 году // Биология и охрана птиц Камчатки. – М.: ЦОДП, 2008. Вып. 8. С. 85–89.
- Герасимов Ю.Н., Завгарова Ю.Р., Бухалова Р.В. Изучение видимой миграции куликов на юго-западном побережье Камчатки // Кулики Северной Евразии: экология, миграции и охрана: Материалы VIII междунар. науч. конф. (10–12 ноября 2009 г., г. Ростов-на-Дону). – Ростов-на-Дону: ЮНЦ РАН, 2011а. С. 284–289.
- Герасимов Ю.Н., Завгарова Ю.Р., Бухалова Р.В. Весенние учеты птиц на юго-западном побережье Камчатки как метод оценки численности и трендов популяций гусеобразных птиц // Аграрная Россия. 2011б. – № 6.
- Завгарова Ю.Р. Юго-западная Камчатка как область миграции водных и околотовных птиц. Автореферат дис... канд. биол. наук. М.: КГТУ, 2012. 22 с.
- Завгарова Ю.Р., Герасимов Ю.Н., Бухалова Р.В. Весенняя миграция чаек на юго-западной Камчатке // Естественные и технические науки. 2011. № 2. С. 90–92.
- Шунтов В.П. Птицы дальневосточной морей России Т. 1. Владивосток: ТИНРО, 1998. 423 с.

## СТРУКТУРА НАСЕЛЕНИЯ И ПОВЕДЕНИЕ СОБАК МОСКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА

**О.А. Завертьева**

Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия

anva13@yandex.ru

### POPULATION STRUCTURE AND THE BEHAVIOR OF THE DOGS IN MOSCOW METROPOLITAN

**O.A. Zaverityaeva**

Moscow State Pedagogical University

The article is devoted problem of the population and the behavior of the stray dogs in Moscow metropolitan. We found out, that in the area of the Moscow metropolitan male stray dogs predominate over female dogs, and in the age structure dominate adult dogs. Seasonal changes in the number of the dogs in the model metro line showed some consistency and it's equal. Among all the behavioral acts of the stray dogs dreaming and sleeping prevails. Begging is the main way of taking food of the stray dogs of the Moscow metropolitan.

Московское метро представляет собой сложное инженерное сооружение, включающее транспортные пути, составы, станции, прилегающие к выходу подземные переходы и так далее. В этих сооружениях находят временное или постоянное обитание многие животные, в том числе и собаки.

До сих пор никто не проводил исследований по выявлению численности и поведения собак в Московском метрополитене. Неясен вопрос, как и в какой мере регулировать численность собак в условиях Московского метрополитена, какое значение играет метрополитен в жизни собак, как он влияет на их поведение, с какими целями собаки им пользуются. Эти вопросы стали для нас поводом для изучения данной проблемы.

#### Задачи исследования

1. Выявить половую и возрастную структуру населения бродячих собак Московского метрополитена на 5 линиях: Сокольнической, Калининской, Филёвской, Арбатско – Покровской, Замоскворецкой.

2. Исследовать сезонные изменения численности бродячих собак в метро в летнее и зимнее время года на станциях модельной (Сокольнической) линии.

3. Выявить характер суточной активности и пищевое поведение бродячих собак на станции метро «Юго-Западная».

Местом исследования структуры населения бродячих собак были выбраны 5 линий Московского метрополитена: Сокольническая, Калининская, Арбатско-Покровская (до ремонта), Филёвская (до ремонта), Замоскворецкая. Мы исследовали станции, а также вестибюли, выходы и территорию около входов (не менее 5 метров и не более 30 метров в радиусе от входа на станцию метрополитена).

Для более детального исследования особенностей поведения бродячих собак, в качестве модельной площадки была выбрана станция метро «Юго-Западная» Сокольнической линии. Мы исследовали станцию, выходы, вестибюли, территорию вокруг выходов. На территории находятся стройки, крупные магазины, пищевые торговые точки, кафе.

Исследование мы проводили с помощью методов тропления, диктограмм, записей и фотографий (особые случаи) (Поярков, 1991). В ходе исследования вначале тщательно проверяли наличие собак на платформе, поочередно исследовали вестибюль, территории вокруг входа. Всё увиденное мы регистрировали в блокнот или на диктофон, потом переносили в таблицы. Также, в случаях длительного отсутствия собак, опрашивали работников метрополитена. Все данные были занесены в таблицы Microsoft Excel и затем там же обработаны. Все наблюдения фиксировались по времени в минутах. Для проведения статистического анализа использовали программу Statistica 6.0.

Наши предположения о половой структуре населения бездомных собак сводились к тому, что в метро, так же как и на улицах города, самцы в числовом соотношении преобладают над самками (Поярков, 1991). В структуре всего населения бродячих собак Московского метро так же, как и на улицах города, самцы, очевидно, преобладают над самками. Возможно, это связано с тем, что самки для родов и заботы о щенках выбирают менее людные места. При изучении конкретных стай на станции Юго-Западная коли-

чество самцов также преобладало над количеством самок, например, группа из 4 особей состояла из 3 самцов и одной самки.

Среди бродячих собак доминируют взрослые особи (64%). Количество старых особей (15%) практически равно количеству молодых (16%). Малочисленность старых подтверждают предыдущие исследования (Рахимов, Шамсунвалеева, 2008), в которых выяснилось, что бродячие собаки на улицах редко доживают до старости. На смертность собак влияют погодные факторы, конкуренция внутри стаи и между стаями (Поярков, 1991), заболевания (Воличев, Горохов, 1999), а в метро это ещё и гибель от техногенных факторов. Более того, не исключены и различные мероприятия по истреблению собак. Среди взрослых собак преобладают ранние взрослые по отношению к поздним взрослым особям, щенков меньше всего – только 4%. Такая редкость связана с тем, что в помещениях многолюдного метро и в его непосредственной близости самки, по всей видимости, не устраивают логова.

Среди всех поведенческих актов бродячих собак преобладает сон (56%) в любое время суток. Наименьшие поведенческие акты: общение с собаками (0,5%), лай (0,4%), охота (0,1%). Немного чаще встречается игра (2%), пищевое поведение (2%), маркирование территории (1%), общение с людьми (1%). Наименьшая активность бродячих собак наблюдается в утреннее время суток (17%), увеличивается в дневное время (33%) и достигает максимума в вечернее время (50%).

Основной способ пропитания – попрошайничество (57%). Это не только выпрашивание пищи у прохожих, но и добровольное подкармливание людьми животных. Собираательство также довольно распространено в исследуемой группе, но не является основным источником добычи пищи (37%). Из работ, связанных с изучением содержимого желудков бездомных собак, стало известно, что собаки едят «всё подряд» (Минигаев и др., 2004). Это не только пища, но и её упаковка. Такой вид добычи пищи опасен для самой собаки, т.к. в отбросах могут попадаться осколки стекла и острые металлические предметы. Кроме того, высокий риск заражения желудочными инфекционными заболеваниями, которые также опасны и для человека. Охота занимает последнее место в способе добычи пищи (6%). Судя по последним работам в этой области (Рахимов, Шамсунвалеева, 2006), собаки охотятся не с целью пропитания, а для того, чтобы удовлетворить инстинкт.

#### Выводы

1. На территории Московского метрополитена самцы бродячих собак преобладают над самками в три раза. Эти показатели свойственны как для экспериментальной группы бродячих собак на станции метро «Юго-Западная», так и для всех исследуемых линий метрополитена. Возрастная структура населения бродячих собак Московского метрополитена отличается преобладанием взрослых (ближе к молодым) особей. Группы старых особей и щенков представлены небольшим количеством.

2. Сезонные изменения численности собак на модельной линии метро (Сокольническая) показали определённое постоянство численности. В зимнее время года численность незначительно увеличивается.

3. Среди всех поведенческих актов бродячих собак Московского метрополитена преобладает сон, независимо от времени суток. Наименьшая активность приходится на утренние часы (17%), которая увеличивается днём (33%), достигая максимума к вечеру (50%), что обусловлено адаптацией собак к ритму человека в городе. Установлено, что попрошайничество является основным способом пропитания бродячих собак Московского метрополитена (57%). На втором месте собаки занимаются собирательством (37%), а охотятся изредка (6%)

#### Список литературы

Волочев А.Н., Горохов В.В. Эпизоотология основных паразитозов плотоядных в условиях города Москвы // Тр. Всерос. ин-та гельминтологии М., 2003. Том 39. С. 55–64.

Минигалев Л.Н., Шамсувалеева Э.Ш., Рахимов И.И. Исследование бродячих собак в условиях населенных пунктов Татарстана // Преемственность

эколого-географических исследований. Выпуск 1. Сборник статей преподавателей, аспирантов и студентов. /Сост. Н.С.Архипова, Е.Е.Иванова. Казань: «Тан-Заря», 2004. С. 36–39.

Поярков А.Д. Социальная организация и поведение собак в городских условиях. Автореф.дисс. канд.биол.наук, М., 1991. 21 с.

Поярков А.Д. Парцеллярная организация у бродячих собак. Тезисный доклад IV съезда ВТО, 1986, том 2, С. 157–158.

Рахимов И.И., Шамсувалеева Э.Ш. Биоэкологические связи бездомных собак с представителями дикой фауны. // Вестник Татарского государственного гуманитарно-педагогического университета. № 7 Казань: ТГГПУ, 2006. С. 142–152.

Рахимов И.И., Шамсувалеева Э.Ш. Этологическая структура популяции и особенности экологии бездомных собак г. Казани, Казань: КГАУ, 2008. С. 140–142.

Meek, The movement, roaming behavior and home-range of free-roaming domestic dogs. – Wildlife Res, 1999, vol 26, iss 6, pp 847–855.

## ОРНИТОФАУНА БЕРЕЗОВЫХ ЛЕСОВ СЕВЕРО-ЗАПАДА КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА

**И.В. Зацаринный<sup>1, 4</sup>, И.А. Булычева<sup>2</sup>, И.С. Собчук<sup>3</sup>, А.Ю. Косякова<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина

<sup>2</sup>Государственный природный заповедник «Пасвик»

<sup>3</sup>Московский педагогический государственный университет

<sup>4</sup>Национальный парк «Мещерский»

zatsarinny@mail.ru

### AVIFAUNA OF BIRCH FORESTS NORTH-WEST OF THE KOLA PENINSULA

**I.V. Zatsarinny<sup>1, 4</sup>, I.A. Bulycheva<sup>2</sup>, I.S. Sobchuk<sup>3</sup>, A.Yu. Kosyakova<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Ryazan State University named for S.A. Esenin,

<sup>2</sup> State Nature Reserve «Pasvik»

<sup>3</sup> Moscow State Pedagogical University

<sup>4</sup> National Park "Meshchersky"

The data on the composition of avifauna of birch forests north-west of the Kola Peninsula are present. The differences of bird fauna, depending on the transformation of the structure of forest ecosystems, are describes.

Орнитофауна северо-запада Кольского полуострова давно привлекает внимание орнитологов. Первое обобщение по населению птиц, обитающих здесь, опубликовал Ф.Д. Плеске (1887). В XIX–XX вв. территории обследовали профессиональные орнитологи, любители и учёные разных стран. С 1887 г. наблюдения в пограничной зоне Норвегии и России проводил А.Б. Вессель (Wessel, 1904). В эти же годы собирал материал по фауне птиц северо-запада России Г.Ф. Гёбель (1902), а несколько позднее – в восточном Финнмарке Н.М.С. Blair (1936). С начала XX века на этой территории работал норвежский орнитолог Х.Т.Л. Сконнинг, он же сделал первое подробное описание орнитофауны района (Schaanning, 1907). С конца прошлого века в данном районе работали норвежские и российские исследователи (Wikan, 1987; Frantzen et al., 1991; Бианки и др., 1993; Gjershaug et al., 1994; Wikan et al., 1994; Thingstad, 1995; Баккал, 1996; Thingstad et al., 1997; Бианки, 1999; Gunther, 2000, 2006; Gunther, Thingstad, 2002; Макарова и др., 2003; Хлебосолов и др., 2007 и др.).

Целью нашего исследования стало обобщение материалов, полученных в ходе орнитологических исследований 2006–2012 гг. Работы проводились на территории Печенгского района Мурманской области. Обследованы горно-березовые (г. Калкупя) и долинные березовые леса заповедника «Пасвик», зона березового криволеся севернее и восточнее границ распространения сосновых лесов (окр. пгт. Никель, г. Заполярный, пос. Печенга). В ходе выполнения работ анализировалось состояние орнитофауны березовых лесов в зависимости от степени их трансформации (воздействие промышленных предприятий, пожары).

Орнитофауна пояса горно-березовых лесов (г. Калкупя) представлена сравнительно небольшим числом видов. Фоновыми являются пеночка-весничка, юрок, обыкновенная чечетка, белобровик, реже встречаются белая куропатка, певчий дрозд, обыкновенная горихвостка, кукушка и клест.

Долинные березовые леса имеют более сложную структуру населения птиц. Фоновые здесь, как и в предыдущем типе местообитаний, – пеночка-весничка, юрок, обыкновенная чечетка и белобровик, а также обыкновенная горихвостка, рябинник, кукушка. В число видов птиц, обычно встречаемых в березовых лесах по долинам рек и крупных ручьев входят: белая куропатка, сорока, ворона серая, ворон, свиристель, певчий дрозд, серая мухоловка и большая синица. Сравнительно реже встречаются дербник, кукушка, мухоловка-пеструшка, сероголовая гаичка и снегирь. Очень редко отмечаются поющие самцы таловки. В непосредственной близости от водотоков (рек и ручьев) обычно встречаются варакушка и камышовая овсянка, а по береговой линии – белая и желтая трясогузки.

Состав орнитофауны березовых лесов в зоне березового криволеся четко дифференцирован в зависимости от степени трансформации. В лесных экосистемах, испытавших воздействия пожаров и выбросов промышленных предприятий в 80–90-х годах XX в., сохраняется фоновый видовой состав птиц, но несколько снижается их количественное обилие, и ниже в целом видовое разнообразие птиц, что связано с особенностями структуры данных лесных экосистем. В тоже время по мере прохождения сукцессионных процессов восстановления структуры пострадавших березовых лесов отмечается постепенное увеличение численности фоновых видов птиц и появления «новых» видов, характерных для не нарушенных лесных экосистем.

В березовых лесах, наиболее пострадавших под воздействием трансформирующих факторов (окр. пгт. Никель и г. Заполярный), фоновыми видами являются пеночка-весничка, обыкновенная чечетка, юрок и белобровик. Варакушка и камышовая овсянка здесь населяют участки с развитой кустарниковой растительностью вдоль водотоков и по окраинам болот. На участках с нарушенной структурой напочвенного покрова обычны каменка и белая трясо-

гузка, редок лапландский подорожник. Березовые леса данного района населяют также белая куропатка, ворон, серая ворона, свиристель, рябинник, горихвостка.

Лесные экосистемы, находящиеся в 15–20 км от промышленных предприятий и менее пострадавшие от различного рода воздействий, обладают более разнообразной орнитофауной. Здесь помимо перечисленных видов птиц встречаются лесной конек, певчий дрозд, мухоловка-пеструшка, большая синица, сероголовая гаичка, обыкновенный клест и обыкновенная зеленушка. Не ежегодно встречаются поющие самцы теньковки и таловки.

Березовые леса, не испытывавшие трансформирующего воздействия (окр. пос. Печенга), имеют наиболее сложную структуру орнитофауны. Здесь встречаются практически все виды птиц, характерные для предыдущих районов зоны березового криволеся, за исключением некоторых очень редких для данных мест видов. В фауне лесных птиц этого района появляются зимняк, тетерев, кукушка, малый пестрый дятел, сорока, черный дрозд, буроголовая гаичка, чиж и снегирь. Не ежегодно регистрируются встречи поющих самцов синехвостки.

Результаты проведенных исследований показали, что орнитофауна березовых лесов северо-запада Кольского полуострова представлена сравнительно небольшим числом видов. Различия в составе фауны птиц выражены в зависимости от степени трансформации типичной структуры березовых лесов, а также от структуры разных типов самих лесных стадий.

### Список литературы

- Баккал С.Н. Новые сведения о малой чайке *Larus minutus* в Мурманской области // Русский орнитологический журнал. 1996. Экспресс-выпуск 2. С. 8–10.
- Бианки В.В., Коханов В.Д., Корякин А.С., Краснов Ю.В., Панева Т.Д., Татарникова И.П., Чемякин Р.Г., Шкляревич Ф.Н., Шутова Е.В. Птицы Кольско-Беломорского региона // Русский орнитологический журнал. 1993. 2 (4). С. 491–586.
- Бианки В.В. К экологии утиных птиц Anatidae реки Паз (Северная Фенноскандия) // Русский орнитологический журнал. 1999. Экспресс-выпуск 65. С. 3–20.
- Гельберг Г.Ф. Материалы по орнитологии Лапландии и Соловецких островов // Труды Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей. Отделение зоологии и физиологии. 1902. Т. XXXIII. Вып. 2. с. 87–137.
- Макарова О. А., Бианки В.В., Хлебосолов Е.И., Катаев Г. Д., Кашулин Н. А. Кадастр позвоночных животных заповедника «Пасвик». Рязань: НП «Голос губернии», 2003. 72 с.
- Плеске Ф.Д. Критический обзор млекопитающих и птиц Кольского полуострова. Приложение к т. LVI. Зап.ИАН. № 1. I – XIX. СПб., 1887. 536 с.
- Хлебосолов Е. И., Макарова О. А. и др. Птицы Пасвика. Рязань: НП «Голос губернии», 2007. 176 с.
- Blair H.M.S. On the birds of East Finnmark // Ibis. 1936. Ser. XII, Vol. VI, 2: 280–308; 3: 429–459; 4: 651–675.
- Frantzen B., Dransfeld H., Hunsdal O. Fugleatlas for Finnmark. Vadso: NOF avd. Finnmark, 1991. 226 p.
- Gjershaug J.O., Thingstad P.G., Eldoy S., Byrkjeland S. (red.). Norsk fugleatlas. K1?bu: Norsk Ornitologisk Forening, 1994. 552 p.
- Gunter M. Forste hekkefunn av dvergmak (Larus minutus) in Finnmark // Var Fuglefauna. 2000. Vol. 23. P. 82–84.
- Gunter M., Thingstad P.G. Vannfuglregistreringer i Pasvik naturreservat og omkringliggende vatmarksomrader. Resultater fra 2000 og 2001 og oppsummering av prosjekt-arbeidet i perioden 1996 – 2001, samt en statusoversikt over vannfuglefaunaen i Pasvik. Vitenskapsmuseet Notat zool. avd. 2002, 1. 66 p.
- Gunter M. Ti ar med vannfugltelling i Pasvik naturreservat. Oppsummering 1996–2005. Bioforsk Rapport. 2006. Vol. 1. № 68. 64 p.
- Schaanning H.Tho.L. Ostfinmarkens fuglefauna. Bergens Museums. Aaborg. 1907. № 8. 98 p.
- Thingstad P.G. Ornitologiske befaringer i Norsk-Russiske Pasvik naturreservat. Med forslag til oppfolgendeovervakninger av vannfuglebestandene i Fjarvannomradet // Vitenskapsmuseet Notat Zool. avd. 1995, 4. 23 p.
- Thingstad P.G., Wikan S., Aspholm P.E., Gunter M. & Vie, G.E. Vannfuglregistreringer i Pasvik naturreservat og omliggende vatmarksomrader 1996 og 1997. Vitenskapsmuseet Notat Zool. avd. 1997, 5. 30 p.
- Wessel A.B. Ornitologiske meddelelser fra Syd-Varanger // Tromso Museum Arshefter. 1904. 27. p. 20–126.
- Wikan S. Naturverninteressene i Ovre Pasvik. Zoologisk undersokelse. Sor-Varanger Museum. Svanvik, 1987. 75 p.
- Wikan S., Makarova O., Aarseth T. Pasvik. Norsk-russisk naturreservat. Пасвик. Норвежско-российский заповедник. Oslo, 1994. 96 p.

## СОСТАВ И СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЧЕРНЕВЫХ ЛЕСОВ ЗАПАДНОГО САЯНА

**А.С. Золотых**

Государственный природный биосферный заповедник «Саяно-Шушенский»

a-zolotoy80@mail.ru

### COMPOSITION AND STRUCTURE OF SMALL MAMMAL COMMUNITIES DARK CONIFEROUS FOREST WEST SAYAN

**A. Zolotoy**

Sayano-Shushensky state biosphere nature reserve

We consider the population of fauna and small mammals (Sorex, Myomorpha) niello mountain forests of Western Sayan. Found that in this type of habitat occurs maximum number of species that reach high numbers. The highest number are *Sorex araneus* and *Microtus oeconomus*. The leading factors in the environment for small mammals are the eco-coenotic subordinate layers of wood, and the closeness of the tree species, heat and moisture content, as well as anthropogenic transformation of the territory.

Черневые хвойно-лиственные леса представляют своеобразный класс бореальных лесов, занимающие в горах Южной Сибири высотную полосу от 350 до 900 м над ур. м. Эти леса формируются в пределах пергумидного (избыточно влажного) сектора на наветренных макросклонах хребтов. Здесь выпадает наибольшее количество осадков в регионе – 900–1800 мм, а сумма активных температур ( $n > 10^{\circ}\text{C}$ ) составляет значение 1600–1800° (Типы лесов..., 1980; Поликарпов и др., 1986). Специфика этих лесов проявляется в составе, структуре и особенностях сезонного развития растительных сообществ, в своеобразии почвенных процессов и биологического круговорота (Назимова, 1975). В связи с этим особый интерес вызывает состав и структура населения наземных позвоночных животных обитающих в этих лесах. В настоящем сообщении рассматривается видовой состав и численность мелких млекопитающих – насекомыхядных и грызунов, обитающих в пределах черневых лесов Западного Саяна, горного массива протянувшегося на 650 км с запада на восток в пределах Алтае-Саян-

ской горной страны. Система хребтов Западного Саяна тянется в широтном направлении полосой, которая постепенно сужается с 200 до 80 км, от верховьев реки Абакан до стыка с хребтами Восточного Саяна в верховьях рек Казыр, Уда и Кижичи-Хем. С севера к Западному Саяну примыкает Минусинская котловина, а с юга – Тувинская котловина.

Исследования проводились на территории Ермаковского района в течение трех летних полевых сезонов 2009–2011 гг. Безвозвратное изъятие животных проводилось методом ловчих канавок с 5 конусами (Наумов, 1955). Всего отработано 325 конусо-суток, отловлено 246 экз. животных. В ходе исследований отмечено 17 видов мелких млекопитающих. Полученные материалы представлены в таблице (табл.).

Основу фауны мелких млекопитающих горных черневых лесов составляют лесные виды Северной Азии, территориальное распространение и биотопическая приуроченность которых тесно связана с принадлежностью к различным фауногенетическим

Видовой состав и численность мелких млекопитающих черневых лесов Западного Саяна (усредненные показатели, особей на 100 конусо-суток)

Вид / Тип леса	Осиновый высокоотравно-папоротниковый	Кедровый осочково-папоротниковый	Пихтово-осиновый высокоотравно-папоротниковый	Осиновый крупнотравный
Бурозубка обыкновенная	13,6	36,4	39,2	40,0
Бурозубка малая	3,6	1,8	2,8	3,3
Бурозубка равнозубая	4,5	14,5	22,4	3,3
Бурозубка средняя	0	7,3	0	0
Бурозубка тундрная	0,9	0	0	0
Бурозубка крошечная	0	1,8	0	0
Кутора обыкновенная	5,5	0	5,6	0
Мышовка лесная	2,7	5,5	2,8	13,3
Лемминг лесной	0	1,8	0	0
Полевка рыжая	0	5,5	0	6,7
Полевка красная	0	3,6	2,8	0
Полевка красно-серая	10	5,5	5,6	13,3
Полевка-экономка	33,6	7,3	25,2	10,0
Полевка темная	4,5	0	0	0
Мышь-малютка	1,8	0	0	0
Мышь полевая	5,5	0	0	6,7
Мышь восточноазиатская	0	5,5	8,4	3,3

группам (Кулик, 1972; Шварц, 1989). Самую многочисленную группу составляют виды, фауногенетически связанные с хвойно-широколиственными лесами Евразии: бурозубки обыкновенная (*Sorex araneus* L.) и равнозубая (*S. isodon* Turov), полевки рыжая (*Myodes glareolus* Pall.) и водяная (*Arvicola terrestris* L.), мыши восточноазиатская (*Apodemus peninsulae* Thomas) и полевая (*Apodemus agrarius* Pall.), а также мышовка лесная (*Sicista betulina* Pall.).

Благоприятные микроклиматические условия и обилие беспозвоночных определяют абсолютное лидерство обыкновенной бу-

розубки, которая находится здесь вблизи восточной окраины своего ареала. Смешанный состав разновозрастных насаждений и развитый травянистый покров также обеспечивают благоприятные условия для равнозубой и малой бурозубок. У грызунов доминирующую группировку составляют полевка-экономка, красная и красно-серая полевки. Преобладание первого вида определяется благоприятными условиями: избыточным увлажнением и значительным развитием травянистого яруса. Обычны лесная мышовка и восточноазиатская мышь. Только в черневых лесах повсеместно встречается рыжая полевка. Эта полевка находится на восточной окраине ареала и как обитатель хвойно-широколиственных лесов тяготеет к участкам, занятым растительностью с элементами неморальной флоры. Полевая мышь и обыкновенная полевка проникают в черневые лесные формации на стыке с агроценозами, здесь же отмечается водяная полевка. Редки в составе сообществ виды, тяготеющие к осветленным местообитаниям – темная полевка и мышь-малютка. В целом население мелких млекопитающих черневых лесов можно охарактеризовать как полидоминантные с преобладанием типично таежных форм и значительным числом видов, фауногенетически связанных с хвойно-широколиственными лесами. Разнообразие условий и высокая биологическая продуктивность определяют сосуществование в черневых лесах наибольшего числа видов насекомоядных и грызунов в пределах лесного пояса Алтае-Саянской горной страны.

#### Список литературы

- Кулик И.Л. Таежный фаунистический комплекс млекопитающих Евразии // Бюл. Моск. об-ва испытателей природы. Отд. биол. 1972. Т. 77. Вып. 4. С. 11–24.
- Назимова Д.И. Горные темнохвойные леса Западного Саяна. Опыт эколого-фитоценологической классификации. Л.: Наука, 1975. 118 с.
- Наумов Н.П. Изучение подвижности и численности мелких млекопитающих с помощью ловчих канавок // Вопросы краевой, общей и экспериментальной паразитологии и медицинской зоологии. М.: Наука, 1955. С. 179–202.
- Поликарпов Н.П., Чебакова Н.М., Назимова Д.И. Климат и горные леса Южной Сибири. Новосибирск: Наука, 1986. 225 с.
- Типы лесов гор Южной Сибири / под. ред. В.Н. Смагина. Новосибирск: Наука, 1980. 334 с.
- Шварц Е.А. Формирование фауны мелких грызунов и насекомоядных таежной Евразии // Фауна и экология грызунов. М.: изд-во МГУ. Вып. 17. 1989. С. 115–143.

## ЗНАЧЕНИЕ ВОДНО-БОЛОТНЫХ УГОДИЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ НЕКОТОРЫХ РЕДКИХ ВИДОВ ПТИЦ, ОБИТАЮЩИХ НА ГРАНИЦЕ АРЕАЛА

**Н.П. Иовченко**

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

natalia.iovchenko@gmail.com

### THE IMPORTANCE OF ST. PETERSBURG WETLANDS FOR THE CONSERVATION OF SOME RARE BIRD POPULATIONS AT THE EDGES OF THEIR RANGES

**N.P. Iovchenko**

St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

Among the wetland birds listed in the Red Data Book of St. Petersburg, 16 species are in the city near or at the edges of their ranges. Our studies in 2007–2011, have shown the importance of urban populations of 8 species for the conservation of the total regional populations. The data on their status, distribution and numbers are presented. St. Petersburg's populations can serve as a reserve for restoration after depression (*Podiceps auritus*, *Botaurus stellaris*, *Gallinula chloropus*), for maintaining the numbers of subspecies at the edge of its area (*Luscinia svecica cyaneola*), for the formation of stable breeding population and the further dispersal of species, expanding the range (*Anas strepera*, *Motacilla citreola*, *Panurus biarmicus* and *Remiz pendulinus*).

Расположение Санкт-Петербурга в вершине Финского залива, на трассе Беломоро-Балтийского пролетного пути, и наличие в нем значительных площадей водно-болотных угодий способствуют большому разнообразию водоплавающих и околоводных птиц, в том числе и редких видов. Среди птиц, включенных в Красную книгу природы Санкт-Петербурга (2004) и в новый Перечень объектов животного и растительного мира, занесенных в Красную

книгу Санкт-Петербурга (Распоряжение..., 2011), половина, так или иначе, связаны с этими биотопами. 16 видов находятся в Санкт-Петербурге вблизи или непосредственно на границе ареала. Почти все они включены также в Красную книгу природы Ленинградской области (2002).

В 2007–2011 гг. нами были проведены исследования с целью мониторинга распространения и численности гнездящихся птиц

этих видов в Санкт-Петербурге и оценки их значимости для сохранения популяций, обитающих в Ленинградской области и Северо-Западном регионе России. Исследования показали, что городские гнездовые группировки как минимум восьми видов имеют большое значение для сохранения локальных поселений и/или поддержания их численности в регионе.

**Красношейная поганка *Podiceps auritus*.** Динамика резкого сокращения ее численности в Ленинградской области во второй половине XX в. хорошо прослежена на Карельском перешейке, на примере Раковых озёр (Иовченко, 2011). В Санкт-Петербурге гнездование было известно в конце XIX в. (Бихнер, 1884), но не отмечалось более поздними исследователями (Мальчевский, Пукинский, 1983а). В.М. Храбрый (1991), по итогам изучения орнитофауны Санкт-Петербурга в 1977–1987 гг., определил красношейную поганку как исчезающий вид, при этом предполагалась возможность её размножения только на Лахтинском разливе. Ближайшее место гнездования было известно на Сестрорецком разливе (Храбрый, 1984), который в то время не входил в границы города. В последние 15–20 лет в области наблюдается тенденция к восстановлению численности гнездящихся птиц, причем в первую очередь заселяются высокопродуктивные водоемы с хорошей прозрачностью воды в антропогенном и урбанизированном ландшафте. Это особенно заметно в окрестностях Санкт-Петербурга и в самом городе (Меньшикова, 1999, 2005; Лобанов, 2001; Хааре, 2003; Красная книга..., 2004; Иовченко, 2008, 2009, 2010).

В годы наших исследований подтверждено гнездование на следующих ранее установленных местах размножения: на Дудергофском озере (данные автора, 1999, 2002, 2004 гг. – 1–2 пары; Бубличенко, 2006) – в 2007–2009 гг.; на небольшом водоеме на ул. Ивана Фомина (Лобанов, 2001) – в 2008 г. (1 пара) и 2010 г. (2 пары) (по свидетельству местных жителей, гнездятся ежегодно); в плавнях Кронштадтской колонии (Красная книга..., 2004) – в 2008, 2009 гг. Гнездящиеся птицы обнаружены нами также на водоеме на месте бывших торфоразработок у западной границы заказника «Юнтоловский» в 2007 и 2009 гг., на водоемах бывших иловых площадок Юго-западных очистных сооружений ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» (1–2 пары в 2008–2011 гг.), на пруду у железнодорожной платформы Сосновая Поляна (2008 г.) и на одном из водоемов в прибрежной северо-восточной части о. Котлин (2009, 2010 гг.). В 2011 г. в п. Парголово гнездились по паре на озерах Финском и Чертовом (С.Л. Занин, личн. сообщ.). Общая численность – не менее 15 пар.

**Большая выпь *Botaurus stellaris*.** После резкого сокращения численности вида, происшедшего по всей Ленинградской области в 1960–1970-х гг. (Мальчевский, Пукинский, 1983а), с начала 1990-х гг. наблюдалось постепенное ее восстановление. В настоящее время ситуация существенно улучшилась (Иовченко, 2011). Наличие значительных площадей тростниковых плавней в Невской губе обеспечивает относительно высокую численность гнездящихся птиц, места обитания здесь достаточно стабильны. В 2008 г., по результатам специального обследования биотопов на южном побережье, выявлено не менее 7 пар: 2 – в Кронштадтской Колонии, 1 – в памятнике природы «Парк Сергиевка», 2 – в тростниковых массивах Знаменки, 1 – в Михайловке и 1 – у устья р. Стрелки. Такая же численность сохранялась в 2009 г., за исключением последнего участка. В 2007 г. и 2009 г. выпь гнездилась также в памятнике природы «Стрельнинский берег». Кроме этого, в 2007–2011 гг. 1 пара регулярно размножалась в устье р. Красненькой и еще 1 и 2 пары в 2007 и 2008 гг. – в массиве тростника на сильно увлажненном участке суши западнее устья. Условия в устье р. Красненькой были настолько благоприятными для обитания выпи, что одна птица даже успешно пережила зиму 2006/2007 гг. (Занин, 2007). Здесь же зарегистрирована наиболее ранняя дата первой весенней встречи в Ленинградской области – 31 марта 2010 г. В 2008, 2009 и 2011 гг. крики выпи слышали на водоемах, сплошь заросших тростником, на территории бывших иловых площадок в Сосновой поляне. В 2007–2011 гг., как и в 1999–2002 гг. (Иовченко, 2003), 1–3 пары ежегодно гнездились в западной части заказника «Северное побережье Невской губы», и 1–2 пары – в прилегающих к ней массивах тростника между п. Лисий Нос и дамбой. Выпь продолжает гнездиться и на о. Кот-

лин, в тех же местах, где и ранее: 1 пара – в тростниках к югу от дороги на Северный форт и 2 – в северо-восточной части у дамбы. Общая численность гнездящихся птиц – 15–20 пар.

**Желтоголовая трясогузка *Motacilla citreola*** – вид, недавно появившийся в Санкт-Петербурге. Включен в новый Перечень... (Распоряжение..., 2011) на основании результатов наших исследований. Первые достоверные сведения о размножении желтоголовой трясогузки в Ленинградской области получены в 1994 г. на южной окраине Санкт-Петербурга, следующие находки регистрировались также в городе, начиная с 2003 г. (Федоров, Манухов, 2003; Храбрый, 2011). В 2008 г. две гнездящиеся пары и одиночный самец обнаружены нами в районе устья р. Красненькой, где двух самцов С.Л. Занин (личн. сообщ.) видел и весной 2007 г. В тот же год желтоголовая трясогузка оказалась многочисленной на бывших иловых площадках и на прилегающих к ним увлажненных участках в окрестностях железнодорожной платформы Сосновая поляна. В результате тщательного обследования территории, проведенного в течение 5 дней с 17 июня по 1 июля, было выявлено не менее 14 гнездовых участков. В последующие годы численность сохранялась примерно на этом же уровне (11–17 пар). В других местах, где подходящие биотопы занимают небольшие площади, желтоголовые трясогузки гнездились отдельными парами. В 2009 г. выводок найден у западной границы Юнтоловского заказника, и 2 пары размножились на отстойниках совхоза Ручьи. Отдельные особи и пары отмечались также в 2007–2011 гг. (7 встреч) на некоторых нарушенных заболоченных участках вдоль КАД и вблизи других строительных объектов, на сырых заброшенных полях и у ферм. Таким образом, в Санкт-Петербурге сформировалось достаточно устойчивое изолированное поселение, удаленное на сотни километров как от основной части ареала, так и от подобных ближайших известных мест гнездования в Псковской и Мурманской областях, Эстонии и Финляндии.

**Усатая синица *Panurus biarmicus*.** В Санкт-Петербурге находится на северной границе ареала. Впервые перемещающиеся стайки были зарегистрированы 22 и 27 августа 1994 г. на территории комплексного памятника природы «Стрельнинский берег» (О.П. Смирнов, личн. сообщ.). До 2004 г., кроме этого места, была найдена на южном побережье Невской губы у западной границы города. В Ленинградской области известны лишь единичные встречи на южном побережье Финского залива в 1990-х гг. (Савинич, Горелов, 1996; Бузун, Мераускас, 1993; Бузун и др., 1998; Бубличенко, 2000).

В 2007–2011 гг. усатая синица выявлена нами на гнездовании и в другие периоды годового цикла на многих участках Невской губы и на о. Котлин. 16 июня 2007 г. семейная группа с 6 слетками обнаружена в памятнике природы «Стрельнинский берег», где вид регистрировался и в последующие годы. В 2008 г. неоднократно встречался в гнездовой период в окрестностях Кронштадтской Колонии и Знаменки. На северном побережье 1 августа 2009 г. стайку слышали в прибрежных тростниках в районе о. Верперлуда; 3 октября 2009 г. группа из 9 особей держалась в тростниках в южной части Лахтинского разлива. На о. Котлин 23 августа 2009 г. при обследовании примыкающей к дамбе с северо-востока заросшей тростником намытой территории было учтено 4 стайки. В двух из них было по 11 и 14 птиц, в двух других – не менее 7 и 10 особей. В этот же день группа из 12 усатых синиц встречена в тростниках в прибрежной части залива к югу от дороги, идущей к Северному форту. Очевидно, эта же стайка (12 особей) зарегистрирована в том же месте О.П. Смирновым 16 октября. Осенью 2007 г. и в январе 2008 г. 8 птиц (из них 3 самца) держались на холме, заросшем тростником, возле рынка Юнона (ул. Доблести) (С.Л. Занин, личн. сообщ.). Зимой 2008/2009 гг. стая из 16 птиц (10 самцов, 6 самок) регулярно встречалась в тростниковом массиве в устье р. Красненькой в период с 3 января по 7 апреля; 17 апреля отмечено 3 пары.

**Ремез *Remiz pendulinus*.** Впервые на территории Ленинградской области два старых гнезда ремеза были найдены в Знаменке зимой в начале 1970-х гг. (Мальчевский, Пукинский, 1983б). В 1984 г. обнаружено гнездо прошлых лет и установлен факт размножения одной пары в районе Стрельны (Смирнов, 1986). Следующая и до сих пор единственная находка в Ленинградской области

за пределами Санкт-Петербурга – старое полуразрушенное гнездо, обнаруженное 5 мая 1998 г. (Дорофеева, Кудрявцева, 1998).

Зимой 2006/2008 и 2007/2008 гг. С.Л. Заниным (2008) были найдены гнезда в районе устья р. Красенькой и у железнодорожной платформы Дачное. В 2008 г., по-видимому, произошел массовый залет ремеза на исследуемую территорию, т.к. вид был зарегистрирован несколькими независимыми наблюдателями в разных местах города. 28 апреля 2008 г. на пустырях между поселками Кудрово и Занева обнаружено гнездо на стадии завершения строительства, у которого держались обе птицы (Д.Н. Федоров, личн. сообщ.). Примерно в этом же районе северо-восточной окраины города найдено еще одно гнездо (Четверикова, 2009). Летом мы встречали ремезов на двух участках тростникового массива в районе устья р. Красенькой, на которых в январе 2009 г. были найдены гнезда. О размножении ремеза в 2008 г. во Фрунзенском районе свидетельствовала также находка гнезда зимой 2008/2009 гг. (Горелов, Кичко 2009).

Массовое гнездование ремеза обнаружено летом 2008 г. на территории бывших иловых площадок и на прилегающих участках в окрестностях железнодорожной платформы Сосновая Поляна, где за сезон нами было найдено 14 жилых гнезд и 7 недостроенных или брошенных в период кладки. К 2011 г. численность и площадь этого поселения несколько увеличились, несмотря на очень низкую успешность размножения в 2009 г., обусловленную сильными и затяжными дождями в основной период гнездования (в мае и особенно в июне) и другие негативные факторы (включая полное уничтожение некоторых местообитаний и сокращение числа деревьев, пригодных для устройства гнезда в результате рубок и заготовки березовых веников).

В районе памятника природы «Стрельнинский берег», там, где размножение было установлено в 1984 г. Е.Н. Смирновым, первые два жилых гнезда обнаружены в 2009 г., а на самой ООПТ – 27 мая 2011 г. 16 августа 2009 г. перемещающаяся стайка из 6 молодых птиц отмечена в прибрежных тростниках Знаменки. В окрестностях Пулково два гнезда найдены в 2010 г. на берегу водоема, который обследовался нами ежегодно с 2007 г. Две гнездящиеся пары и одиночный самец, строивший гнездо, выявлены на западном побережье Лахтинского разлива в мае–июне 2009 г.; недостроенное гнездо текущего года найдено нами 2 августа 2009 г. в Гладышевском заказнике и старое гнездо – осенью 2010 г. в окрестностях Александровской (Храбрый, 2011). Все эти сведения позволяют говорить о новой волне экспансии ремеза на Северо-Западе России.

Кроме вышеперечисленных птиц, водно-болотные угодья Санкт-Петербурга имеют ключевое значение еще для трех видов, полностью или частично связанных с этим типом биотопов. Локальная гнездящаяся группировка серой утки *Anas strepera* играет большую роль в поддержании популяции Северо-Западного региона (Иовченко и др., 2010), поскольку известно, что расселение этого вида идет с запада и именно в Санкт-Петербурге в настоящее время отмечается его концентрация. Севернее и восточнее, кроме г. Сортавала (Кондратьев, Лапшин, 2003; Попова, 2011а,б), встречи на гнездовании пока остаются редкими. Поэтому представляется преждевременным исключение этого вида из нового Перечня... (Распоряжение..., 2011). В последние годы в городе наблюдается рост численности камышицы *Gallinula chloropus* (подробнее см. статью Н.П. Иовченко в настоящем сборнике). Эта тенденция, пример некоторых крупных городов центра и юга Западной Европы, где она стала неотъемлемым элементом урбанизированного ландшафта, и первые факты в изменении поведения птиц позволяют надеяться, что и в Санкт-Петербурге при адекватном отношении жителей этот вид сумеет адаптироваться к обитанию в условиях мегаполиса. Высокая численность на гнездовании в Санкт-Петербурге, у северного предела распространения, зарегистрирована также у «белозвездной» варакушки *Luscinia svecica svaepesula*, подвида, редко и крайне неравномерно встречающегося даже в южных частях Северо-Западного региона. Обнаружено несколько гнездовых группировок: наиболее крупные, каждая не менее 20–30 пар – в районе устья р. Красенькой, у западной границы Юнтоловского заказника, на территории бывших иловых площадок в Сосновой Поляне, и в окрестностях п. Кудрово). Общая численность в городе ориентировочно составляет не менее 150 пар.

Анализ современного распространения, статуса и численности исследованных видов в Северо-Западном регионе России и прилегающих странах Балтики показал, что водно-болотные угодья Санкт-Петербурга привлекательны для многих редких видов и играют существенную роль в сохранении популяций на границе ареала. Гнездящиеся в городе птицы могут служить резервом для восстановления численности после депрессии (красношейная поганка, большая выпь, камышица), для поддержания численности подвида, обитающего на границе ареала («белозвездная» варакушка), для формирования устойчивых гнездовых группировок и дальнейшего расселения видов, расширяющих ареал (серая утка, желтоголовая трясогузка, усатая синица, ремез). Для всех исследованных видов выявлены лимитирующие факторы и разработаны меры охраны в условиях мегаполиса.

### Список литературы

- Бихнер Е.А. Птицы С.-Петербургской губернии: материалы, литература и критика // Тр. С.-Петерб. общ. естествоисп. 1884. Т. 14, № 2. С. 359–624.
- Бубличенко Ю.Н. К орнитофауне южного побережья Финского залива // Рус. орнитол. журн. 2000. Т. 9. Экспресс-выпуск № 107. С. 6–20.
- Бубличенко Ю.Н. Птицы // Дудергофские высоты – комплексный памятник природы / Под ред. Е.А. Волковой, Г.А. Исаченко и В.Н. Храмова. СПб., 2006. С. 112–121.
- Бузун В.А., Дмитриева Л.Н., Леоке Д.Ю. Волна экспансии усатой синицы *Panurus biarmicus* на восток достигла русской части Финского залива // Рус. орнитол. журн. 1998. Т. 7. Экспресс-выпуск № 37. С. 6–9.
- Бузун В.А., Мераускас П. Орнитологические находки в восточной части Финского залива // Рус. орнитол. журн. 1993. Т. 2. Вып. 2. С. 253–259.
- Горелов Р.А., Кичко А.А. Случай гнездования ремеза *Remiz pendulinus* во Фрунзенском районе Санкт-Петербурга // Рус. орнитол. журн. 2009. Т. 18. Экспресс-выпуск № 466. С. 298.
- Дорофеева М.Ю., Кудрявцева М.Ю. Находка гнезда ремеза *Remiz pendulinus* в Ломоносовском районе Ленинградской области // Рус. орнитол. журн. 1998. Т. 7. Экспресс-выпуск № 53. С. 26.
- Занин С.Л. Зимовка выпя *Botaurus stellaris* на окраине Санкт-Петербурга // Рус. орнитол. журн. 2007. Т. 6. Экспресс-выпуск № 359. С. 665–666.
- Занин С.Л. Новые находки гнезд ремеза *Remiz pendulinus* на юго-западе Санкт-Петербурга // Рус. орнитол. журн. 2008. Т. 17. Экспресс-выпуск № 401. С. 265.
- Иовченко Н.П. Фауна наземных позвоночных проектируемого комплексного заказника «Главни Лисьего Носа» и проблемы сохранения её биоразнообразия // Проблемы и перспективы развития особо охраняемых природных территорий Санкт-Петербурга. СПб., 2003. С. 56–62.
- Иовченко Н.П. Система ООПТ Санкт-Петербурга и ее роль в сохранении редких видов в условиях интенсивно развивающегося мегаполиса // Рус. орнитол. журн. 2008. Т. 17. Экспресс-выпуск № 449. С. 1557–1570.
- Иовченко Н.П. Редкие виды птиц планируемой к организации ООПТ «Южное побережье Невской губы с литориновым уступом»: современное состояние, проблемы и перспективы охраны // Рус. орнитол. журн. 2009. Т. 18. Экспресс-выпуск № 530. С. 2123–2127.
- Иовченко Н.П. Значение ООПТ Санкт-Петербурга для сохранения редких видов птиц: современное состояние и рекомендации по совершенствованию системы // Материалы Межрегиональной конференции «Особо охраняемые природные территории регионального значения: проблемы управления и перспективы развития», 25–26 октября 2010, Санкт-Петербург. СПб., 2010. С. 60–65.
- Иовченко Н.П., Рычкова А.Л., Смирнов О.П. Стремительное освоение водоемов Санкт-Петербурга серой уткой (*Anas strepera*) в начале 21 века // Орнитология в Северной Евразии. Матер. XIII Междунар. орнитол. конф. Северной Евразии. Оренбург, 2010. С. 144.
- Иовченко Н.П. Редкие виды птиц в естественных и антропогенных экосистемах Санкт-Петербурга: проблемы и перспективы охраны в условиях интенсивно развивающегося мегаполиса // Орнитология в Северной Евразии. Материалы XIII Международной орнитологической конференции Северной Евразии. Оренбург, 2010. с. 143.
- Иовченко Н.П. Фауна позвоночных животных. Птицы // Экосистемы заказника «Раковые озера»: история и современное состояние / Под ред. Н.П. Иовченко. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2011. С. 76–211. (Тр. С.-Петерб. об-ва естествоисп.; Сер. 6. Т. 6).
- Кондратьев А.В., Лапшин Н.В. Редкие виды водоплавающих птиц Ладожского озера // Динамика популяций охотничьих животных северной Европы: Материалы 3-го Междунар. симп., 16–20 июня 2002 г., Сортавала, Республика Карелия, Россия. Петрозаводск, 2003. С. 112–116.
- Красная книга природы Ленинградской области. Т. 3. Животные / Под ред. Г.А. Носкова. СПб., 2002. 480 с.
- Красная книга природы Санкт-Петербурга / Под ред. Г. А. Носкова. СПб., 2004. 416 с.
- Лобанов С.Г. Гнездование красношейной поганки *Podiceps auritus* в Санкт-Петербурге // Рус. орнитол. журн. 2001. Т. 10. Экспресс-выпуск № 159. С. 789–791.

Мальчевский А.С., Пукинский Ю.Б. Птицы Ленинградской области и сопредельных территорий: История, биология, охрана: в 2-х томах. Т. 1. Л., 1983а. 480 с.

Мальчевский А.С., Пукинский Ю.Б. Птицы Ленинградской области и сопредельных территорий: История, биология, охрана: в 2-х томах. Т. 2. Л., 1983б. 504 с.

Меньшикова С.В. Красношейная поганка *Podiceps auritus* на южном берегу Финского залива (Ленинградская область) // Рус. орнитол. журн. 1999. Т. 8. Экспресс-выпуск № 80. С. 18–20.

Меньшикова С.В. Водоплавающие и околводные птицы Ропшинских прудов (Ленинградская область) // Рус. орнитол. журн. 2005. Т. 14. Экспресс-выпуск № 284. С. 291–309.

Распоряжение Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Правительства Санкт-Петербурга «Об утверждении Перечня объектов животного и растительного мира, занесенных в Красную книгу Санкт-Петербурга», 20.12.2011, № 171-р.

Попова С.Л. Летняя орнитофауна водоёмов Сортавалы по наблюдениям 2009–2010 годов // Рус. орнитол. журн. 2011а. Т. 20. Экспресс-выпуск № 645. С. 656–660.

Попова С.Л. Численность и распределение серой утки *Anas strepera* в городе Сортавала (северо-западное Приладожье) // Рус. орнитол. журн. 2011б. Т. 20. Экспресс-выпуск № 713. С. 2498–2502.

Савинич И.Б., Горелов Р.А. Усатая синица *Panurus biarmicus* – новый вид Ленинградской области // Рус. орнитол. журн. 1996. Т. 5. Экспресс-выпуск № 5. С. 7–9.

Смирнов Е.Н. О размножении ремеза *Remiz pendulinus* в Ленинградской области // Экология и размножение птиц. Л., 1986. С. 81–84.

Хааре А.О. Встреча серошейной *Podiceps griseogen* и красношейной *P. auritus* поганок на Колпанском озере под Гатчиной // Рус. орнитол. журн. 2003. Т. 12. Экспресс-выпуск № 26. С. 683.

Храбрый В.М. Птицы Сестрорецкого Разлива и его окрестностей // Сохранение природной экосистемы водоёма в урбанизированном ландшафте. Л., 1984. С. 116–129.

Храбрый В.М. Птицы Санкт-Петербурга: Фауна, размещение, охрана // Тр. Зоол. Ин-та АН СССР. 1991. Т. 236. 275 с.

Храбрый В.М. Заметки о редких, малочисленных и малоизученных птицах Ленинградской области // Рус. орнитол. журн. 2001. Т. 10. Экспресс-выпуск № 131. С. 87–93.

Четверикова Т.Г. Находка гнезда ремеза *Remiz pendulinus* на северо-восточной окраине Санкт-Петербурга // Рус. орнитол. журн. Т. 18. Экспресс-выпуск № 467. С. 344.

## СОВРЕМЕННОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ И НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО РАЗМНОЖЕНИЮ И МИГРАЦИЯМ КАМЫШНИЦЫ *GALLINULA CHLOROPUS* (L.) У СЕВЕРНОЙ ГРАНИЦЫ АРЕАЛА НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ

**Н.П. Иовченко**

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия  
natalia.iovchenko@gmail.com

### CURRENT DISTRIBUTION AND NEW DATA ON BREEDING AND MIGRATION OF MOORHEN *GALLINULA CHLOROPUS* (L.) NEAR THE NORTHERN EDGE OF THE BREEDING RANGE IN NORTHWEST RUSSIA

**N.P. Iovchenko**

St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia

History of settlement, current distribution and habitats are described. Edge of range has not changed over past 100 years. In 2007–2011, first birds arrived 14–22 April, the majority – 20 April–5 May. Laying starts early May (3.05.2011, 5.05.2008 and 7.05.2009) and continues early July. Some pairs raise two broods. Juvenile dispersal begins at age of 75–90 days (early-hatched) and 60–70 days (late-hatched). Young can stay in new places up to 3–4 weeks. Peak of dispersal occurs late August–early September. Most birds leave region to the beginning of October. Last record of adult on breeding site and young on birth-place is 11.10.2008. Last record of adult in region is 14.10.2011, young bird 25.10.2009. One case of wintering is known in winter 2008/2009.

**История расселения и современное распространение камышницы у северной границы ареала на Северо-Западе России.** Камышница относится к числу достаточно редких видов южной части Северо-Западного региона России. Северная граница ареала проходит примерно по 60° северной широты – через Карельский перешеек, восток Ленинградской области и Вологодскую область, севернее Рыбинского водохранилища. Во второй половине XIX в. камышница была редкой гнездящейся птицей в окрестностях Санкт-Петербурга (Бихнер, 1884; Бианки, 1913) и распространилась на север по Карельскому перешейку в начале XX в. На Раковых озерах она много раз встречалась летом в первой четверти этого века и была отнесена Э. Мерикаллио ((Merikallio, 1929) к категории «случайно гнездящиеся птицы». В 1925 г. зарегистрирована в поселках Ушково (Merikallio, 1929) и Поляны, а в 1926 г. – в окрестностях Каменногорска (Toivari, 1938; Koskimies, 1979).

Численность камышницы в Ленинградской области стала заметно увеличиваться с 1960-х гг., и постепенно она заселила все южные, западные и центральные районы (Хорев, 1967; Мальчевский, Пукинский, 1983). Однако вид остается крайне неравномерно встречающимся на гнездовании, и северные границы его распространения практически не изменились за последнее столетие. В юго-западной части Ленинградской области камышница может быть локально относительно обычной. На Карельском перешейке она встречается по-прежнему редко. Из ранее установленных мест гнездования наиболее северным остаются Раковые озера (Иовченко, 2011). Известно также гнездование на оз. Мелководном (Заповедная природа..., 2004) и на территории памятника

природы «Кокоревский» (Красная книга..., 1999). Встречи неразмножающихся птиц зарегистрированы в окрестностях ст. Кузнечное (Мальчевский, Пукинский, 1983), в Выборгском заказнике и на оз. Красном (Заповедная природа..., 2004). Во время регулярных учетов водоплавающих птиц на 5 озерах центральной части Карельского перешейка в конце июля – августе в 1991–2002 и 2010 гг., а также при посещении их в другие годы В.М. Храбрым (личн. сообщ.) только трижды отмечены гнездящиеся особи: 23 августа 2001 г. – пара птиц на оз. Большом Кирилловском, 18 августа 2003 г. – 3 взрослые птицы на оз. Волочаевском, 21 июля 2009 г. – 2 птицы на оз. Вишневецком. На северо-востоке области известна единственная встреча молодой особи в Нижнесвириском заповеднике на р. Гумбарке в конце августа–сентябре 2010 г. В Карелии зарегистрирована лишь 4 раза: на самом юго-западе, в окрестностях п. Куркиеки в 1934 г. (Koskimies, 1979), в июне 1998 г. в п. Импилахти (В.Б. Зимин, личн. сообщ.), 30 апреля 2001 г. на Олонечских полях (А.В. Артемьев, личн. сообщ.) и в июле–августе 2010 г. в д. Верховье Олонечского района (Н.В. Лапшин, личн. сообщ.). В Мурманской области наблюдали однажды – с 30 апреля по 15 июля 1984 г. в Кандалакше (Коханов, 1987).

Камышница включена в Красную книгу природы Санкт-Петербурга (2004) и новый Перечень объектов животного и растительного мира, занесенных в Красную книгу Санкт-Петербурга (Распоряжение...). Из-за крайне неравномерного распределения по территории, незначительной численности и скрытого образа жизни многие стороны биологии камышницы у северной границы ареала остаются слабо изученными. В последние годы наблюдается процесс синантропизации этого вида и заселение им водоемов



Санкт-Петербурга и его пригородов. К моменту издания Красной книги природы Санкт-Петербурга (2004) на территории мегаполиса было известно 14 мест гнездования. В 2007–2011 гг. нами приняты исследования, преследовавшие цель определить современное распространение камышицы в городе, местообитания и численность, уточнить сроки и особенности сезонных явлений (размножения и миграции), позволяющие виду адаптироваться к условиям существования у северной границы ареала и специфике обитания в мегаполисе. Для выявления присутствия вида, помимо общепринятых методов детального обследования подходящих биотопов, при необходимости использовалось привлечение птиц с помощью записи голосов. Для оценки распространения использованы также имеющиеся сведения за период с 2005 по 2011 гг., предоставленные К.Ю. Домбровским, С.Л. Заниным, А.Л. Рычковой, О.П. Смирновым и В.М. Храбрым.

**Распространение в Санкт-Петербурге, местообитания, постоянство гнездовых участков, численность.** В результате исследований подтверждено гнездование камышицы на следующих ранее установленных местах размножения: Лахтинский разлив (Храбрый, 2003, 2005) – 2 пары в 2007 г. (Иовченко, 2008) и 1 пара в 2008 г.; Сестрорецкий разлив (Красная книга..., 2004) – в 2006 г. (О.П. Смирнов, личн. сообщ.); Московский парк Победы, где она гнездилась в 1994, 1998 и 2000 гг. (В.М. Храбрый, личн. сообщ.) – в 2008 и 2010 гг. В годы наших исследований впервые установлено гнездование в Удельном парке (2007–2010 гг.), парке Пулковской обсерватории (2007–2011 гг.), в Авиагородке (2008 г.), в районе устья р. Красненькой (2007–2010 гг.), на водоемах бывших иловых площадок Юго-западных очистных сооружений ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» и в окрестностях железнодорожной платформы Сосновая Поляна (2007–2011 гг.), в памятнике природы «Стрельнинский берег» (2007 г.) (Иовченко, 2008), в плавнях у устья р. Стрелки (2007, 2008 гг.) (Иовченко, 2009), на о. Котлин (2009 г.). Гнездящихся птиц отмечали также на водоемах у Южного рынка (2007 и 2010 гг.), на Казанском кладбище в Пушкине (2007 и 2008 гг.) (С.Л. Занин, личн. сообщ.) и у дачи Орлова-Денисова в 2007 и 2009 гг. (В.М. Храбрый, личн. сообщ.). В гнездовой период пары или одиночные взрослые птицы зарегистрированы 3 мая 2006 г. на водоеме непосредственно у границы Санкт-Петербурга, в п. им. Свердлова (К.Ю. Домбровский, личн. сообщ.), 12 мая 2011 г. – на водоеме около развилки Пулковского шоссе и дороги, идущей к аэропорту «Пулково-1» (пара), 16 июня 2008 г. на Ольгинском пруду (Светлановский пр.), 23 июня 2005 г. – на Серебряном пруду (Институтский пр.) (В.М. Храбрый, личн. сообщ.), в июле 2010 г. – на окраине Охтинского лесопарка (ул. Коммуны).

Камышица встречается на гнездовании на небольших эвтрофных прудах, искусственных быстро зарастающих водоемах, возникших на техногенных территориях, заболоченных речках или канавах с хорошо развитой погруженной и полупогруженной растительностью (как правило, хотя бы частично заросших тростником, рогозом, и/или с кустами ивы, растущими в воде, на которых чаще всего и устраиваются гнезда). На более крупных внутренних водоемах (Лахтинский и Сестрорецкий разливы) места обитания приурочены к заросшим прибрежным мелководьям или устьям впадающих в них рек. Значительно реже вид селится на прибрежных мелководных участках Финского залива, где гнездится на частичном или почти полностью изолированных от основной акватории «водоемах», образовавшихся среди плавней в результате интенсивного зарастания макрофитами и ивовыми кустами, и надежно защищенных от воздействия прибой. К настоящему времени известно только 4 случая встреч в подобных местах. В 2003 г. пара птиц зарегистрирована в плавнях в районе Кронштадтской колонии 14 июля (А.Л. Рычкова, личн. сообщ.). В тот же год нами установлено гнездование на искусственном длинном узком заливишке, ограниченном тростниковыми крепями и заросшем телорезом, кубышкой и рдестом, напротив о-ва Верперлуда (у западной границы заказника «Северное побережье Невской губы»). В памятнике природы «Стрельнинский берег» 18 июня 2007 г. обнаружен выводок и позже найдено гнездо на почти изолированном от основной акватории «водоеме» среди густых зарослей тростника, удаленном от берега примерно на 20 м. В 2007 и 2008 г. пара гнездилась на участке плавней к западу от устья р. Стрелки, где

существовало около 10 подобных «водоемов». При этом в 2008 г. птицы использовали два «озерца», разделенные перешейком в несколько метров, наиболее удаленные от берега и ближе всего расположенные к открытой акватории, но практически полностью изолированные от нее плотной сплавной и песчаной косой. В сезоны миграций, особенно весной, кроме вышеназванных биотопов, вид встречается на временно залитых водой участках, чаще всего заросших тростником и кустами ивы, небольших придорожных канавах и зарастающих ямах с водой на подготовленных под строительство и заброшенных территориях.

Гнездится камышица, как правило, отдельными парами, но в наиболее благоприятных условиях отмечаются концентрации птиц. Так, на намытой территории между р. Красненькой и Дудергофским каналом в 2007–2009 гг. гнездились 3–4 пары ежегодно, но нерегулярно на разных участках: 1 – на самой р. Красненькой, 1 – на небольших заросших водоемах у ее устья и 2–3 – на таких же прудиках или обширных канавах на расположенных западнее увлажненных участках, частично или сплошь заросших тростниками и ивами. От 2 до 5 пар выявлено в 2008–2011 гг. в парке Пулковской обсерватории – в 2007–2011 гг., в Московском парке Победы – в 2008 и 2010 гг., в Пушкине – в 2007 и 2008 гг., в районе устья р. Красненькой на одном из водоемов – в 2007–2010 гг., на двух других – в 2008 и 2009 гг. и еще на одном – в 2007, 2009 гг. Среди бывших иловых площадок более или менее регулярно использовались только 2 постоянно существующих водоема, на остальных гнездование зависело от уровня наполнения их водой и степени развития растительности в соответствующий год. Ориентировочно численность птиц, гнездящихся в Санкт-Петербурге, можно оценить в 15–20 пар.

**Сроки прилета.** Весной первые камышицы появляются в регионе сразу же после вскрытия водоемов, соответственно, сроки их прилета зависят от погодных условий сезона. Наиболее ранняя дата регистрации первых птиц – 8 апреля 1973 г. в Санкт-Петербурге. В Лужском районе Ленинградской области в раннюю весну 1962 г. камышицы появились уже 17 апреля, в 1963 г. с поздней весной прилетели 28 апреля (Хорев, 1967; Мальчевский, Пукинский, 1983). В районе Старого Петергофа в 1968–1977 гг. их всегда отмечали в третьей декаде апреля. В Санкт-Петербурге в 2007–2010 гг. появлялись 14–22 апреля. На Карельском перешейке (на Раковых озерах) первые камышицы зарегистрированы 22 апреля 1999 г. и 24 апреля 2002 г. (Иовченко, 2011). В южной Карелии и Мурманской области отмечены 30 апреля. Большинство птиц прилетает в регион в третьей декаде апреля – первой пятидневке мая.

**Сроки размножения.** Конкретные сведения о сроках размножения в регионе крайне ограничены. О сроках начала кладки можно судить только по одному гнезду с 4 яйцами, найденному 5 мая 1963 г. (Хорев, 1967). Кладка в нем, вероятно, была начата 2 мая. Известно также, что «первые кладки обычно бывают закончены уже к 20 мая, вторые – в конце июня–начале июля» и «в двух поздних гнездах вылупление птенцов происходило 19 и 23 июля 1962 г.» (Мальчевский, Пукинский, 1983). Не ясно, однако, насколько часто и какой процент птиц имеют две кладки за сезон, поскольку ранее это было установлено только дважды. По нашим данным, наиболее ранние даты начала кладок – 3 мая 2011 г., 5 мая 2008 г., 7 мая 2009 г. Минимальный промежуток времени между появлением обеих птиц на гнездовом участке и началом строительства гнезда составил 3 дня, началом кладки – 8 дней. Наиболее поздние кладки, по расчетам, были начаты 5–7 июля 2009 г. и 7–11 июля 2008 г. Очень поздний выводок из трех птенцов в возрасте примерно 25–30 дней был обнаружен на о. Котлин 29 августа 2009 г. Нами достоверно установлено 3 факта наличия двух выводков за сезон: два – в 2008 г. и один – в 2009 г.

**Ювенильная миграция и сроки отлета на места зимовки.** Молодые камышицы становятся независимыми приблизительно в возрасте 6 недель (Cramp, Simmons, 1980); около 60 дней они приобретают способность к полноценному полету (Иванова,

1968). Примерно в это же время у них начинается частичная постювенильная линька, которая у некоторых особей может совмещаться с ювенильной миграцией. В Великобритании расселение молодняка начинается в возрасте 52–99 дней (в среднем 72 дня) (Cramp, Simmons, 1980). По наблюдениям в Санкт-Петербурге, для камышицы характерна значительная индивидуальная изменчивость возраста начала миграционного поведения. Отмечается тенденция к его сокращению у птиц из поздних выводков (60–70 дней по сравнению с 75–90 днями у птиц из ранних выводков). Часть птиц, как из ранних, так и из поздних выводков, вероятно, остается на местах рождения до отлета на зимовки.

Молодые особи из ранних выводков начинают перемещаться во второй декаде августа: они появляются на водоемах, где до этого не регистрировались. Наиболее ранняя дата подобных встреч – 11 августа, однако пик перемещений отмечается в третьей декаде августа – начале сентября. Птицы могут задерживаться на новых местах до трех–четырех недель, как в начальный период миграции (30 августа–26 сентября 2010 г., юго-восточное Приладожье), так и в конце сезона (3–23 октября 2009 г., Санкт-Петербург). Большинство особей всех возрастов покидает регион к началу октября. Ранее последние камышицы в Ленинградской области были зарегистрированы 29, 30 сентября и 18 октября 1963 г. в Лужском районе (Мальчевский, Пукинский, 1983) и 3 октября 1970 г. у станции Стрельна (Нанкинов, 2003). По нашим данным, наиболее поздняя дата встречи взрослых птиц на месте гнездования и молодых птиц на месте рождения – 11 октября 2008 г. в Санкт-Петербурге. Последняя регистрация взрослой птицы – 14 октября 2011 г. Наиболее поздние встречи молодых птиц, осевших после ювенильной миграции, – 26 сентября 2010 г. в юго-восточном Приладожье и 25 октября 2009 г. в Санкт-Петербурге. На территории Северо-Западного региона установлен единственный факт зимовки здоровой птицы на незамерзающей р. Красненькой зимой 2008/2009 гг.

Судя по двум возвратам от окольцованных птиц (Франция и Нидерланды) (Мальчевский, Пукинский, 1983; Резвый и др., 1995) камышицы северо-западного региона могут совершать достаточно дальние миграции. При этом за полгода пребывания в регионе некоторые пары успевают вырастить даже два выводка. Дальнейшее распространение лимитируется, по-видимому, прежде всего незначительной численностью вида в северной части ареала.

### Список литературы

- Бианки В.Л. Список птиц, наблюдавшихся в теплый период 1897–1913 гг. в береговой полосе Петергофского уезда между деревнями Лебяжье и Черная Лахта // Ежегодн. Зоол. музея Акад. наук. 1913. Т. 18, № 4. С. 545–561.
- Бихнер Е.А. Птицы С.-Петербурга губернии: материалы, литература и критика // Тр. С.-Петерб. общ. естествоисп. 1884. Т. 14, № 2. С. 359–624.
- Заповедная природа Карельского перешейка / Под ред. Г.А. Носкова. СПб., 2004. 312 с.

Иванова Н.С. Материалы по постэмбриональному развитию коростеля и камышицы из семейства Rallidae // Вестн. Ленингр. ун-та. 1968. № 9. С. 89–95.

Иовченко Н.П. Система ООПТ Санкт-Петербурга и ее роль в сохранении редких видов в условиях интенсивно развивающегося мегаполиса // Рус. орнитол. журн. 2008. Т. 17. Экспресс-выпуск № 449. С. 1557–1570.

Иовченко Н.П. Редкие виды птиц планируемой к организации ООПТ «Южное побережье Невской губы с литориновым уступом»: современное состояние, проблемы и перспективы охраны // Рус. орнитол. журн. 2009. Т. 18. Экспресс-выпуск № 530. С. 2123–2127.

Иовченко Н.П. Фауна позвоночных животных. Птицы // Экосистемы заказника «Раковые озера»: история и современное состояние / Под ред. Н. П. Иовченко. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2011. С. 76–211. (Тр. С.-Петерб. об-ва естествоисп.; Сер. 6. Т. 6).

Коханов В.Д. Обзор изменений, отмеченных в орнитофауне Мурманской области за последнее столетие // Проблемы изучения и охраны природы Прибалтики / Под ред. Карпович В.Н. и др. Мурманск, 1987. С. 20–37.

Красная книга природы Ленинградской области. Т. 1. Особо охраняемые природные территории / Под ред. М. С. Боч, Г. А. Носкова. СПб., 1999. 352 с.

Красная книга природы Санкт-Петербурга / Под ред. Г. А. Носкова. СПб., 2004. 416 с.

Мальчевский А.С., Пукинский Ю. Б. Птицы Ленинградской области и сопредельных территорий: История, биология, охрана. В двух томах. Т. 1. Л., 1983. 480 с.

Нанкинов Д.Н. Наблюдения за некоторыми неворобьиными птицами южного берега Финского залива в 1966–1971 гг. // Беркут. 2003. Т. 12. Вып. 1–2. С. 37–46.

Распоряжение Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Правительства Санкт-Петербурга «Об утверждении перечня объектов животного и растительного мира, занесенных в Красную книгу Санкт-Петербурга», 20.12.2011, № 171-р.

Резвый С.П., Носков Г.А., Гагинская А.Р. и др. 1995. Атлас миграций птиц Ленинградской области по данным кольцевания / Под ред. Г.А. Носкова и С.П. Резвого. СПб. 232 с. (Тр. СПб. об-ва естествоисп.; Т. 85. Вып. 4).

Хорев С.П. К биологии камышицы // Орнитология. Вып. 8. М., 1967. С. 390–392.

Храбрый В.М. Современное состояние фауны наземных позвоночных животных на территории заказника «Юнтоловский» // Проблемы и перспективы развития особо охраняемых природных территорий Санкт-Петербурга. СПб., 2003. С. 34–41.

Храбрый В.М. Птицы // Юнтоловский региональный комплексный заказник. СПб., 2005. С. 155–168.

Cramp S. & K.E.L. Simmons (eds.). 1980. Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa: the Birds of the Western Palearctic. V. II. Hawks to Bustards. Oxford: Oxford University Press. 695 p.

Koskimies P. 1979. Karjalan linnustosta: Karjalan kannaksen seka Laatokan, Aunuksen ja Aanisen Karjalan linnustollisista erikoispiirteista // Ornis Karelica. Vol. 5. Issue 3. S. 68–89.

Merikallio E. Äyräpäänjärvi. Suomen linturikkain järvi. Otava, Helsinki, 1929. 202 s.

Toivari L. Liejukana, *Gallinula chloropus chloropus* (L.), pesivana Vanhankaupungin lahdella // Ornis Fennica. 1938. Vol. 15, N 4. S. 117–119.

## ПОВЕДЕНИЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МОЛОДИ РЫБ В ГРАДИЕНТНЫХ УСЛОВИЯХ ТЕМПЕРАТУРЫ

**Д.С. Капшай**

Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, п. Борок, Ярославской обл., Россия

kapshbio@rambler.ru

### BEHAVIOUR AND DISTRIBUTION OF JUVENILE FISHES IN GRADIENT CONDITIONS OF TEMPERATURE

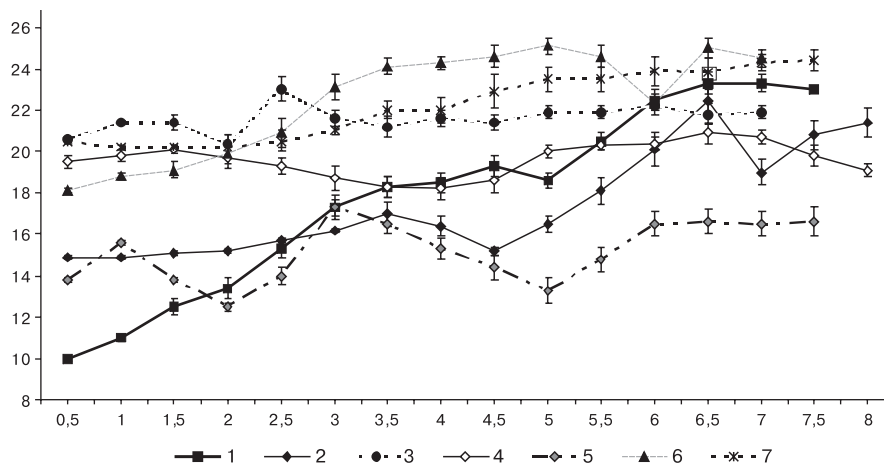
**D.S. Kapshay**

I.D. Papanin Institute for Biology of Inland Waters, RAS, Borok, Yaroslavl region, Russia

The features of behaviour and distribution of juvenile and more adult seven fish species in thermal gradient conditions are considered. Changes of a fish temperature choice per the first day of experience, during long 12-daily experience, and also in different time of day are shown. The received data are important for development of the general theory of adaptations of water animals and for the purposes of fish facilities.

Температура – важнейший абиотический фактор окружающей среды, определяющий эффективность роста, питания, размножения, распределения и поведения рыб. В температурном диапазоне обитания каждого вида рыб выделяют интервалы, характеризующие верхние и нижние границы жизнедеятельности (пессимум) и оптимальную зону функционирования животных (оптимум) (Голованов и др. 1997; Голованов, 2001).

В процессе прохождения сезонных и жизненных циклов рыбы используют различные формы температурных адаптаций, такие как температурная акклимация, терморегуляционное поведение, адаптации к предельно высоким и низким температурам, а также «зимняя спячка» (Шмидт-Ниельсен, 1982; Голованов и др., 1997; Озернок, 2000 и др.). Терморегуляционное поведение, представляющее собой часть пластичной полифункциональной системы



**Рис. 1.** Динамика избираемой температуры у рыб семейства карповые, щуковые и окуневые в первый день опыта. По оси абсцисс – время от начала опыта, часы, по оси ординат – температура воды, °C. Виды рыб: 1 – карп, 2 – серебряный карась 3 – плотва, 4 – пескарь, 5 – голянь, 6 – окунь, 7 – щука.

поведенческих адаптаций и включающее в себя разнообразные сочетания врожденных и приобретенных реакций, широко распространено среди животных разных классов от беспозвоночных до млекопитающих (Павлов, Касумян, 1996). В настоящее время термоизбирание обнаружено у 250 видов рыб и круглоротых. Температура, которую рыбы выбирают в гетеротермальных условиях среды, называется избираемой или предпочитаемой, а процесс выбора новых температурных зон, отличных от температуры предварительной акклимации, получил название термоизбирания (термопреферендум). На величину избираемой температуры влияют абиотические и биотические факторы, среди которых можно отметить сезон года, время суток, возраст животных и физиолого-биохимический статус особи.

Зона окончательно избираемой температуры часто совпадает с областью эколого-физиологического оптимума, отражая тем самым оптимальные условия развития, роста, питания и поведения молоди и взрослых рыб (Jobling, 1981; Свицкий, Голованов, 1999; Golovanov, 2006; Капшай, Голованов, 2009).

Цель настоящего исследования – сравнительный анализ избираемой (ИТ) и окончательно избираемой температуры (ОИТ) некоторых видов рыб из семейств карповые, окуневые и щуковые.

Исследования проводились в период 2009–2012 гг. В работе использованы широко распространенные обитатели рек и водохранилищ Верхней Волги: обыкновенный карп или сазан *Cyprinus carpio* (L.), серебряный карась *Carassius auratus* (L.), плотва *Rutilus rutilus* (L.), пескарь *Gobio gobio* (L.), обыкновенный голянь *Phoxinus phoxinus* (L.), речной окунь *Perca fluviatilis* L. и обыкновенная щука *Esox lucius* L.

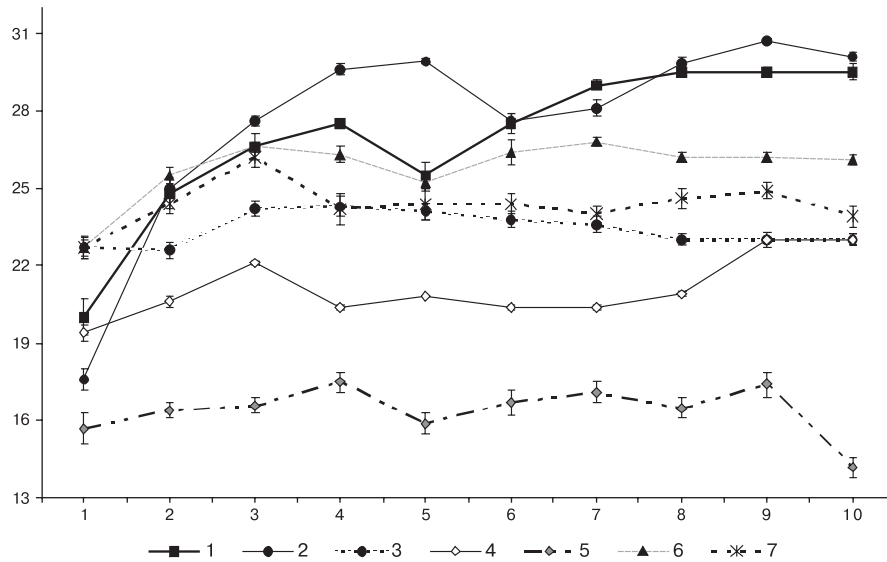
Молодь рыб отлавливали в прибрежье Рыбинского водохранилища мальковой волокушей. После отлова их помещали в лабораторные аквариумы с аэрацией. Температура акклимации исследованных видов рыб составила: 11–13°C у карпа и голяня, 16–18°C у серебряного карася, пескаря и окуня, 20°C у плотвы и щуки. Возраст исследуемых рыб – 0+, за исключением плотвы (1+), пескаря (2+) и голяня (3+ – 4+). В лабораторных условиях и во время эксперимента рыб ежедневно кормили: серебряных карасей и окуней – рыбным фаршем, щук – сеголетками окуней, карпа и плотву – комбикормом, пескаря и голяня – мотылем. Длина тела у карпа, серебряного карася, плотвы, пескаря, голяня, окуня и щуки составляла  $67,3 \pm 4,2$ ,  $43,0 \pm 0,8$ ,  $68,3 \pm 2,4$ ,  $7,9 \pm 0,3$ ,  $85,8 \pm 8,9$ ,  $49,4 \pm 2,9$  и  $117,7 \pm 8,7$  мм соответственно, средняя масса  $9,8 \pm 1,2$ ,  $1,2 \pm 0,1$ ,  $5,2 \pm 1,2$ ,  $3,3 \pm 0,4$ ,  $6,5 \pm 1,8$ ,  $1,3 \pm 0,2$  и  $11,6 \pm 3,2$  г соответственно.

Эксперименты по изучению избираемой температуры проводились в горизонтальной термоградиентной установке в условиях естественного фотопериода. Установка представляла собой горизонтальный термоградиентный лоток из прозрачного стекла размером  $300 \times 20 \times 15$  см. Горизонтальный градиент температуры создавался посредством нагрева (терморегулятор) и охлаждения

(регулирующее устройство и холодильный агрегат ВС-1.1). Установка была разделена на 12 камер с полупергородками и аэрацией в каждом отсеке у дна, что позволяло создавать градиент температуры с разностью на концах установки от 10 до 32°C. В начале опыта особей помещали в камеру с температурой, равной температуре акклимации данного вида рыб. В качестве зоны ОИТ выбирался временной интервал, в котором в течение 3-х суток не наблюдалось значительных колебаний избираемой температуры. В первый день опыта избираемая температура фиксировалась каждые 10 минут, начиная с посадки рыб, и на протяжении 7–8 ч, для выявления более детальных особенностей выбора температур у рыб в новых для них термоградиентных условиях.

Наибольшая терморегуляционная активность в первые часы опыта была выявлена у сеголетков карпа, избираемая температура у которых увеличилась на 13°C (рис.1), что хорошо согласуется с высоким уровнем ОИТ (29–31°C), свойственным для данного вида. Достаточно высокую активность показали молодь окуня и серебряного карася – повышение ИТ на 6,4 и 6,5°C соответственно. Повышение ИТ у щуки было немного меньше, на 3,9°C, что также можно объяснить высоким уровнем ОИТ, поскольку окунь и щука уже к концу первого дня достигали уровня избираемой температуры, близкой к зоне ОИТ – 25,2–25,8 и 24°C соответственно (Капшай, Голованов, 2009). Плотва и пескарь оказались видами с нехарактерным процессом выбора температуры, скорее всего в связи с тем, что они были акклимированы к температуре, близкой к ОИТ этих видов. Данной зоны они достигали практически к концу первого дня опыта. Существенно отличались в первый день реакции у взрослых особей голяня – периодические подъемы и понижения избираемой температуры («ломаная кривая»). Такое поведение, возможно, является характерной чертой поведения в гетеротермальных условиях более холодолюбивых видов карповых видов рыб. Наиболее высокая скорость повышения избираемой температуры отмечена у карпа – 1,8°C/ч, у окуня, серебряного карася, щуки и плотвы она составила 1,0, 0,8, 0,5 и 0,2°C/ч соответственно.

Избираемая температура в первый день опыта является одним из значимых моментов, поскольку «миграционная активность» в начальные часы температурного выбора может быть достаточно высока. В последующие дни опыта такой активности уже не наблюдается. Связано это в основном с тем, что особи перед опытом были акклимированы к температуре воды, близкой к естественной, а значения ОИТ, как правило, более высоки. После посадки в экспериментальную установку в первое время у рыб проявляется также поисковое поведение, заключающееся в изучении условий градиента. На интенсивность выбора ИТ в первый день опыта может влиять и уровень акклимационной температуры в температурном диапазоне жизнедеятельности – высокий или низкий. Кроме того, для каждого вида рыб характерно свое видовое значение ОИТ, возможно, связанное с местом происхождения конкретного вида рыб (Golovanov, 2006).



**Рис. 2.** Избираемая температура у разных видов рыб в течение опыта. По оси абсцисс – время от начала опыта, часы, по оси ординат – температура воды, °С. Виды рыб: 1 – карп, 2 – серебряный карась 3 – плотва, 4 – пескарь, 5 – гольян, 6 – окунь, 7 – щука.

Анализ общей динамики избираемой температуры в течение всего опыта показал сходство процессов температурного выбора у разных видов рыб. Высокий уровень двигательной активности в первый день опыта, так называемый «овершут» на 3–4 сутки, который проявлялся только у части видов (карп, окунь, щука) и выход на «плато» или стабилизация уровня избираемой температуры и двигательной активности. У некоторых видов после достижения зоны ОИТ начинались колебания ИТ в сторону повышения или понижения (окунь, гольян). Плотва и щука после достижения области ОИТ демонстрировали относительную стабильность избираемой в дальнейшем температуры.

Как и ожидалось, самые высокие значения ОИТ были у молоди карпа ( $29,5 \pm 0,5^\circ\text{C}$ ) и серебряного карася ( $30,2 \pm 0,3^\circ\text{C}$ ), как у наиболее теплолюбивых и термоустойчивых видов. Достаточно высокие значения ОИТ отмечены также у сеголетков окуня ( $26,4 \pm 0,3^\circ\text{C}$ ). Приблизительно равный уровень ОИТ зарегистрирован у плотвы и щуки ( $24 \pm 0,3^\circ\text{C}$  и  $24,3 \pm 0,3^\circ\text{C}$  соответственно). У двухлетков плотвы значения ОИТ оказались ниже в сравнении с сеголетками –  $26^\circ\text{C}$  (Голованов, 1996; Голованов и др., 1997; Лапкин и др., 1981; Капшай, Голованов, 2009). Достаточно низкие значения ОИТ выявлены у пескаря ( $20,5 \pm 0,1^\circ\text{C}$ ), а самые низкие – у гольяна ( $16,8 \pm 0,3^\circ\text{C}$ ). Можно предположить, что у сеголетков и годовиков гольяна уровень ИТ будет несколько выше, ~  $19\text{--}21^\circ\text{C}$ .

Анализ суточной динамики у молоди разных видов показал отсутствие ярко выраженной суточной изменчивости ИТ у окуня (некоторые изменения наблюдались только в течение двух дней). У щуки и гольяна ИТ изменялась в пределах  $1,5\text{--}2^\circ\text{C}$ . У карпа и плотвы дни с не ярко выраженной суточной активностью (разница в  $2,3^\circ\text{C}$ ) чередовались с днями полного ее отсутствия. Таким образом, у изученных видов рыб суточные изменения ИТ в светлое время суток отсутствуют.

Полученные результаты могут быть полезны экологам, ихтиологам и гидробиологам в мониторинговых исследованиях, изучении поведения и распределения молоди рыб как в естественных условиях в случаях аномально высокой температуры, так и в зонах сброса подогретых вод ГРЭС, АЭС и крупных промышленных объектов. Разработка и модернизация методов определения оптимальной температуры у рыб позволяет применять полученные

данные в аквакультуре, при акклиматизации рыб, а также в других рыбохозяйственных целях.

Исследование выполнено при поддержке Программы фундаментальных исследований Отделения биологических наук РАН «Биологические ресурсы России: Динамика в условиях глобальных климатических и антропогенных воздействий».

#### Список литературы

- Голованов В.К. Эколого-физиологические аспекты терморегуляционного поведения пресноводных рыб // Поведение и распределение рыб. Докл. 2-го Всероссийск. Совещ. «Поведение рыб». Борок. 1996. С. 16–40.
- Голованов В.К. Влияние дополнительного тепла. Рыбы // Экологические проблемы Верхней Волги. Гл. 9. Биологические последствия антропогенного воздействия. Изменения структурно-функциональных характеристик биологических сообществ. Ярославль. 2001. Изд-во ЯрГТУ. С. 295–302.
- Голованов В.К., Свирский А.М., Извекоев Е.И. Температурные требования рыб Рыбинского водохранилища и их реализация в естественных условиях // Современное состояние рыбных запасов Рыбинского водохранилища. Ярославль: ЯрГТУ, 1997. С. 92–116.
- Капшай Д.С., Голованов В.К. Термопреферендум молоди карповых и окуневых видов рыб Верхней Волги // Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов Европейского Севера. Материалы XXVIII Международной конференции, 5–8 октября 2009 г., г. Петрозаводск, Республика Карелия, Россия. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2009. С. 262–266.
- Лапкин В.В., Свирский А.М., Голованов В.К. Возрастная динамика избираемых и летальных температур рыб // Зоологический журнал. 1981. Т. 40. № 12. С. 1792–1801.
- Озернюк Н.Д. Температурные адаптации. М.: Изд-во Московского ун-та, 2000. 205 с.
- Павлов Д.С., Касумян А.О. Основные итоги и перспективы исследований поведения и сенсорных систем рыб в России // Поведение и распределение рыб. Докл. 2-го Всерос. Совещ. «Поведение рыб». Борок. 1996. С. 3–15.
- Свирский А.М., Голованов В.К. Изменчивость терморегуляционного поведения рыб и ее возможные причины // Успехи современной биологии. 1999. Т. 119. № 3. С. 259–264.
- Шмидт-Нильсен К. Физиология животных. Приспособление и среда. Т. 1. М.: Мир, 1982. 416 с.
- Golovanov V.K. The ecological and evolutionary aspects of thermoregulation behavior of fish // Journal of Ichthyology. 2006. Vol. 46. Suppl. 2. P. S180–S187.
- Jobling M. Temperature tolerance and the final preferendum – rapid methods for the assessment of optimum growth temperature // J. Fish. Biol. 1981. Vol. 19. № 4. P. 439–455.

**ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СТАТУС КРУПНЫХ ГРУПП ПОПУЛЯЦИЙ ЧЕРНОМОРСКО-КАСПИЙСКОЙ ТЮЛЬКИ *CLUPEONELLA CULTRIVENTRIS* (NORDMANN, 1840) (ACTINOPTERYGII: CLUPEIDAE)****Д.П. Карabanov**ФГБНУ Институт биологии внутренних вод имени И.Д.Папанина Российской академии наук, пос. Борок, Россия  
dk@ibiw.yaroslavl.ru**TAXONOMIC STATUS OF MAJOR POPULATION GROUPS OF KILKA *CLUPEONELLA CULTRIVENTRIS* (NORDMANN, 1840) (ACTINOPTERYGII: CLUPEIDAE)****D.P. Karabanov**I.D.Papanin Institute for biology of inland waters RAS, Borok, Russia  
dk@ibiw.yaroslavl.ru

Over most of its current area, the Black Sea kilka is represented by genetically entire taxonomic species. Isolation of independent taxa is not confirmed by genetic investigations, and divergence of large geographic groups of populations does not attain even the status of subspecies. At the intraspecific level, the populations of kilka are not differentiated into two spatial groups: the Black Sea – Dnieper – Azov – Caspian group and the Volga – Manych group, each being characterized by a high level of genetic uniformity.

**Введение**

Большинство сельдевых рыб Clupeidae (150 из 190 видов) обитают в морях тропической и субтропической зоны. В умеренных широтах распространена сравнительно небольшая часть семейства, в которую входят роды, распространенные в бореальной и в большей части субарктической областей (около 20 видов) (Световидов, 1952).

Черноморско-каспийская тюлька относится к роду *Clupeonella* Kessler, 1877, в котором на настоящий момент выделяются 4 вида: черноморско-каспийская тюлька *Clupeonella cultriventris* (Nordmann, 1840), большеглазая тюлька *Clupeonella grimmi* Kessler, 1877, анчоусовидная тюлька *Clupeonella engrauliformis* (Borodin, 1904) и абрауская тюлька *Clupeonella abrau* (Maljatskij, 1930) (Световидов, 1952; Атлас..., 2003). Черноморско-каспийская, анчоусовидная и большеглазая тюльки живут в Каспийском море, Азовском и Черном море, населяют триолько черноморско-каспийская тюлька. Реликтовая абрауская тюлька живет лишь в оз. Абрау возле г. Новороссийска; к этому же виду относят и тюльку из оз. Абулюнд (Турция) (Атлас..., 2003).

По Л.С. Бергу (1948) в северо-восточной части Черного моря, Азовском и Каспийском морях и в низовьях рек бассейна этой части Понто-Каспия обитает вид с номенклатурным названием обыкновенная тюлька, *Clupeonella delicatula* (Nordmann, 1840). На основании географической приуроченности и незначительных морфологических различий, Л.С. Берг выделял также два подвида: чархальская тюлька *C. delicatula tcharchalensis* (оз. Чархал, сходящая форма обитала в затонах Волги у Саратова) и черноморско-азовская *C. delicatula delicatula* и каспийская тюлька (*C. delicatula caspia*). В.И. Владимиров (1950) в свою очередь разделил черноморско-азовскую тюльку на два подвида – черноморскую (*C. delicatula delicatula*) и азовскую (*C. delicatula azovi*). При последующей таксономической ревизии А.Н. Световидов (Svetovidov, 1973) обосновывает пригодное номенклатурное название вида с использованием старшего синонима – *Clupeonella cultriventris* (Nordmann, 1840). В дальнейшем, от разделения вида на подвиды было решено отказаться (Аннотированный..., 1998). Вместе с тем, азово-черноморские, волго-каспийские и чархальскую популяции тюльки некоторые авторы по-прежнему рассматривают в статусе отдельных подвидов (Богущая, Насека, 2004). М. Коттела (Kottelat, 1997; Kottelat, Freyhof, 2007) на незначительных морфологических различиях обосновывает мнение, что существует четыре самостоятельных вида пресноводных тюлек: каспийская (*C. caspia*), черноморская (*C. cultriventris*), абрауская (*C. abrau*) и пресноводная (*C. tcharchalensis*).

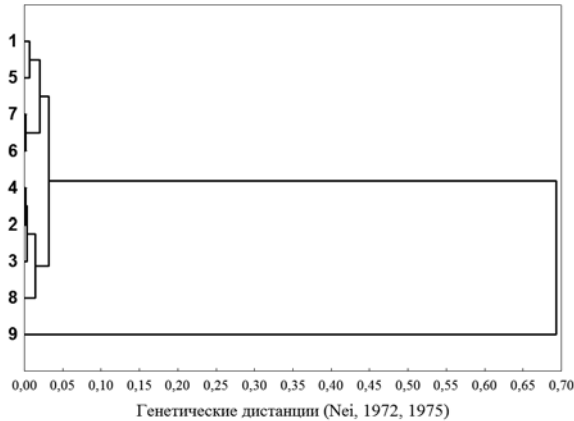
**Материал и методы**

Материал для работы собран в 2002–2011 гг. на акватории водохранилищ р. Волги, р. Маньч, р. Дон, р. Днепр, Азовского, Черного и Каспийского морей. Материал для популяционно-генетического анализа собран в летние полевые сезоны 2003–2007 гг. по основным частям современного ареала тюльки. Всего исследовано 17 выборок (от 40 до 120 особей в каждой), средние размеры тела рыб 90–120 мм. В качестве репера использовались 2 выборки по 40 экз. родственного облигатно морского вида – анчоусовидной тюльки *Clupeonella engrauliformis* (Borodin, 1904) из Северного Каспия. Параметры генетической изменчивости определялись по 12 локусам, кодирующим изоферменты:  $\alpha$ GPDH, E.C. 1.1.1.8; Me, E.C. 1.1.1.40; LDH, E.C. 1.1.1.27; G6PDH, E.C. 1.1.1.49; AAT, E.C. 2.6.1.1; b-EST и D-EST, E.C. 3.1.1.x; MDH, E.C. 1.1.1.37; 6PGDH, E.C. 1.1.1.44; AP, E.C. 3.1.3.1 и спектр общего белка (миогены, GP). Образцы подвергались криогенному лизису в 20% растворе сахарозы на 0,05M Трис-HCl буфере pH = 7,5 с добавлением 0,001M раствора EDTA с последующим центрифугированием при 26000g в течение 20 минут. В качестве основного метода исследования был выбран диск-электрофорез полипептидов в полиакриламидном геле (Глазко, 1988; Walker, 2002). Для выявления ферментов в сложной смеси белков после электрофореза использованы реакции, специфичные для конкретной ферментной системы. При гистохимическом выявлении изоферментов пользовались общепринятыми методиками, основанными на базовых руководствах по выявлению ферментативной активности (Smith, 2002; Manchenko, 2003). Популяционно-генетический анализ проводился с использованием программы BIOSYS r.2 (University of Illinois, USA).

**Результаты и обсуждение**

Для определения иерархической структуры была проведена UPGMA-кластеризация крупных групп популяций тюльки из разных бассейнов на основании дистанций Нэй (Nei, 1972, 1975), с использованием в качестве репера данных по каспийской популяции анчоусовидной тюльки. Представленные результаты свидетельствуют, что на всем протяжении своего современного ареала черноморско-каспийская тюлька представляет собой генетически единую совокупность популяций *Clupeonella cultriventris*, надежно дифференцированную от родственного вида – анчоусовидной тюльки *C. engrauliformis* (рис. 1). Значимых генетических различий межвидового уровня (Ayala, 1975) между азово-черноморской, каспийской и маньчской тюлькой не наблюдается (дистанция  $D = 0,036$ ), тогда как между черноморско-каспийской и анчоусовидной тюлькой различия достигают величины генетической дистанции  $D = 0,69$ , что может характеризовать их как надежные таксономические виды.

В пределах кластера черноморско-каспийской тюльки можно выделить 2 субкластера: Понто-Каспийский и Волжско-Маньчский в статусе популяционных групп (генетическая дистанция  $D = 0,045$ ). Не исключено, что формирование этих субкластеров



**Рис. 1.** Иерархическая структура основных групп популяций *C. cultriventrис* с реперным видом *C. engrauliformes* на основании популяционно-генетического анализа 12 локусов. Результат иерархической кластеризации (UPGMA) на основании генетических дистанций Нэи (Nei, 1972, 1975). Популяции: 1 – Сев. Каспий, 2 – Волгоградское вдхр., 3 – Горьковское вдхр., 4 – Рыбинское вдхр., 5 – Азовское м., 6 – Днестровский лим., 7 – р. Днепр, 8 – Маныч, 9 – *C. engrauliformes* (Каспийское м.).

вызвано длительным обитанием тюльки в морских и пресноводных водоёмах. Подобная генетическая дифференциация между экологическими формами широко распространена у многих рыб (Ryman et al., 1979; Kornfield et al., 1982; Ryman, Stahl, 1981).

Отсутствие значимых различий пресноводных популяций Днепра в сравнении с лиманными черноморскими популяциями, вероятно, может быть объяснено исторической молодостью этих пресноводных групп, в которых изменения частот аллелей ещё не достигли существенных значений. Близость Рыбинской и Волгоградской популяций тюльки объясняется их высокой внутривидовой гетерогенностью, которая, вероятно, связана с формированием субпопуляционной структуры (эффект Валунда) для Рыбинского, и притоком мигрантов из дельты Волги – для Волгоградского водохранилища.

Таким образом, в популяционной структуре вида *C. cultriventrис* наблюдается зависимость генетических изменений, связанная не столько с удалённостью новообразованных популяций от исторического ареала, сколько, вероятно, со временем существования в пресных водах. Все представленные данные позволяют говорить о возможном наличии физиологических рас тюльки, обитающей в высоко- и низко-минерализованных водах, определяемых экологической селективностью ряда аллелей маркерных генетических локусов, но не о существовании независимых таксонов.

Рассмотрение популяционно-генетических данных с применением Факторного анализа (Zar, 1999) позволяет выявить особенности распределения генетических характеристик от факторов среды и предположить вероятные адаптивные преимущества для конкретных популяций вселенца.

При анализе факторных нагрузок (таблица) можно предположить, что Фактор 1 отражает межвидовую дифференциацию тюлек. Популяции *C. cultriventrис* располагаются в положительной зоне, тогда как *C. engrauliformes* – в отрицательной. Вероятно, Фактор 2 показывает различия между популяциями разных частей ареала тюльки. В данном случае Манычская популяция демонстрирует промежуточное положение как относительно морских, так и Волжских популяций тюльки. Фактор 3, предположительно, отражает частные адаптации к среде обитания – для морских популяций нагрузка больше 0, а для пресноводных и солоноватоводных – меньше. Данный факт можно объяснить вероятной селективностью ряда локусов по отношению к общей минерализации воды.

Таким образом, на большей части своего современного ареала черноморско-каспийская тюлька представлена генетически единым таксономическим видом, а выделение независимых таксонов не имеет достаточного основания.

Результаты Факторного анализа по основным группам популяций тюльки

Переменная	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3
Сев. Каспий	-0,994	0,107	0,0114
Азовское море	-0,998	0,060	0,009
<i>C. engrauliformes</i>	0,986	0,165	-0,011
Рыбинское вдхр.	-0,999	-0,023	-0,011
Волгоградское вдхр.	-0,999	-0,001	-0,010
р. Маныч	-0,999	0,020	-0,009

Автор выражает глубокую благодарность всем сотрудникам лаб. Эволюционной экологии ИБВВ РАН (зав.лаб. к.б.н. Ю.В. Слынько), а также д.б.н. Ю.Ю. Дгебуадзе (ИПЭЭ РАН) и к.б.н. А.А. Махрову (ИПЭЭ РАН) за постоянную поддержку и консультации на всех этапах работы.

**Работа выполнена в рамках проекта МК-1793.2011.4. Совета по грантам Президента РФ для государственной поддержки молодых российских ученых.**

### Список литературы

- Аннотированный каталог круглоротых и рыб континентальных вод России. Ред. Решетников Ю.С. М.: Наука, 1998. 220 с.
- Атлас пресноводных рыб России. Ред. Решетников Ю.С. Т.1. М.: Наука, 2003. – 379 с.
- Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Ч.1. М.-Л.: Изд. АН СССР, 1948. 468 с.
- Богучая Н.Г., Насека А.М. Каталог бесчелюстных и рыб пресных и солоноватых вод России с номенклатурными и таксономическими комментариями. М.: КМК, 2004. 389 с.
- Владимиров В.И. О систематическом положении азовской и черноморской тюльки *Clupeonella delicatula* (Nordmann) // ДАН СССР. 1950. №1. С. 125–128.
- Глазко В.И. Генетика изоферментов сельскохозяйственных животных. Итоги науки и техн. ВИНТИ, 1988. Сер. Общ. генетика. – 212 с.
- Световидов А.Н. О каспийских и черноморских сельдевых из рода *Caspiolosa* и *Clupeonella* и об условиях их формирования // Зоол. ж. 1943. Т. 22. №4. С. 222–233.
- Световидов А.Н. О каспийской и черноморско-азовской тюлке [*Clupeonella delicatula* (Nordmann)] // ДАН СССР. 1945. Т.46. №5. С. 226–228.
- Световидов А.Н. Сельдевые (Clupeidae). Фауна СССР. Рыбы. Т.2. Вып.1. М.-Л.: Изд. АН СССР, 1952. 333 с.
- Ayala F.J. Genetic differentiation during speciation process // Evol. Biol. 1975. V.8. P. 1–78.
- Kornfield I.L., Smith D.C., Gagnon P.S., Taylor J.N. The cichlid fish of Cuarto Ceinegas, Mexico: different evidence of conspecificity among distinct trophic morphs // Evolution. 1982. V.36. P. 658–664.
- Kottelat M. European freshwater fishes. An heuristic checklist of the freshwater fishes of Europe (exclusive of former USSR), with an introduction for non-systematists and comments on nomenclature and conservation // Biologia. 1997. V.52 Suppl.5. P. 1–271.
- Kottelat M., Freyhof J. Book of European freshwater fishes. Switzerland, Delemont: IUCN, 2007. P. 1–646.
- Manchenko G.P. Handbook of detection of enzymes on electrophoretic gels. CRC Press, 2003. P. 1–553.
- Nei M. Genetic distance between populations // Amer. Nat. 1972. V.106. P. 283–292.
- Nei M. Molecular population genetics and evolution. North-Holland Publ. Co. Amsterdam-Oxford. 1975. P. 1–288.
- Ryman N., Allendorf F.W., Stahl G. Reproductive isolation with little genetic divergence in sympatric population of brown trout (*Salmo trutta*) // Genetics. 1979. V.92. P. 247–262.
- Ryman N., Stahl G. Genetic perspectives of the identifications and conservations of Scandinavian stocks of fishes // Canad. J. Fish. Aquat. Sci. 1981. V.38. P. 1562–1575.
- Smith J.B. Quantification of proteins on polyacrylamide gels / The Protein Protocols Handbook (Walker J.M., ed.). Totowa, NJ: Humana Press Inc., 2002. P. 57–60.
- Svetovidov A.N. Clupeidae / Check-list of the Fishes of the North-eastern Atlantic and of the Mediterranean (Hureau J.-C., Monod T., eds.). Vol.1. Paris: UNESCO, 1973. P.99–109.
- Walker J. M. Nondenaturing polyacrylamide gel electrophoresis of proteins / The Protein Protocols Handbook (Walker J.M., ed.). Totowa, NJ: Humana Press Inc., 2002. P. 57–60.
- Zar J.H. Biostatistical analysis. 4th ed. Prentice Hall Publ. New Jersey, USA. 1999. P. 1–672.

**РОЗОВАЯ ЧАЙКА В ДЕЛЬТЕ РЕКИ ЛЕНА****В.М. Карлов**

Государственный Природный Заповедник Усть-Ленский, п.Тикси, Якутия

vkarlov09@rambler.ru

**PINK GULL (ROSS GULL) IN THE DELTA ON LENA RIVER****V.M. Karlov**

Ust-Lensky Reserve, Russia, Republic Saha (Yakutia)

lena\_delta@rambler.ru, vkarlov09@rambler.ru

Pink Gull (Ross Gull), more than 20 years, multiplies in the Delta of the Lena. In this research paper a number of observations of birds, breeding and way of life, members of the scientific department of the reserve are presented.

**Розовая чайка** (чайка Росса), *Rhodostethia rosea* (MacGillivray, 1824)

**Отряд** Ржанкообразные Charadriiformes

**Семейство** Чайковые Laridae

**Род** *Rhodostethia*.

**СТАТУС.** Малоизученный вид, узкоареальный, 2(4) категория (Иванов, 1976; Мир птиц, 2002).

**ЭКСКУРС В ИСТОРИЮ.** В июне 1823 года Джон Росс на полуострове Мелвилл в Северо-Восточной Америке впервые обнаружил необычную чайку в розовом оперении, которую и назвали в его честь. Первооткрывателем района гнездования в России стал профессор С.А. Бутурлин, опубликовавший материалы 1905 года в журнале „The Ibis“ в 1906 году. В то время считалось, что розовая чайка гнездится только в тундре Колымо-Индибирского междуречья (Рутилевский и др., 1957). Начиная с 1959 года, орнитологи стали отмечать в отчётах факты гнездования этой птицы в дельте реки Лена, хотя, по рассказам коренных жителей Булуноского района, розовая чайка была обычным видом и даже употреблялась в пищу. После создания в дельте реки Лена Усть-Ленского заповедника России, в орнитологическом отчёте за 1987 год (Летопись природы..., кн.13) отмечено 2 гнезда, 2 выводка с 3-мя птенцами, и с этого момента розовая чайка находится под наблюдением научного отдела заповедника.

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ.** В дельте реки Лена гнезда находили на всей площади заповедника. Экспедиции обнаружили гнездовья в устье реки Оленёк и на Новосибирских островах (Рутилевский, 1962) В период весенней миграции установлены основные пути пролёта (Летопись природы..., кн. 16-24). В конце мая – начале июня массовый пролёт птиц наблюдали вдоль побережья моря Лаптевых и вдоль восточного склона Хараулахского хребта (табл. 1). В небольших количествах на морские острова птицы попадают со стороны Янского залива и реки Индигирка (Перфильев, 1976). Отлёт на север во 2-й декаде августа большими стаями, при этом характерный розовый окрас начинает исчезать.

**ВНЕШНИЙ ОБЛИК.** Мелкая чайка изящного телосложения. Длина тела в среднем 35 см. Длина крыла  $f = 264\text{--}280$  мм,  $m = 261\text{--}270$  мм. На верхней стороне крыльев тёмные зигзагообразные полосы, образующие букву «М». Спина и верх крыльев серосизые. Хвост клиновидной формы, белый, на вершине чёрное пятно. Длина хвоста 127–130 мм. Голова белая с розовым отливом. Вокруг глаз красное колечко. Глаза красновато-жёлтые. Осенью за глазами появляются чёрные пятнышки и бледные крапинки. Клюв чёрный, маленький, слабый. Длина клюва 18,2–21,8 см. Язык и полость рта ярко-оранжевые. На шее узкий чёрный полушейник (ошейник, ожерелье). Грудь и брюшко розовые или ярко-розовые. Ноги ярко-красные. В течение лета розовый окрас исчезает, превращаясь в белый, ожерелье исчезает. Взрослый наряд птицы надевают в 2-летнем возрасте. В первое лето оперение розоватое, хвост чисто-белый, ожерелье формируется. Окраска молодых чаек иная: спинка тёмно-бурая с густыми поперечными пестринами цвета охры, шейка, грудь и брюшко сизовато-жёлтые с тёмными пестринами. Розовеют к весне следующего года. Ноги жёлтые. Полёт лёгкий, похожий на полёт полярной крачки. Садится на льдины, воду, купается. Основной звук в полёте «э-ву, э-ву». При испуге кричит

«вя, вя, вя». Беспокойство выражается звуком «киау, киау». При падении другой чайки кричит «э-дак, э-дак». В брачной церемонии самцы издают звук «тррррр». Вес взрослых птиц 152–177 г. (Летопись природы..., кн. 13–24).

**МЕСТА ОБИТАНИЯ И ОБРАЗ ЖИЗНИ.** Наиболее часто чайки гнездятся на озёрно-болотных участках тундры дельты реки Лена, чаще на многочисленных её островах. Ареал простирается от острова Тит-Ары (151–160 км от устья реки Лена) до морской линии дельты, включая острова Дунай и Куба. Общая площадь ареала более 33 тыс. км<sup>2</sup>. Птицы образуют колонии по 10–39 пар, часто совместно с полярной крачкой, серебристой и вилхвостой чайками. Расстояние между гнездами 5–100 м. Отмечены птицы, пропускающие гнездование, но живущие на территории колонии. Это явление связано с погодой и уровнем воды. Регулярное размножение начинается с 3–4-летнего возраста. В гнезде сыро. Кладку насиживают обе птицы. Защищают своё и соседние гнезда от крупных чаек, поморников и человека. Конкретные места и районы гнездования могут меняться (как у некоторых видов чаек). Размер кладки 1–3 яйца, (2–4) (табл. 2). Яйца имеют зеленовато-оливковую окраску с «шоколадными» пятнами. В неблагоприятные годы около 50% яиц не оплодотворены («болтуны»). Доля гнёзд с 3-мя яйцами, по нашим данным, составляет 15%. Нередки пустые гнезда.

Длительность срока гнездования около 2-х месяцев. Насиживание продолжается 19–20 суток, а при плохих погодных условиях до 25–28 суток. В насиживании участвуют обе птицы, но самки сидят дольше, в ночное время насиживают тоже самки. В конце июня – начале июля появляются птенцы, которые уже на 4-й день начинают искать корм около гнезда. Птенцы становятся на крыло в возрасте 3-х недель. Линька в конце июня – начале июля, причём линяют не все птицы одновременно. Отлёт на север 10–12 августа (Летописи природы..., кн. 16-20).

**ЧИСЛЕННОСТЬ И ЛИМИТИРУЮЩИЕ ФАКТОРЫ.** Экспертная оценка численности розовой чайки в дельте реки Лена пока не

**Таблица 1.** Весенний пролёт розовой чайки в дельту реки Лена (Летопись природы..., кн. 13-24)

Станция наблюдений, координаты с.ш., в.д.	Начало прилёта	Учтено экз.	Размер стаи
Тумат (Сагастыр), 73°21', 126°34'	11 июня 1999	15	2–3
Гусинка, 72°25', 125°33'	30 мая 2000	10	1–3
Тыаллаах, 72°29', 128°04'	4 июня 2005	37	1–10
Залив Неелова, 71°45', 128°43'	1 июня 2006	50	1–9
Залив Неелова, 71°45', 128°43'	4 июня 2007	20	1–5
п/с Полярная, 71°35', 128°54'	3 июня 2007	5	1–2
Тыаллаах, 72°29', 128°04'	5 июня 2008	10	1–3
Залив Неелова, 71°45', 128°43'	5 июня 2008	6	1–3
п/с Полярная, 71°35', 128°54'	3 июня 2008	12	1–3
Тыаллаах, 72°29', 128°04'	8 июня 2009	121	1–12
Самойловский, 72°21', 126°38'	15 июня 2010	13	1–3
Остров Б.Ляховский, 73°07', 139°57'	24 мая 2010	2	2
Тыаллаах, 72°29', 128°04'	1 июня 2010	742	5–30
МБС Лена-Норденшельд 72°38', 128°03'	1 июня 2010	442	10–20

Таблица 2. Размеры и количество яиц в кладках

Участок, год наблюдений	Длина яиц, мм	Диаметр яиц, мм	Кол-во яиц в одной кладке	Кол-во гнёзд	Кол-во птиц
уч. Тумат, 1999	59.65 ± 0.18	41.95 ± 0.04	1–3	3	40
пр. Б.Трофимовская, 2002	43.2 ± 0.20	31.30 ± 0.40	1–3	17	250
уч. Бобровск Нижний, 2003	43.7 ± 0.40	31.40 ± 0.20	1–3	39	78
уч. Бобровск Нижний, 2005	43.4 ± 0.10	31.30 ± 0.20	1–3	7	60
уч. Бобровск Нижний, 2006	–	18.20 ± 0.40*	2–3	11	58
уч. Америка-Хая, 2010	–	–	3	2	40

проводилась. Это связано с отсутствием достаточного числа орнитологов и большими финансовыми затратами. Здесь необходимо объединить усилия орнитологов России.

В целом, вид уже можно относить к обычным, так как тенденция увеличения численности розовой чайки на весеннем пролёте очевидна.

Стаи розовых чаек часто сопровождают черноголовая и серебристая чайки, которые учитывались отдельно (Летопись природы..., кн. 19–24).

**ВРАГИ.** Песцы, разоряющие гнёзда, дикий северный олень, хищные птицы, поморники, малый лебедь, бургомистры, крупные чайки. Факторы беспокойства, по причине большой нервозности птиц, могут привести к покиданию гнёзд и смене района гнездова-

ния, поэтому к проводимым наблюдениям за процессом гнездования следует относиться с большой осторожностью.

#### Список литературы

- Иванов А.И. Каталог птиц СССР. Л.: Наука, 1976.  
 Летопись природы ФГБУ Усть-Ленский, книги 13, 16, 17, 19, 20, 24.  
 Мир птиц. 2002. №2.С. 12–13.  
 Перфильев В.И. Новые данные по распределению птиц в низовье р. Лены // Бюлл. НТИ. «Биологические проблемы Севера». Якутск, 1976. с. 22–24.  
 Рутилевский Г.А. Животный мир северной Якутии.// Северная Якутия. 1962. С. 255–273.  
 Рутилевский Г.А., Успенский С.М. Фауна млекопитающих и птиц Центральной Арктики. // Тр.НИИ, 1957. Т.205. с. 5–12.

## ПРИРОДНЫЕ И ГОРОДСКИЕ ПОПУЛЯЦИИ ОНДАТРЫ *ONDATRA ZIBETHICA* L. 1766 НА КОЛЬСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ

Г.Д. Катаев<sup>1</sup>, О.А. Макарова<sup>2</sup>, В.М. Бусуёк<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ФГБУ «Лапландский заповедник», г. Мончегорск Мурманской области. Россия

<sup>2</sup> ФГБУ «Заповедник Пасвик», г. Никель Мурманской области. Россия

<sup>3</sup> г. Мончегорск Мурманской области. Россия

E-mail:kataev@laplandzap.ru

## NATURAL AND URBAN POPULATIONS OF MUSKRAT *ONDATRA ZIBETHICA* L. 1766 ON THE KOLA PENINSULA

G.D. Kataev<sup>1</sup>, O.A. Makarova<sup>2</sup>, V.M. Busuek<sup>3</sup>

<sup>1</sup> FGBU «Lapland nature reserve», Monchegorsk Murmansk reg. Russia

<sup>2</sup> FGBU «Pasvik nature reserve», Nickel Murmansk reg. Russia

<sup>3</sup> Monchegorsk Murmansk reg. Russia

Acclimatization of Muskrat in the Murmansk region has been studied. Introduction work continued on the Kola Peninsula in 1931 to 1936, during which it was issued no less than 1000 muskrats. The population was mixed – part of the Moscow region, part of a large island and part of the Canal from Finland. The modern area covers the entire Murmansk region. Species and population especially traced the existence of commercial animal in the Polar Regions. They conclude that the decline in population of muskrat could be caused by a food provision deterioration in a breeding land, or by direct exposure to the American mink.

На Кольском полуострове (подзона северной тайги) ондатра – акклиматизированный вид. Интродукционные работы в самой северной точке её ареала продолжались с 1931 по 1936 гг., во время которых было выпущено не менее 1000 особей. Первую партию – 38 грызунов из Подмоскovie выпустили 22 августа 1931 г. на р. Чуне в Лапландском заповеднике. Вторая партия – 45 особей из Соловецких островов была завезена на озеро Имандра в сентябре 1932 г. В этом же году доставили из Финляндии 86 ондатр, которых выпустили в оз. Пасмаламба у восточной части Охтозера. Все места выпусков грызунов располагались в южной части территории заповедника. В первые годы переселения ондатры проявили склонность к освоению промежуточных водоёмов, к большим перекочкам, что было характерной чертой их адаптации и в последующие годы. Уже к 1937–1938 гг. поселения ондатры расширяются в западном направлении, выходя за пределы заповедной территории. К 1938 г. наиболее активные из грызунов достигли оз. Купись, расположенном на северной границе заповедника, а в 1941 г. долины р. Вите, крайней восточной точки заповедника. Характерно, что в начальный период акклиматизации при активном освоении видом всё новых местообитаний уже через 4–5 лет ондатру начали регистрировать почти по всей территории заповедника на площади в 1600 квадратных километров (Семёнов-Тян-Шанский, 1982).

Кроме Лапландского заповедника ондатр расселяли на неохраняемой территории, в частности в 1932 г. на р. Умбе. Уже в 1960 г. появление ондатры было зарегистрировано в Кандалакшском заливе Белого моря на о. Великий. К 1936 г. поголовье ондатры возросло настолько, что стало возможным проведение внутриобластного расселения вида и через 10 лет эти зверьки освоили почти все пригодные водоёмы Кольского Заполярья. На севере и северо-западе области ондатру начали регистрировать с 1950 г. на оз. Шульгаярв и в среднем течении р. Титовка. К 1967–1969 г. появление ондатр зарегистрировали к западу от Кольского залива на оз. Няльярв и в приграничных районах Северной Норвегии на р. Паз, куда она проникла из Мурманской области (Макарова, Катаев, 2010). Местами повышенной плотности ондатры являются участки рек со слабым течением, плёсы, протоки, мелководья озёр с торфяными берегами.

Кормовыми объектами грызунов является большинство видов водных и околоводных растений Заполярья (см. таблицу). Из них к наиболее предпочитаемым в первые годы акклиматизации относились: осоки водяная, волосистоплодная и пузырчатая, хвощ топяной, тростник обыкновенный, рдесты плавающий и разнолистный, кубышка средняя, камыш озерный, ежеголовники родственный и узколистный, вейники лапландский и высокий, вахта трёхлиственная, полушник озёрный и калужница болотная. Круглогодичная



## Основные виды кормовых растений ондатры на Кольском севере

№ п/п	Виды	Встречаемость в ондатровых угодьях	
		обычно	редко
1	Рдест альпийский <i>Potamogeton alpinus</i>	+	
2	Уруть очередноцветковая <i>Myriophyllum alterniflorum</i>	+	
3	Кубышка средняя <i>Nuphar spenneriana</i>	+	
4	Лютик ползучий <i>Ranunculus repens</i>	+	
5	Вахта трёхлистная <i>Menyanthes trifoliata</i>	+	
6	Тростник обыкновенный <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud. ( <i>Phragmites communis</i> Trin.)		+
7	Камыш озёрный <i>Scirpus lacustris</i>		+
8	Осока водная <i>Carex aquatilis</i>	+	
9	Осока влагилищная <i>Carex vaginata</i>	+	
10	Осока вздутая <i>Carex rostrata</i>	+	
11	Хвощ полевой <i>Equisetum arvense</i>	+	
12	Хвощ болотный <i>Equisetum palustre</i>	+	
13	Хвощ приречный <i>Equisetum fluviatile</i>	+	
14	Полушник озёрный <i>Isoetes lacustris</i>	+	
15	Калужница болотная <i>Caltha palustris</i>	+	
16	Сабельник болотный <i>Comarum palustre</i>	+	
17	Лабазник вязолистный <i>Filipendula ulmaria</i>	+	
18	Кипрей Горнемана <i>Epyobium Gorneanni</i>	+	
19	Вероника длиннолистная <i>Veronica longifolia</i>	+	
20	Золотарник <i>Solidago virgaurea</i>	+	
21	Канареечник тростниковидный <i>Phalaroides arundinacea</i> (L.) Rauschert ( <i>Digraphis arundinacea</i> (L.) Trin.)		+
22	Подмаренник топяной <i>Galium uliginosum</i>	+	
23	Ива филиколистная <i>Salix phylicifolia</i>	+	
24	Ива травянистая <i>Salix herbacea</i>	+	

активность ондатры обеспечивается наличием доступных зимних кормов – в основном полушника, подводными частями хвоща, корневищ вахты.

Численность ондатры к концу 40-х годов увеличилась до промыслового уровня. Вплоть до 1960–1965 гг. годов заготавливалось ежегодно до 900 штук шкурок ценного пушного вида, всего 31000 штук. В наиболее удачный сезон 1950–1951 гг. по Мурманской области было заготовлено 3444 шкурки ондатры (Семёнов-Тян-Шанский, 1982). Наиболее полные сведения о динамике численности вида-интродукта собраны на заповедной территории и отражены в ежегодных книгах «Летопись природы Лапландского заповедника». Межгодовая численность ондатры на территории заповедника изменяется в значительных пределах. Показатели численности в годы подъёма отличались от депрессий в 15–17 раз. На основании визуальных наблюдений годами высокой численности ондатры в заповеднике были 1978–1979, 1982–1983, 1987–1988, 1990–1991, 1993–1994, 1996–1997, 2002–2003, 2006–2007 и 2009, а годами низкой численности – 1971–1972, 1981, 1989, 1992, 1994, 1998, 2000, 2004, 2007–2008. Таким образом, за 40-летний период подъёмов численности населения ондатры было 17, падений – 11, и 12 лет обилие вида находилось на среднем уровне. Периодом наибольшего распространения и акклиматизационной вспышки численности ондатры в пределах Мурманской области следует считать 1950–1960 гг., когда переселенцы достигли максимума численности и на протяжении почти 20 лет экономический эффект от акклиматизации вида в охотничьем хозяйстве Мурманской области был значительным.

Если проследить за многолетней динамикой численности населения ондатры, то видно, что за последние 40 лет обилие вида снижается с коэффициентом линейного тренда 0.13. Одной из возможных причин уменьшения популяции переселенцев является ухудшение кормовой базы. Ранее большинство из видов зимних кормовых растений не испытывали пастбищной нагрузки. Поскольку вегетационная способность северных растений невелика, то их запасы в местах наиболее освоенных акклиматизированны-

ми грызунами оказались подорванными. Другой лимитирующий фактор – климатический. С началом ледостава на озерах наступают зимний период для ондатры. Именно в октябре-ноябре происходит резкая смена обстановки в существовании вида. В первую очередь, это касается их защитных условий – перекрывается привычный доступ на поверхность водоёма и во время поиска новых убежищ животные находятся в критических ситуациях. В зимне-весенний период года случается промерзание до дна местообитаний ондатры или майские полые воды подмывают их жилища, что приводит к гибели и вынужденным перекочёвкам животных, наблюдаемых практически в любой из зимних месяцев года. По весне у выхода из норы часто отмечают углубления на дне в виде глубокой борозды, предположительно вырытые ондатрой в периоды промерзания прибрежных участков или проседания ледяного покрова. Губительны для грызуна наледи по родниковым береговым ключам, половодья и паводки, круглогодично неустойчивый гидрологический режим водотоков. Кроме этого, следует иметь в виду, что с 1960-х годов ондатра стала испытывать пресс со стороны американской норки – нового вида в фауне Мурманской области. Современная средняя плотность вида в Лапландском заповеднике составляет – 3,6 экз./1000 га при заселении общих водно-болотных угодий или 0,8–1,1 экз./км береговой линии рек (Катаев, 1984).

Особенностью пространственного размещения вида является заселение им городских ландшафтов с плотностью соизмеримой с природными показателями. Первые наблюдения ондатры в г. Мончегорске относятся к 1973–1974 гг. Позднее, в 1999–2011 гг. при систематическом обследовании водно-болотных угодий в пределах городской территории Мончегорска было зарегистрировано 108 визуальных встреч ондатры. Выяснилось, что годовые колебания их численности имеют меньшую амплитуду по сравнению с населением из природных популяций. Отмечено, также, что случающиеся в природе периоды глубоких депрессий грызунов в городских условиях менее длительны или вообще отсутствуют. На ряде незамерзающих участков городских водотоков зверёк встречается постоянно, что указывает на достаточные запасы кормовых ресурсов некоторых селитебных местообитаний. Чаше грызуны обитают в береговых норах. При этом ондатры приспособились использовать подземные теплокоммуникации, устраивая лазы вблизи них. Грызуны иногда над норами строят кормовые хатки, в основном вблизи замерзающих водоёмов, всего таких одиночных убежищ нами зарегистрировано в городской среде 8, большинство из них были жилищами. В середине – конце мая, с движением талых вод, наблюдают ондатру в первых промоинах и польных озёр. Грызуны периодически доставали со дна перезимовавшие части водных растений и использовали их, сидя на кромке льда. В августе 2011 г., при проведении маршрутного учёта водоплавающих птиц, нам встретилась ондатровая семейная группа с двумя сеголетками размером в 1/2 от взрослой особи.

В поведении ондатры в природе отмечена их приверженность к сумеречной и двухфазной активности – утром с 6 до 9 и вечером с 8 до 22 часов. В городской среде в условиях Полярного дня, животных наблюдают и в дневные часы. Летом ондатры проявляют большую осторожность, особенно в июле при вскармливании потомства. При нырянии ондатра находится под водой в пределах 30–45 секунд. В некоторых случаях они приспособились брать хлеб, бросаемый уткам. А зимой в декабре, как было установлено по следам, грызуны подбирались к бакам с бытовыми пищевыми отходами. Отношения горожан к ондатрам в целом доброжелательное. Однако, случается и обратное явление, принимая ее за крысу, пытаются преследовать. Таких травмированных животных приходится доставлять для передержки в городской экологический центр. В неволе грызуны принимают пищу, в частности сырой картофель, поправляются и их выпускают там, где они обитали.

В середине ноября наблюдали грызунов, плавающих в устьевой части рек, в польных. Как пример безвыходной ситуации, отмечена попытка грызунов в феврале соорудить временное убежище, используя прорубь для забора воды на озере. Визуально и по следам прослежен зимний путь ондатры через озёра, в ноябре зверёк пересекал оз. Островское – 0,3 км и в декабре Мончезеро – 1,1 км. Добывать животных во время их сухопутных передвижений пытаются даже бездомные собаки, зачистую успешно. Достовер-

ные наблюдения такого рода гибели взрослых ондатр зарегистрированы в декабре 1984 г. и в феврале 2009 г. в окрестностях г. Мончегорска. В летне-осенний период случается обсыхание ряда ондатровых биотопов, и в пригороде неоднократно наблюдали этих животных в поисках временных местообитаний. В существовании грызунов эти периоды дестабилизации территориального размещения являются наиболее критическими. Несмотря на низкий уровень численности в настоящее время, новый вид за 80 лет, прошедшие со времени начала искусственного расселения, прочно вошел в состав местной териофауны и в результате экологической адаптации освоил большинство пригодных ландшафтов, в том числе антропогенных.

### Список литературы

Катаев Г.Д. Мелкие млекопитающие Лапландского заповедника и его охранный зоны // Мелкие млекопитающие заповедных территорий / ЦНИЛ Главохоты. М., 1984. С. 32–45.

Макарова О.А., Катаев Г.Д. Мониторинг ондатры *Ondatra zibethica* L. 1766 на Кольском полуострове // Мат-лы Международного симпозиума «Динамика популяций охотничьих животных северной Европы». (1–5 сентября 2010 г. Рабочееостровск, Карелия). Петрозаводск, 2010. С. 144.

Семёнов-Тян-Шанский О.И. Звери Мурманской области. Мурманск: Кн. изд-во, 1982. 175 с.

## ОБ ИЗМЕНЕНИИ ОТНОСИТЕЛЬНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ЧИСЛЕННОСТИ РЫЖЕЙ ПОЛЕВКИ (*MYODES GLAREOLUS*) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СРОКОВ ОТЛОВА

А.П. Каштальян, А.М. Спрингер

Березинский биосферный заповедник, Домжерицы, Беларусь

A\_Kashtalian@tut.by

### ON THE CHANGE IN RELATIVE NUMBER RATE OF BANK VOLE (*MYODES GLAREOLUS*) IN DEPENDANCE OF THE TERMS OF CATCHINGS AND THEIR DURATION

Alexander P. Kashtalian, Alexander M. Springer

Berezinsky Biosphere Reserve, Domzheritsy, Belarus

By the example of census data on bank vole that have been gathered during years 1992–2004 in forest research sites of Berezinsky Biosphere Reserve a question about the influence of the terms of catching and their duration on the value of species relative number rate is considered.

Для большинства результатов учетов по динамике численности мышевидных грызунов в качестве одного из основных показателей принято принимать относительную численность животных в пересчете на 100 ловушко-суток (Карасева и др., 2008). При этом отловы могут вестись как на протяжении одних суток, в случае работ по картографированию населения мелких млекопитающих на больших территориях (Кучерук, 1952), так и в течение 3–5 и более суток в зависимости от стоящей перед исследователями задачи. Как правило, информация о продолжительности проводившихся учетов дается авторами при описании методической части исследований. Однако при дальнейшем цитировании опубликованных материалов ссылка на относительную численность зачастую приводится без указания длительности отлова, что создает сложности для сравнения различных данных (Башенина, 1981). С подобной проблемой мы столкнулись при анализе многолетних данных динамики численности рыжей полевки по результатам исследований на стационарах Березинского биосферного заповедника и опубликованных по этому виду для Беларуси материалов других исследователей (Пивоварова, 1955; Михолап, Терехович, 1965; Терехович, 1966; Гайдук и др., 1986; Ставровский, 1989; Сидорович и др., 2001).

В предлагаемом сообщении представлены данные, позволяющие оценить, как происходит изменение относительного показателя численности у рыжей полевки в зависимости от сроков отловов, их продолжительности и количества учетных особей. Для сравнения использованы материалы полевых исследований, прово-

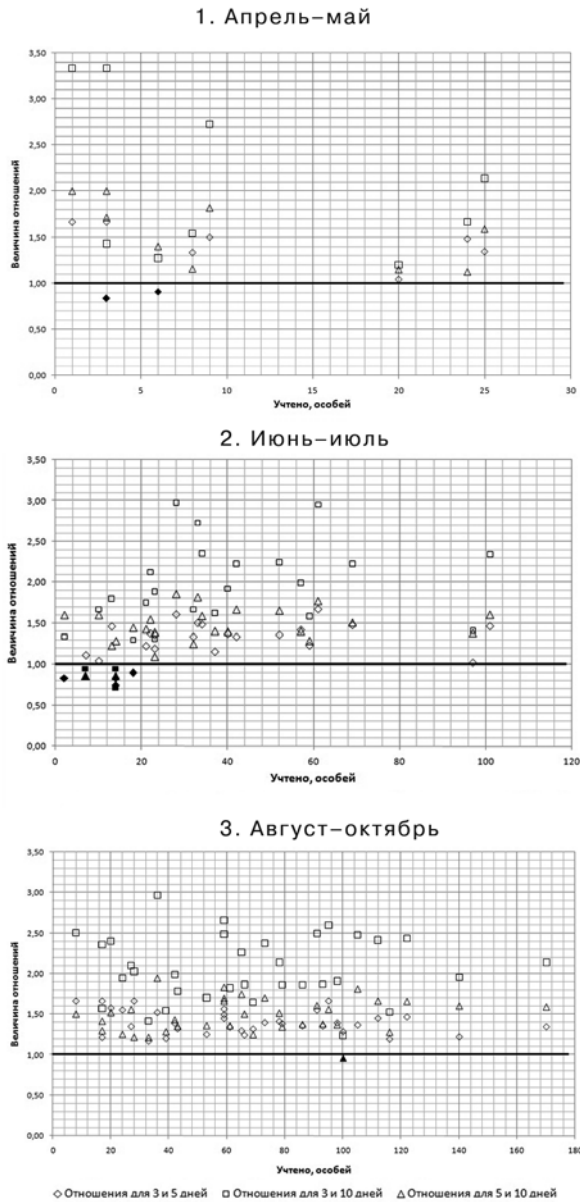
дившихся в 1992–2004 годах на трех лесных пробных площадях Березинского биосферного заповедника. Отловы проводили ящичными живоловушками, расставленными на территории стационаров в несколько линий. Их проверка осуществлялась раз в сутки в первой половине дня. Продолжительность учетов, как правило, составляла 10 суток. Всего за годы исследований отработано 71 900 живолово-суток за 69 серий отловов, поймано 3477 экзemplяров рыжей полевки. Сроки проведения учетных работ – с апреля по октябрь. Колебания численности на стационарах происходили синхронно.

Данные были разбиты на три группы – показатели, полученные 1) для апреля – мая (начало репродуктивного периода) (14 серий отловов (n)); 2) для июня – июля (середина репродуктивного периода) (n = 25) и 3) для августа – октября (конец репродуктивного периода) (n = 35). Для каждой серии отловов рассчитывали показатели относительной численности вида за первые 3, 5 и за 10 суток учета и величину различий (отношений) между ними (рис. 1). Мы не стали анализировать показатели относительной численности за первые сутки отловов, поскольку они сильно подвержены влиянию погодных условий.

Вне зависимости от времени проведения отловов, показатели отношений располагались в широком диапазоне значений (таблица). При этом при невысокой численности животных, что характерно для начальных месяцев репродуктивного периода в годы депрессий, показатели относительной численности для 5- и 10-суточных отловов могут несколько превышать показатель отловов за

Сезонные показатели многолетнего обилия и отношения величин относительной численности для 3, 5 и 10-суточных отловов рыжей полевки для лесных экосистем Березинского биосферного заповедника (1992–2004 гг.)

Сроки	Всего серий отловов	за 3 дня				за 5 дней				за 10 дней				3/5 день			3/10 день			5/10 день		
		Особей		на 100 л./сут.		Особей		на 100 л./сут.		Особей		на 100 л./сут.		min	max	Ср.	min	max	Ср.	min	max	Ср.
		min	max	min	max	min	max	min	max													
апрель–май	9	1	20	0,3	7,27	1	32	0,2	6,2	1	50	0,09	5,05	0,83	1,67	1,31	1,42	3,33	2,07	1,13	2	1,55
июнь–июль	25	1	71	0,3	21,52	2	81	0,36	14,73	2	101	0,23	9,7	0,74	1,67	1,26	0,95	2,98	1,84	0,86	1,86	1,44
август–октябрь	35	6	109	2,0	36,33	6	135	1,2	27,0	8	170	0,8	17,0	1,17	1,67	1,40	1,23	2,96	2,08	0,96	1,94	1,48

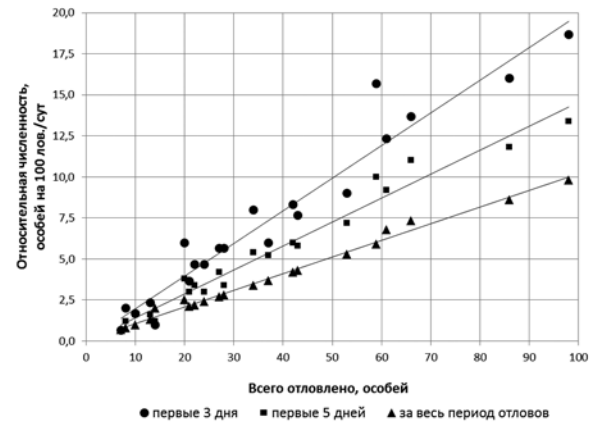


**Рис. 1.** Величины отношений для относительной численности рыжей полевки в зависимости от этапа репродуктивного периода и количества учтенных особей по результатам 3-, 5- и 10-суточных отловов на лесных стационарах Березинского биосферного заповедника.

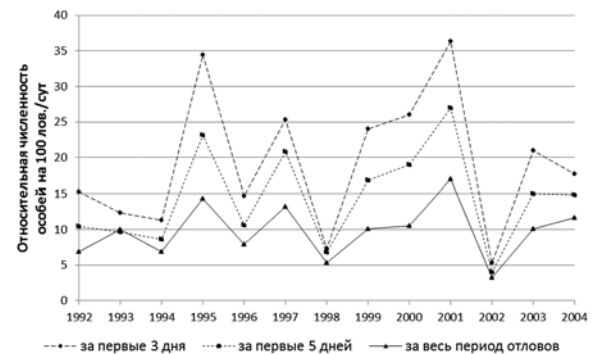
3-е суток (рис. 1.1, 1.2). В последующем, при увеличении численности, такое случается крайне редко (рис. 1.3). Расхождение между показателями относительной численности растет по мере увеличения размера выборки (рис. 2) и наибольших величин достигает в годы пиков для конечной фазы репродуктивного периода.

Представленные на рисунке 3 графики наглядно демонстрируют, что вне зависимости от продолжительности отлова, полученные данные по относительной численности вида сходно, за исключением мелких деталей, описывают происходящий процесс. По-видимому, 3-суточные серии отловов вполне достаточно для правильной оценки динамики рыжей полевки в условиях северной Беларуси.

Для упрощения сравнения имеющихся данных по относительности численности вида, рекомендуем при ссылках на материалы



**Рис. 2.** Рост расхождений в показателях относительной численности для 3-, 5- и 10-суточных отловов на одном из лесных стационаров Березинского биосферного заповедника в зависимости от количества отловленных рыжих полевок (по данным за 1992–2004 гг.).



**Рис. 3.** Графики многолетней динамики численности рыжей полевки на одном из лесных стационаров Березинского биосферного заповедника за период с 1992 по 2004 гг., построенные для 3-, 5- и 10-суточных отловов.

других исследователей в обязательном порядке указывать количество суток, на протяжении которых проводился учет.

**Список литературы**

Башенина Н.В. (ред.). Европейская рыжая полевка. М.: Наука, 1981. 352 с.  
 Гайдук В.Е., Буневич А.Н., Блоцкая Е.С. Динамика численности рыжей полевки в Беловежской пушце.// Заповедники Белоруссии: Исслед. Мн., вып. 10. 1986. С. 102–109.  
 Карасева Е.В., Телицына А.Ю., Жигальский О.А. Методы изучения грызунов в полевых условиях. Изд-во ЛКИ, 2008. 416 с.  
 Кучерук В.В. Количественный учет важнейших видов грызунов и землероек.// Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных. М.: Изд-во АН СССР, 1952. С. 9–46.  
 Михолап О.Н., Терехович В.Ф. Динамика численности грызунов в лесных биотопах Белоруссии.// Экология позвоночных животных Белоруссии. Мн., 1965. С. 34–41.  
 Пивоварова Е.Н. О размещении и численности грызунов в заповеднике «Беловежская пушча».// Уч. зап. Моск. гос. пед. ин-та. им. В.П. Потемкина. Т. 38, вып. 3. М., 1955. С. 147–156.  
 Ставровский Д.Д. Динамика численности мышевидных грызунов в лесах Березинского заповедника.// Заповедники Белоруссии: Исслед. Мн., вып. 13, 1989. С. 120–125.  
 Сидорович В.Е., Анисимова Е.И., Сидорович Н.В., Лаужель Г.О., Соловей И.А., Полозов А.Г. Структура ассоциаций мелких млекопитающих (Rodentia, Insectivora) как жертв позвоночных хищников в разнотипных экосистемах Северной Беларуси.// Весті Нацыянальнай Акадэміі Навук Беларусі. Серыя біялагічных навук, № 1, 2001. С. 99–110.  
 Терехович В.Ф. Экология европейской рыжей полевки и желтогорлой мыши в Белоруссии. Мн., 1966. 22 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ХРОМОСОМНОГО ПОЛИМОРФИЗМА У ПОЛЕВКИ МАКСИМОВИЧА *MICROTUS MAXIMOWICZII* SCHRENCK, 1858 (ARVICOLINAE, RODENTIA) – ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Ю.М. Ковальская

Институт проблем экологии и эволюции им. АН. Северцова, РАН  
sistam@yandex.ru

### CHROMOSOME VARIABILITY OF *MICROTUS MAXIMOWICZII* SCHRENCK, 1858 (RODENTIA, CRICETIDAE) FROM TRANSBAIKALIA AND FAR EAST

Yu. M. Kovalskaya

Severtsov Institute of Ecology and Evolution Problems, Russian Academy of Sciences, Moscow

The first karyotypic description of *Microtus maximowiczii* was available 45 years ago (Meyr et al., 1967). Now the number of individuals karyotyped has been 270 specimens from 38 localities. The diploid numbers were found to range from 36–44, NF varied between 52–64. The variations 2n and NF is caused by 9 chromosomal rearrangements. There are some chromosomal forms with different diploid numbers. The clear understanding of this larger karyotypic diversity is impossible without establishing the types of chromosomal rearrangements, their number and state. This may be done exclusively by chromosome banding analysis involving representative samples.

Исследование кариотипов серых полевок Забайкалья и Дальнего Востока было начато в 60-е годы прошлого века. Одним из интересных результатов этой многолетней и широкомасштабной работы стало открытие и изучение хромосомного полиморфизма у полевки Максимовича ( $2n = 36-44$ ,  $NF = 52-64$ ), обусловленного необычно большим числом структурных перестроек аутосом. Полевка Максимовича распространена довольно широко в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке, где занимает открытые участки в южной тайге от Забайкалья до Среднего Приамурья, а за пределами России встречается в Северной Монголии и Северо-Восточном Китае. Ареал полевки в кариологическом отношении изучен неравномерно. К настоящему времени исследованы хромосомные наборы 270 экземпляров этого вида из 38 пунктов, в том числе из 29 географических точек Забайкалья (включая 5 пунктов в Монголии) и 9 из Приамурья. Пока нет сведений о строении кариотипов полевок Максимовича из Китая, на территории которого приходится около 2/5 ареала этого вида.

В кариотипе полевки Максимовича выявлено не менее 9 структурных мутаций. Некоторые из них встречаются во многих популяциях этого вида, распространение других ограничено небольшой территорией. Например, мутация, вызывающая гетероморфизм крупных субметацентриков 2-й пары (перичентрическая инверсия, которая сопряжена с появлением крупного блока гетерохроматина), обнаружена лишь на юге Витимского плато в Забайкалье и только в гетерозиготном состоянии (Ковальская, 1977; Ковальская и др., 1980; Голенищев, Раджабли, 1981; Мейер и др., 1996).

Хромосомная изменчивость полевки Максимовича обусловлена транслокациями разного типа: T1 представляет собой тандемное слияние метацентриков средней величины с образованием крупных равноплечих хромосом 1-й пары, T2 и T3 – соединение одноплечих хромосом, в результате в кариотипе появляются крупные неравноплечие хромосомы 3-й и 4-й пар, а T4 – слияние одноплечих и субметацентрических хромосом с возникновением пары крупных неравноплечих аутосом примерно такой же величины, что и метацентрики 1-й пары. Эти мутации приводят к изменению диплоидного числа хромосом, кроме того, с транслокациями T1 и T4, а также с перичентрическими инверсиями 3-х пар небольших акроцентриков связана еще и изменчивость числа плеч хромосом. Отметим, что T1 встречается во всех исследованных популяциях, ареал транслокации T2 также обширен, но эта перестройка отсутствует в ряде популяций Центрального и Восточного Забайкалья. Транслокация T3 отмечена в тех же популяциях, что и T2, но с меньшей частотой. И только в Хэнтэе (Монголия) эти перестройки найдены исключительно в гомозиготном состоянии, тогда как T1 и T4 полиморфны.

Эта схема изменчивости кариотипа полевки Максимовича является упрощенной моделью сложного процесса. Так, с помощью дифференциальной окраски показано, что различия в морфологии двух пар не крупных аутосом связаны не с перичентрическими инверсиями, а с изменением положения центромеры при неиз-

менном рисунке G –полос (Мейер и др., 1996). До сих пор не уточнено общее число хромосомных перестроек у полевок этого вида. В частности, в вышеупомянутой работе приводятся доказательства (в том числе помещена раскладка кариотипа) существования пятой транслокации T5 у пойманных вблизи г. Читы полевок. Эта перестройка, в которую вовлечены довольно крупные акроцентрики, приводит к образованию крупного субметацентрика, равного или слегка превышающего по величине метацентрические хромосомы 1-й пары. Возможно, целенаправленные поиски в бассейне среднего течения Ингоды помогут определить границы ареала этой мутации, но пока она найдена всего в одной точке.

Изучение географической приуроченности транслокаций позволило выявить у полевки Максимовича в западной части ареала (Забайкалье, Северная Монголия) три хромосомные формы: **форма А** – диплоидное число равно 42-44, полиморфизм по перестройке T1, **форма Б** –  $2n = 39-42$ , полиморфизм по T1, T2 и T3, **форма В** –  $2n = 36-38$ , полиморфизм по T1 и T4, по транслокациям T2 и T3 популяции мономорфны (Ковальская и др., 1980). Принадлежность популяции к той или иной форме легко установить по наличию или отсутствию в кариотипах зверьков крупных двуплечих хромосом известной морфологии, которые маркируют транслокационные соединения. Некоторые затруднения могут возникнуть лишь при идентификации полевок, относящихся к форме Б, поскольку частота мутации T3 низка по сравнению с частотами других транслокаций, и при исследовании небольшой выборки эту хромосомную перестройку не всегда удается выявить. Так, при первом исследовании кариотипов полевки Максимовича из окрестностей с. Багдарин (Бурятия) был отмечен хромосомный полиморфизм всего по 2-м транслокациям – T1 и T2. Поэтому отнести данную популяцию к форме Б было не совсем корректно, особенно если принять во внимание географическое положение этой северной популяции, расположенной на значительном удалении от известных находок полевок формы Б (Ковальская, 1977; Ковальская и др., 1980). Результаты изучения кариотипов полевок, отловленных спустя 7 лет практически в том же месте на берегу р. Багдаринка, со всей определенностью подтверждают факт существования на севере Витимского плато популяции, полиморфной по 3-м транслокациям (наши неопубликованные данные).

До сих пор границы вышеупомянутых хромосомных форм были намечены лишь в общих чертах, и стыки их ареалов не исследованы (Ковальская, 1977; Ковальская и др., 1980).

В последние годы в литературе появились сведения о кариотипах полевок Максимовича не только из новых неизученных пунктов на западе (Забайкалье) и востоке (Приамурье) ареала этого вида, но были получены дополнительные материалы из ранее исследованных точек, что привело к увеличению выборок. (Мейер и др., 1996; Kartavtseva et al., 2008; Frisman L.V. et al., 2009; наши данные). Рассмотрение всей совокупности доступных данных об изменчивости хромосомных наборов полевки Максимовича в Забайкалье позволило уточнить контуры ареалов хромосомных форм,

а в некоторых случаях обнаружить места их контакта и естественную гибридизацию соседних хромосомных форм. Обнаружены места контакта формы А и формы Б. Одно из них находится вблизи с. Романовка (Витимское плато, Бурятия), откуда были исследованы кариотипы 24 полевков Максимовича (Ковальская, 1977; Голенищев, Раджабли, 1981; Kartavtseva et al., 2008). В объединенной выборке из окрестностей Романовки преобладают полевки формы А (у 22 зверьков  $2n = 42-44$ ), но выявлены 2 особи с 40 и 41 хромосомами. На юго-западе котловины Читинских озер граница между формами А и Б проходит между озерами Шакшинское ( $2n = 42-43$ , Ковальская и др., 1980) и Малый Ундугун ( $2n = 41-43$ , Kartavtseva et al., 2008). По-видимому, полевки формы Б распространены в Западном Забайкалье шире, чем предполагалось ранее. Они обнаружены на севере Витимского плато, на островах и в притеррасной части дельты Селенги, к югу от этой дельты на берегу Байкала и, вероятно, широко распространены в бассейне р. Хилок, берущей начало в котловине Читинских озер. Полевки этой формы встречаются к востоку от Яблонового хребта в среднем течении р. Онон (Ковальская и др., 1980), но в бассейне нижнего течения Онона, а также по Шилке распространены полевки формы А (Ковальская и др., в печати; Kartavtseva et al., 2008). Находка полевки с  $2n = 40$  около Краснокаменска (Kartavtseva et al., 2008) пока не вписывается в предполагаемые границы ареала формы Б в Забайкалье и указывает на необходимость дальнейших исследований кариотипов полевков из Маньчжурии и увеличения размеров выборки.

Исследования последних лет позволили найти место контакта полевков формы В и формы Б в правобережной части бассейна нижнего течения р. Онон на территории Сохондинского заповедника. В кариотипах двух полевков, отловленных вблизи р. Агуца ( $2n = 37, 38$ , наши данные), отмечены все четыре транслокации, причем выявлена гетерозиготность по Т2, что не свойственно полевкам формы В. Наличие же транслокации Т4 исключает их принадлежность к форме Б. Судя по характеристикам хромосомных наборов полевков с рек Енда и Букукун ( $2n = 36-40$ , NF = 52-56, Kartavtseva et al., 2008), в этих популяциях также одновременно встречаются и Т4, и полиморфизм по центрическим Т2 и/или Т3. Очевидно, что на территории заповедника соприкасаются ареалы двух соседних хромосомных форм полевков Максимовича и образуется гибридная зона. Это место находится приблизительно в 100 км от сомона Бат-Ширэт, откуда известны полевки формы В, и в 170 км от с. Урейск, где обнаружены полевки формы Б. (Ковальская и др., в печати).

О хромосомной изменчивости полевков Максимовича из Приамурья пока можно сказать немного. Нами были исследованы кариотипы родившихся в виварии потомков пары зверьков, пойманных в Зейском заповеднике. Диплоидное число хромосом у 3-х особей первого лабораторного поколения варьирует от 41 до 43, NF = 59-64. Все три полевки гетерозиготны по центрическому соединению, причем размеры и соотношение хромосомных плеч образовавшегося субметацентрика сходны с двуплечими аутозомами 3-й пары (результат транслокации Т2) в кариотипах полевков из Забайкалья. Изменчивость диплоидного числа хромосом связана с полиморфизмом по транслокации Т1. Полевки мономорфны по двум перичентрическим инверсиям и полиморфны по одной мутации того же типа.

По литературным данным, в Приамурье встречаются полевки с  $2n = 39-42$ . В работе Мейер с соавторами (1996) в таблице с данными об исследованном материале указано, что у 5 экземпляров из бассейна р. Тунгуска в Хабаровском крае  $2n = 39, 40$ . Однако в тексте был рассмотрен и проиллюстрирован кариотип только

одного зверька из этого географического пункта, к тому же, с  $2n = 41$ . Эта полевка является гомозиготой по Т1, гетерозиготой по центрическому соединению. Число пар с перичентрической инверсией три, одна из этих пар гетерозиготна. К сожалению, в этой работе нет такой же детальной характеристики особи с 39 хромосомами. Авторы предполагают, что этот зверек мог быть «гибридом между животными с  $2n = 40$  и  $2n = 38$ ». Эти слова можно расценить как признание наличия у полевков этой популяции не 2-х, а 3- транслокаций. Необходимые уточнения будут внесены после дополнительного изучения полевков, пойманных в бассейне р. Тунгуска.

Из Норского заповедника (бассейн р. Селемджа, крупный левый приток Зеи) было исследовано 26 полевков. Обнаружено всего 2 кариотипа с  $2n = 40$  и 41, популяция полиморфна (отмечены гомо- и гетерозиготы) по транслокации Т1 и мономорфна по слиянию одноплечих аутосом и перичентрическим инверсиям в двух парах небольших аутосом. Такие же кариотипы найдены у полевков Максимовича на юге Хабаровского края (Kartavtseva et al., 2008).

Учитывая особенности строения кариотипа у полевков данного вида из нескольких точек Приамурья, можно предложить иное прочтение кариограммы экземпляра из Свободненского района Амурской области (Meyer et al., 1967), послужившего материалом для самого первого описания кариотипа полевки Максимовича.. С нашей точки зрения, кариотип этой 42-хромосомной особи гетерозиготен по двум транслокациям – Т1 и Т2 и гомозиготен по трем перичентрическим инверсиям не крупных аутосом.

Пока можно отметить, что у полевков из Приамурья обнаружено 2 (возможно, 3?) транслокации и 3 перичентрические инверсии, т.е. число структурных мутаций в кариотипах особей на востоке ареала меньше, чем у полевков из Забайкалья. Впоследствии может оказаться, что изменчивость кариотипа полевков в Приамурье обусловлена теми же транслокациями Т1, Т2, Т3, что и в Забайкалье, но это всего лишь предположение без необходимых доказательств.

Первая статья, в которой рассматривалось строение кариотипа полевки Максимовича, была опубликована 45 лет тому назад (Meyer et al., 1967). Ныне число кариотипированных полевков этого вида приближается к трем сотням зверьков, и все еще не получены ясные ответы на многие вопросы. Дальнейшее изучение хромосомной изменчивости полевки Максимовича невозможно представить без исследования больших выборок с обязательным использованием метода дифференциальной окраски хромосом.

### Список литературы

- Голенищев Ф.Н., Раджабли С.И. Новый вид серых полевков с берегов озера Эворон // Докл. АН СССР. 1981. Т. 257, №1. С. 248–250.
- Ковальская Ю.М. Хромосомный полиморфизм полевки Максимовича *Microtus maximowiczii* Schrenck, 1858 (Rodentia, Cricetidae). // Бюлл. МОИП, отд. биологии – 1977. Том 82(2). С. 38–48.
- Ковальская Ю.М., Сморгачева А.В., Баженов Ю.А. Распространение и гибридизация хромосомных форм полевки Максимовича *Microtus maximowiczii* (Rodentia, Arvicolinae) в бассейне р. Онон, Забайкалье. 2012– Материалы конференции «Актуальные проблемы современной териологии». Новосибирск (в печати).
- Ковальская Ю.М., Хотолух Н. и Орлов В.Н. Географическое распространение хромосомных мутаций и структура вида *Microtus maximowiczii* (Rodentia, Cricetidae). // Зоол. журн. 1980. Т.59. вып.12. С. 1862–1869.
- Frisman L.V., Korobitsyna K.V., Kartavtseva I.V., Sheremetyeva I.N., Vouta L.L. Voles (*Microtus* Schrank, 1798) of the Russian Far East: allozymic and karyological divergence. // Genetica. – 2009. Vol. 45, No 6, pp. 804–812.
- Kartavtseva I.V., Sheremetyeva I.N., Korobitsyna K.V., Nemkova G.A., Konovalova E.V., Koroblev V.V., Voyta L.L. Chromosomal forms of *Microtus maximowiczii* (Schrenck, 1858) (Rodentia, Cricetidae): variability in 2n and NF in different geographic regions // Russian J. Theriol. 2008. Vol. 7. No. 2. pp. 89–97.
- Meyer M., Jordan M., Walknowska J. Karyosystematic study of some *Microtus* species. // Folia biologica. 1967. Vol. 15. No. 3. Pp. T251–264.

## К ВОПРОСУ О ГНЕЗДОВОМ ОНТОГЕНЕЗЕ ПТЕНЦОВ МУХОЛОВКИ-ПЕСТРУШКИ (*FICEDULA HYPOLEUCA* PALL.)

С.Б. Королева

Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия  
 phylloscopus@yandex.ru

### TO A PROBLEM ABOUT NEST ONTOGENESIS OF THE PIED FLYCATCHER'S NESTLINGS (*FICEDULA HYPOLEUCA* PALL.)

S.B. Koroleva

Pedagogical state university named for A. I. Herzen, Saint Petersburg, Russia

In the present research some features intensity of postembryonic growth and development of nestlings the Pied Flycatcher (*Ficedula hypoleuca* Pall.) have been analyzed according to the order of laying eggs from which nestlings have hatched. As a result this work has established a speed of nest ontogenesis of nestlings not relationship with the order of laying eggs. The work has been carried out in the Luga region of the Leningrad area.

Мухоловка-пеструшка (*Ficedula hypoleuca* Pall.) является обычным видом воробьиных птиц для большинства биотопов Северо-Запада России. Часто устраивает гнезда в искусственных постройках (синичниках и скворечниках). И поэтому является хорошим объектом для орнитологических исследований по биологии и экологии птиц.

Несмотря на большое число работ, посвященных постэмбриональному росту и развитию птенцов мухоловки-пеструшки (Благо-склонов, 1991; Сухов, Кабанен, 1981; Хаютин, Дмитриева, 1981; Slagsvold, 1986 и др.) остается без внимания вопрос о взаимосвязи между интенсивностью гнездового онтогенеза птенцов и порядком откладки яиц.

Задачей данной работы стало изучение особенностей постэмбриогенеза птенцов мухоловки-пеструшки, вылупившихся из яиц разного порядка откладки.

Работа была выполнена в 2005–2007 гг. на территории учебного стационара «Железо» Лужского района Ленинградской области. Во время исследования были отобраны обычные (контрольные) гнезда (n = 43) и смоделированы экспериментальные кладки (n = 66).

При работе с кладками фиксировался порядок откладки яиц в соответствии с календарной датой. Каждое вновь отложенное яйцо отмечалось маркером определенного цвета. Метки обозначались заглавными буквами. Яйца осторожно, исключая их сотрясение и переохлаждение, перекладывались между гнездами. В результате были сформированы экспериментальные кладки из первых, вторых, третьих, четвертых, пятых, шестых и седьмых отложенных по порядку яиц. Кроме того эти кладки состояли из яиц одного и того же календарного срока откладывания. По причине нехватки гнезд, где календарные сроки начала кладки совпадали, некоторые последние отложенные шестые, седьмые и всегда восьмые яйца были оставлены в родных гнездах.

В процессе наблюдения за птенцами использовалась общепринятая орнитологическая методика изучения постэмбриогенеза,

отражающая изменения весовых и линейных параметров организма каждого птенца в выводке от момента вылупления до оставления гнезда. Проводились измерения массы тела, передней и задней конечности, крыла, четвертого первостепенного махового и рулевых перьев. Темп роста птенцов определялся по значениям константы роста (k) за определенный промежуток времени с помощью методики И.И. Шмальгаузена (Шмальгаузен, 1935).

В результате исследования интенсивности постэмбрионального роста и развития птенцов в контрольных и экспериментальных гнездах не было выявлено никаких существенных отличий. У птенцов рассматриваемых разновидностей гнезд величины констант роста (k) массы тела, длины крыла, четвертого первостепенного махового пера, рулевых перьев почти совпадали (рис. 1).

Можно заметить, что интенсивность нарастания массы тела и развития оперения у птенцов их контрольных гнезд была несколько выше, чем у выводков из экспериментальных гнезд. Константа роста массы тела птенцов из контрольных гнезд составила  $0,418 \pm 0,002$ . Молодые мухоловки-пеструшки из экспериментальных гнезд росли немного медленнее ( $k = 0,417 \pm 0,001$ ). По показателям развития крыла, четвертого первостепенного махового пера и рулевых перьев птенцы из контрольных гнезд также обгоняли птенцов из экспериментальных гнезд. Темпы роста оперения у молодых мухоловок контрольных гнезд были следующими: крыло –  $1,352 \pm 0,013$ ; четвертое первостепенное маховое –  $3,500 \pm 0,051$ ; рулевые –  $4,254 \pm 0,085$ . Птенцы из экспериментальных гнезд по этим же параметрам развивались менее интенсивно: крыло –  $1,328 \pm 0,004$ ; четвертое первостепенное маховое –  $3,456 \pm 0,0017$ ; рулевые –  $4,135 \pm 0,026$ .

Сопоставляя темп роста передней и задней конечности птенцов из разных гнезд, обнаружилась некоторая неоднородность скорости их развития (рис. 2).

У птенцов из контрольных гнезд быстрее росли бедро и голень. Величины констант роста были следующими: бедро –  $0,201 \pm 0,001$ ;

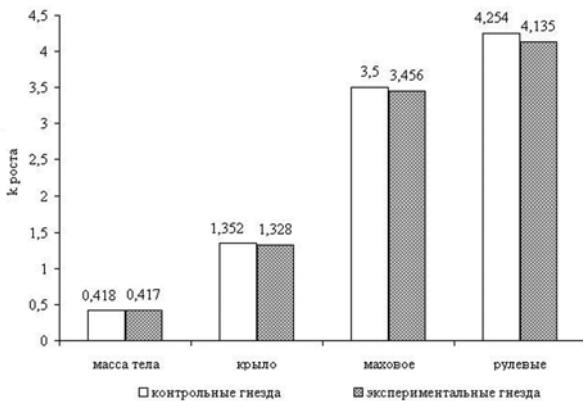


Рис. 1. Интенсивность нарастания массы тела и развития оперения птенцов в различных гнездах.

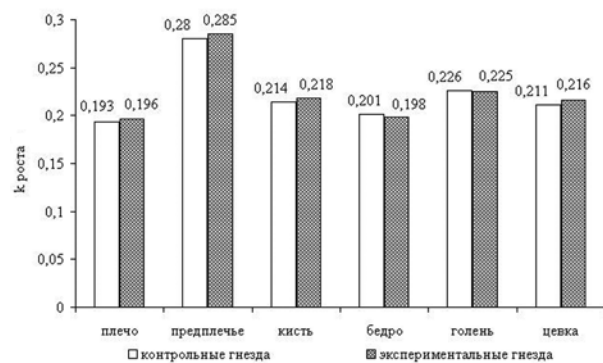


Рис. 2. Интенсивность роста конечностей птенцов в различных гнездах.

голень –  $0,226 \pm 0,0005$ . У птенцов из экспериментальных гнезд эти показатели оказались ниже: бедро –  $0,198 \pm 0,001$ ; голень –  $0,225 \pm 0,0003$ . Плечо, предплечье, кисть, цевка более интенсивно развивались у молодых мухоловок-пеструшек экспериментальных гнезд. Их константы роста составили: плечо –  $0,196 \pm 0,001$ ; предплечье –  $0,285 \pm 0,001$ ; кисть –  $0,218 \pm 0,001$ ; цевка –  $0,216 \pm 0,001$ . Показатели по этим же параметрам у птенцов их контрольных гнезд достигли меньших значений: плечо –  $0,193 \pm 0,001$ ; предплечье –  $0,280 \pm 0,001$ ; кисть –  $0,214 \pm 0,001$ ; цевка –  $0,211 \pm 0,001$ .

Такие разнородные данные темпа роста конечностей молодых мухоловок можно объяснить тем, что измерения ведутся на живых птенцах, и месторасположение суставов конечностей определяется в известной мере приблизительно. Обычно промеры длины конечностей более точны на ранних стадиях развития птенцов, а когда молодые мухоловки-пеструшки начинают оперяться и активно сопротивляться каким-либо воздействиям, делать измерения их тела становится труднее.

В соответствии с результатами работы просматривается почти одинаковый характер интенсивности роста конечностей птенцов в контрольных и экспериментальных гнездах.

Сопоставляя полученные данные в различных выводах экспериментальных гнезд, не обнаруживается какой-либо взаимосвязи между интенсивностью гнездового онтогенеза птенцов и порядковым номером откладки яиц, из которых эти птенцы вылупились. Как высокий, так и низкий темпы постэмбриогенеза молодых мухоловок наблюдались по отдельным параметрам или по группам параметров у птенцов, вылупившихся из яиц всех порядковых номеров (от первого до седьмого).

Известно, что яйца одного и того же вида птиц, принадлежащие не только разным гнездам, но и одной кладке, различаются по морфологическим, биохимическим и биофизическим показателям

(Болотников, 1982; Болотников, Шураков и др., 1985; Петров, 1979; Скрялева, Матвеева, 1989 и др.). Но нет данных, указывающих на отличия, которые присущи только яйцам определенного номера откладки и также которые впоследствии оказывают влияние на интенсивность постэмбрионального роста и развития птенцов.

Согласно результатам исследования было установлено, что интенсивность гнездового онтогенеза птенцов мухоловки-пеструшки не зависит от порядка откладки яиц, из которых вылупились птенцы.

### Список литературы

- Благосклонов К.Н. Гнездование и привлечение птиц в сады и парки. М., 1991. 251 с.
- Болотников А.М. Гетерогенность яиц и гетерохрония развития эмбрионов птиц в условиях естественной инкубации. // 18-й Международ. орнитол. конгр. Тезисы докл. и стэнд. сообщений. М., 1982. С. 45–46.
- Болотников А.М., Шураков А.И., Каменский Ю.Н., Добринский Л.Н. Экология раннего онтогенеза птиц. Свердловск, 1985. 228 с.
- Петров Б.Г. Энергетическая гетерогенность яиц одной кладки. // Сб. Гнездовая жизнь птиц. Пермь, 1979. С. 98–105.
- Скрялева Л.Ф., Матвеева О.А. Биологическая характеристика яиц и особенности раннего онтогенеза большой синицы. // Сб. Гнездовая жизнь птиц. Пермь, 1989. С. 142–146.
- Сухов А.В., Кабанен О.А. Закономерности роста и развития птенцов мухоловки-пеструшки в южной Карелии. // Экология наземных позвоночных Северо-Запада СССР. – Петрозаводск, 1981. С. 63–69.
- Хаютин С.Н., Дмитриева Л.П. Организация естественного поведения птенцов. М., 1981. – 135 с.
- Шмальгаузен И.И. Определение основных понятий и методика исследования роста. // Сб. Рост животных. М., 1935. С. 8–60.
- Slagsvold T. Asynchronous versus synchronous hatching in birds: Experiments with the Pied flycatcher. // J. Anim. Ecol. – 1986. vol. 55, N 3. P. 1115–1134.

## РАЗМЕЩЕНИЕ ГНЕЗД ЛЕСНЫХ ВИДОВ СОКОЛООБРАЗНЫХ НА ЮГЕ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

**А.Б. Костин**

Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия

ferox28@list.ru

### NEST DISTRIBUTION OF FOREST RAPTORS (FALCONIFORMES) IN THE SOUTHERN PART OF THE KALUGA REGION

**A.B. Kostin**

Moscow Pedagogical State University

The data on distribution of raptor nests within East-European broad-leaved forests depending on relief type, distance to ecotone, forest age and type, nesting tree, architectonics of its crown and trunk. Regionally dominated types of raptor nest distribution as well as its difference with various species including rare ones like the Lesser Spotted Eagle and Booted Eagle have been revealed.

Важным аспектом изучения пространственно-территориально-го распределения птиц в репродуктивный период является оценка принципов топического размещения гнездовых построек с учетом качественных характеристик используемого птицами пространства в ряду «гнездовое дерево – гнездовая территория».

Выявлению закономерностей размещения гнезд в зависимости от параметров архитектоники крон и особенностей гнездового биотопа посвящено немало публикаций (Доппельмаир, 1939; Лихачев, 1961; Якоби, 1959; Романов, 2001). Применение новых методик точного картирования гнездовой хищных птиц (Костин, Галушин, 2008) свидетельствует о наличии ряда тонких особенностей территориальных связей, представляющих несомненный интерес.

Материалом для настоящей публикации послужили данные по гнездованию 9 видов соколообразных, собранные на юге Калужской обл. (заповедник «Калужские засеки» и прилегающая территория) в 1994–2011 гг.

Территория стационара общей площадью около 300 км<sup>2</sup> лежит в пределах восточноевропейского региона зоны широколиственных лесов. Характерной его особенностью является рельеф сильно расчлененных волнистых эрозионных равнин. Основные типы лесных сообществ – широколиственный и хвойно-широколиственный лес (25% площади), осинники (22%), березовые леса (26%), ельники (11,5%), сосняки (11,5%) и черноольшаники (1%)

(Бобровский, Ханина, 2000). Лощинно-балочная сеть занимает примерно 30% площади стационара. Важной особенностью территории является исключительно высокая мозаичность угодий, обусловленная как характером распространения лесных выделов, так и обилием полей, ветровальных комплексов, разветвленной гидрографической и орографической сетью.

Всего проанализированы данные по 587 случаям гнездования. Под этим термином понимается факт гнездования – от единичного до многократного использования постройки, включая использование разными парами или видами. Распределялись они следующим образом: канюк *Buteo buteo* – 456; малый подорлик *Aquila pomarina* – 33; осоед *Pernis apivorus* – 27; перепелятник *Accipiter nisus* – 26; тетеревиатник *Accipiter gentilis* – 14; чеглок *Falco subbuteo* – 13; орёл-карлик *Hieraaetus pennatus* – 11; чёрный коршун *Milvus migrans* – 5; обыкновенная пустельга *Falco tinnunculus* – 2.

Анализируются материалы по размещению гнездовых построек относительно ствола, части кроны, древесной породы, возраста леса, его типа, удаленности от опушки и особенностей рельефа.

### Тип расположения гнезда на дереве

Выделены следующие типы: «у главного ствола с опорой на боковые ветви», «в развилке главного ствола» (включая деревья, с механическими повреждениями), «на боковой ветви» (Лихачев, 1961; Ко-

стин и др., 2000). Кроме того, учтены еще 2 специфических формы размещения: «вершина молодого дерева» и «траверс опоры ЛЭП».

Половина обследованных гнездовых построек располагалась в развилке главного ствола; 41% гнезд – у ствола при основании мощных боковых ветвей. При этом у тетеревятника и канюка доля случаев гнездования в главной развилке превышала 50% (86–55); у перепелятника, чёрного коршуна и осоеда значительно преобладало гнездование у главного ствола (96–62%), а малый подорлик в 54% случаев гнезвился в развилке и на мощных боковых ветвях, а в 46% – у главного ствола. Несколько отличается от других видов расположение гнезд орла-карлика, который, занимая старые постройки канюков и подорликов, в 46% случаев использовал гнезда на боковой ветке, в 36% – в развилке и в 18% случаев – у главного ствола.

### Расположение гнезда в кроне

Рассматривались гнезда, расположенные над кроной, в ее верхней, центральной, нижней части и под нею. Отдельную, незначительную от общего количества долю (2%), составляли гнездовья чеглока и пустельги в постройках ворона на опорах ЛЭП. Большая часть случаев гнездования хищников приходилась на нижнюю часть крон (42%). Значительно меньше построек расположено в их центре (25%) и под кронами (22%). В верхней части крон располагалось 8% гнездовий; над кроной – 1%. При этом доля отдельных видов картина существенно отличалась; важную роль играла и порода гнездового дерева. Так, для канюка доля гнезд внизу кроны составляла 46%; чуть выше (27%) была и доля гнезд под кроной. Однако при гнездовании на дубе, иве и липе на низ кроны приходилось уже 54–67%; а на кленах и ольхах в 50–53% случаев канюки занимали постройки в центре кроны.

У малого подорлика в целом доминировало гнездование в центре (34%) и внизу кроны (30%), но на елях доля построек над кроной и в ее верхней части составляла 48%.

У осоеда, при общем соотношении размещения гнезд, близком к среднему, при гнездовании на ели и березе доля построек в центре кроны возрастала до 50–60%. Орёл-карлик использовал лишь постройки в верхней (64%) и нижней (36%) частях крон, а все гнезда чёрного коршуна располагались только в их центре.

### Вид гнездового дерева в связи с преобладающим типом растительности

Наиболее значимыми для гнездования хищных птиц стационара древесными породами являются ель (38% случаев), береза (20%), дуб (20%), осина (9%) и сосна (4%). На ольху, иву, клен, липу и ясень приходится 1–3% случаев гнездования. Для ряда видов особенности архитектуры еловой кроны и наличие спелых деревьев в разных типах лесных сообществ еще больше повышает привлекательность ели для гнездования: на елях регистрировалось 79% случаев гнездования тетеревятника, 64% – орла-карлика, 58% – малого подорлика, 51% – осоеда и 33% – канюка. Перепелятник же, тесно связанный с молодыми еловыми лесами, гнезвился на ели в 88% случаев. Следует заметить, что в условиях преобладания лиственных насаждений, по одному его гнезду были найдены на дубе и липе. На березу и дуб приходится примерно 14–36% случаев гнездования для разных видов. Лишь для коршуна доля дуба возрастала до 80%.

На примере канюка рассмотрено соотношение используемых древесных пород в зависимости от типа леса. Оказалось, что в сообществах, образованных главными гнездопригодными породами, доля размещенных на них гнезд значительно превышала общий показатель по стационару. Так, в березняках канюки гнездились на березах в 63% случаев (при общей доле их гнезд на березах 24%). В дубравах гнезд на дубе было 46% (общ. – 22%); в ельниках на елях – 77% (33%); в осинниках на осинах – 44% (10%); в сосняках на соснах – 70% (5%); в ольшаниках на ольхах – 92% (3%). В смешанных лесах преобладало гнездование на наиболее распространенных породах: ели, березе, дубе и сосне (36, 22, 17 и 15% соответственно). В хвойно-широколиственных выделах, где I и II ярус растительности представлен в основном дубом и елью, 19 и 67% гнездования приходилось на эти породы. Заметно отличались в этом отношении леса с преобладанием клена и липы: немногочисленные гнезда в них были расположены на дубе, осине, березе и ели.

### Размещение гнезд в зависимости от возраста выдела

Высокая мозаичность и, зачастую, разновозрастность лесных выделов на территории стационара в ряде случаев сильно осложняет картину распределения гнезд. По преобладающему возрасту деревьев в гнездовом биотопе были выделены леса молодые, средневозрастные, разновозрастные и старые. Соотношение случаев гнездования соколообразных в этих категориях соответственно составляло 16, 41, 18 и 25%. Наиболее соответствовало этим «среднестатистическим» показателям гнездование канюка (12, 44, 20 и 24%) и осоеда (19, 40, 15 и 26%).

Наибольшее предпочтение участков старолесья выявлено у орлов – подорлика и карлика (61 и 55% случаев гнездования). При этом 3 вида – орёл-карлик, тетеревятник и чёрный коршун демонстрируют полное избегание участков молодняков, даже с сохранившимися старыми деревьями, которые здесь в 3% случаев использовал малый подорлик. Перепелятник же, напротив, предпочитает молодые еловые леса (73%), значительно реже размещая гнезда в средне- и разновозрастных выделах (12 и 15%) и избегая старых массивов, даже при наличии елового подростка.

### Размещение гнезд в зависимости от удаленности от опушки

Значительная протяженность и изрезанность опушечной линии основных лесных массивов на территории стационара, в сочетании с обилием фрагментированных, линейно вытянутых вдоль балок лесов в лесополевом ландшафте и обилием полей, рединок, окон вывала, буреломных участков и пойм малых рек и ручьев внутри массива, сильно осложняют анализ размещения гнезд по этому признаку. В данном случае, под линией «опушки» понимались как границы с открытыми ландшафтами, так и границы гнездопригодного леса с полянами (площадью от нескольких десятков м<sup>2</sup>) и массивами мелколесья. Показано, что участки леса, удаленные от любых открытых биотопов более чем на 1 км, заселяются хищными птицами в исключительных случаях; возможно, потому, что такие сплошные массивы также крайне редки. Большинство случаев гнездования соколообразных приходится на полосу удаления от опушек любых масштабов до 800–1000 м. При этом у канюка среднее расстояние гнезда от опушки составляет 200 м, а подавляющее большинство случаев гнездования (n = 237) приходится на полосу до 100 м; единично он проникает и вглубь сплошных лесных массивов. Перепелятник (среднее 267 м), в основном заселяя полосу до 100 м, на максимальном удалении отмечался до 1200 м. Малый подорлик (среднее 360 м), в основном гнезвился в полосе 400–700 м, но не найден далее 900 м. Осоед: (среднее 317 м), тах, удаление – 800 м; большая часть случаев гнездования – до 100 м. Орёл-карлик: средняя удаленность 400 м; максимальное – до 600 м; оптимальное – 200–600 м. Тетеревятник: средняя – 220 м; максимальное удаление – 400 м; оптимальное – 300 м.

Наиболее привязаны к опушкам чёрный коршун (среднее расстояние 64 м; далее 100 м вглубь леса не проникал), а также чеглок и пустельга, не занимавшие построек далее 5 м от опушки.

### Размещение относительно форм рельефа

К гнездам пернатых хищников, приуроченным к ложинно-балочной сети (ЛБС) отнесены постройки, расположенные на бровках, склонах и днищах ложин, выраженных прирусловых валов, а также находящиеся на расстоянии до 50 м от этих элементов рельефа, поскольку характер растительности и условия подлета к гнезду в этой полосе и самой ложине, как правило, идентичны.

Несмотря на небольшую площадь, на ЛБС приходилось около половины известных случаев гнездования (49%). Однако для разных видов это соотношение значительно изменялось: от явного предпочтения ЛБС канюком (56% случаев), тетеревятником (64%) и чёрным коршуном (80%), до отсутствия такового у осоеда (33%), малого подорлика (30%) и орла-карлика (18%). Игнорирование ЛБС двумя последними видами, вероятно, свидетельствует о том, что в условиях высокоствольных насаждений юга лесной зоны, при обилии внутренних экотонов и разреженности старых деревьев, ЛБС не играет такой роли в размещении гнезд хищников, как в байрачных дубравах лесостепи (Костин, Большаков, 1991).



При гнездовании в пределах ЛБС суммарно наиболее распространено использование 50-метровой зоны (35% случаев) и склонов (32%). На бровку лошин приходится 25% случаев гнездования. Реже всего используется их днище (8%). Гнезда канюка и малого подорлика распределены в той же пропорции. Осоед и перепелятник в условиях стационара предпочитали заселять примыкающую зону (56 и 49%) бровку (33 и 25%). Случаи гнездования тетеревины приходились на склоны (56%) и днища (44%). Орёл-карлик в пределах ЛБС гнездился только на бровке, а коршун – только на склоне.

Таким образом, в лесах юга Калужской обл. наиболее часто используются хищными птицами постройки, расположенные в развилке главного ствола или у основания толстых ветвей, в нижней части кроны, на средневозрастных и старых елях, березах и дубах, в средневозрастных и старых дубравах, ельниках, осинниках и березняках, на расстоянии до 800 м от ближайшей опушки и с наиболее густо заселенной полосой около 400 м от нее; в полосе, примыкающей к ЛБС и на склонах лошин. Такая картина размещения наиболее характерна для самого массового вида – канюка; в значительной мере – для тетеревины. Вместе с тем, у малого подорлика и орла-карлика преобладает использование построек в средней и верхней частях крон старых елей вне зависимости от типа рельефа. При этом массивы с преобладанием липы, клена и ясеня, особенно молодые, а также удаленные от опушек более 800 м, избегаются большинством видов хищных птиц.

### Список литературы

Бобровский М.В., Ханина Л.Г. Заповедник Калужские засеки // Оценка и сохранение биоразнообразия лесного покрова в заповедника Европейской России. М.: Научный мир, 2000. С. 104–124.

Доппельмайр Г.Г. Значение архитектоники деревьев и кустарников для гнездования птиц // Природа, 1939, №12. С. 44–51.

Костин А.Б., Большаков Н.М. Основные закономерности размещения гнезд лесных видов хищных птиц в Центрально-Чернозёмном заповеднике // Животный мир Европейской части России, его изучение, использование и охрана. М., 1991. С. 125–132.

Костин А.Б., Галушин В.М. Щадящие методы мониторинга населения хищных птиц на охраняемых территориях европейского центра России // Экспедиционные исследования: состояние и перспективы. Первые международные научные чтения памяти Н.М. Пржевальского. Смоленск: Изд. Смоленская городская типография, 2008. С. 108–112.

Костин А.Б., Егорова Н.А., Соловков Д.А. Численность и территориальное распределение хищных птиц заповедника «Калужские засеки» // Заповедное дело. Вып.6. М., 2000. С. 30–47.

Лихачев Г.Н. Гнездование канюка (*Buteo b.vulpinus* Sloger) в Тульских засеках // Труды Приокско-Террасного заповедника. Вып.4. М., 1961. С. 147–225.

Романов М.С. Топические связи лесных хищных птиц в мозаике растительного покрова. Автореф. канд. дисс. М.: МПГУ, 2001. 21 с.

Якоби В.Э. Связь гнездования ястребиных птиц с особенностями их полета // Орнитология. Вып. 2. М.: Изд. МГУ, 1959. С. 35–40.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОВЕДЕНИЯ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ВЛИЯНИЯ МАТЕРИ НА КРОЛЬЧАТ (*ORYCTOLAGUS CUNICULUS*) В ПРЕПУБЕРТАТНЫЙ ПЕРИОД ОНТОГЕНЕЗА

Е.В. Котенкова<sup>1</sup>, Е.В. Федосов<sup>2</sup>, Н.К. Караман<sup>3</sup>, Л.Ф. Касьянова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, Москва, Россия

<sup>2</sup> ГБУ «Мосветобъединение», Москва, Россия

<sup>3</sup> Институт зоологии АН Республики Молдова, Кишинев, Молдова

vb\_f\_mva@mail.ru

### USE OF QUANTITATIVE CHARACTERISTICS OF BEHAVIOUR FOR INVESTIGATION OF INFLUENCE OF THE MOTHER IN YOUNG RABBITS (*ORYCTOLAGUS CUNICULUS*) IN PREPUBERTAL PERIOD OF ONTOGENESIS

Elena Kotenkova<sup>1</sup>, E. Fedosov<sup>2</sup>, Natalia Caraman<sup>3</sup>, Liudmila Kasianova<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institute of Ecology and Evolution of RAS, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> GBU «Mosvetobjedinenie», Moscow, Russian Federation

<sup>3</sup> Institute of Zoology of ASM, Chisinau, Republic of Moldova

Mechanisms of influence of the mother on the growth and development of the rabbits in prepubertal period have been studied. We demonstrated the influence of mother on different types of activity (feeding, comfort behavior, etc.) and the level of synchronization of behavior in young rabbits. It is noted that the mother can actively suppress aggression in offspring.

**Введение.** Особенности взаимодействия матери и детенышей на разных стадиях онтогенеза имеют существенное значение для понимания механизмов формирования видоспецифических и индивидуальных характеристик физиологии и поведения взрослых особей (Крученкова, 2002). У грызунов и зайцеобразных эти процессы хорошо изучены в период молочного вскармливания. Показано стимулирующее влияние матери на рост детенышей в препубертатный период (от одного до трех месяцев) (Михайлов, 2003; Федосов, Соктин, 2006), однако механизмы, в частности поведенческие, данного влияния не изучены и представляют теоретический и практический интерес.

Цель работы состояла в изучении воздействия матери на поведение крольчат как возможного механизма, влияющего на их рост и развитие.

**Материал и методика.** Работа выполнена на научно-экспериментальной базе Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН «Черноголовка» (Московская область). Использовано пять групп, каждая из которых состояла из трех крольчат. В двух группах крольчат отсаживали от матери в возрасте одного месяца, в трех других оставляли с матерью до трехмесячного возраста. За поведением животных наблюдали в течение двух месяцев (с одно- до трехмесячного возраста крольчат). На протяжении этого отрезка времени проводили видеозапись

поведения с интервалом в 3–5 дней (всего 14 дней наблюдений за каждой группой) в течение двух часов в период активности животных. Всего проведено 149 часов наблюдений. После просмотра всего полученного видеоматериала для детального последующего анализа выбирали для каждого дня наблюдений видеофрагмент (15 минут), во время которого животные были активны. Для обработки и анализа видеоматериала использовали компьютерную программу Observer Video Pro, Version 4. Составлена этюграмму матери и крольчат, включающая 78 образцов поведения (в т. ч. 23 образца поведения, связанных с взаимодействием крольчат и матери), которые объединили в восемь групп – типов активности: 1) пищевое поведение (8 образцов поведения); 2) нейтральное социально-ориентированное поведение (43); 3) комфортное поведение (2); 4) агрессивное поведение (10); 5) игровое поведение (10); 6) маркировочное поведение (1); 7) поведение, направленное на питание молоком (сосание) матери (3); 8) активное подавление матерью агрессивного поведения крольчат (1).

**Результаты.** Преобладающими типами активности по суммарной продолжительности и суммарному количеству поведенческих актов за весь период наблюдений у крольчат и у матери являются пищевое и нейтральное социально-ориентированное (далее – нейтральное) поведение (рис. 1).

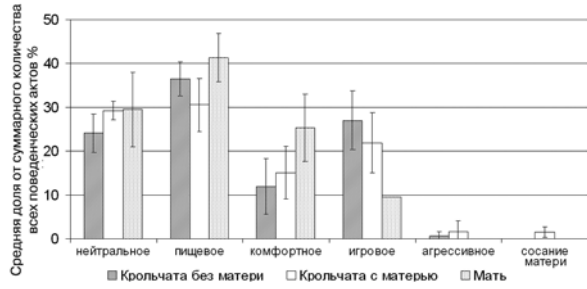


Рис. 1. Средние доли актов поведения разных типов активности от суммарного количества всех поведенческих актов за весь период наблюдений

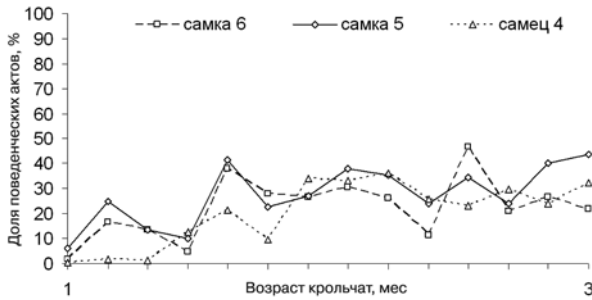


Рис. 2. Возрастная динамика доли актов нейтрального поведения от суммарного количества всех поведенческих актов у крольчат в группе Г1.

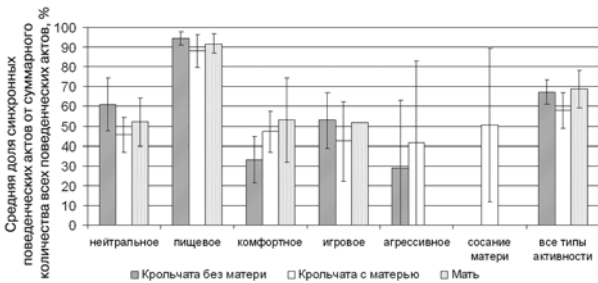


Рис. 3. Уровень синхронизации поведения для разных типов активности на основании суммарных данных за весь период наблюдений.

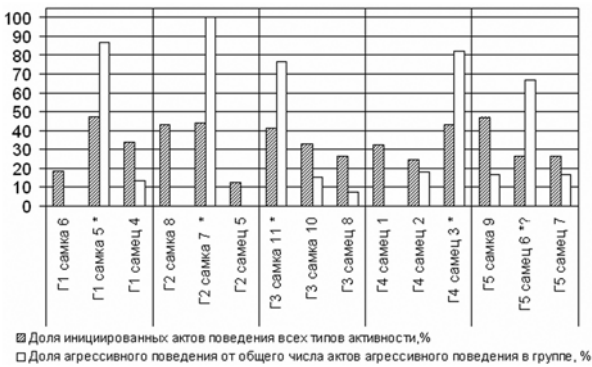


Рис. 4. Сопоставление роли крольчат как инициаторов поведения с их агрессивностью по суммарным данным за весь период наблюдений. Знаком «\*» отмечен крольчонок-доминант в группе.

По количеству поведенческих актов также велика доля игрового (у крольчат) и комфортного (у матери) поведения. Из трех групп с матерью только в одной у нее зарегистрировано игровое поведение. Сравнение поведения крольчат в группах с матерью и без нее с использованием U-критерия Манна-Уитни выявило достоверные различия для пищевого (по количеству и по продолжительности поведенческих актов,  $P = 0,045$ ), для нейтрального (по количеству поведенческих актов,  $P = 0,010$ ) и для комфортного поведения (по продолжительности поведенческих актов,  $P = 0,028$ ). Доля нейтрального и комфортного поведения у крольчат в группах с матерью была больше, а пищевого и игрового – меньше, чем у крольчат в группах без матери. При этом в целом прослеживается следующая тенденция: соотношение долей разных типов активности у крольчат в группах с матерью смещается (по сравнению с крольчатами без матери) в сторону значений, характерных для поведения матери. Агрессивное поведение наблюдалось не у всех крольчат, и во всех группах его доля была невелика: у крольчат в группах без матери – от полного отсутствия до 2,7% от суммарного количества поведенческих актов (до 1,0% от суммарной продолжительности поведенческих актов), а в группах с матерью – от отсутствия до 7,7% от суммарного количества поведенческих актов (до 0,9% от суммарной продолжительности поведенческих актов), различия между крольчатами, содержащимися с матерью и без нее недостоверны ( $P > 0,05$ ). Отмечены единичные проявления агрессивного поведения у матери, но только в тех случаях, когда наблюдалась агрессия между крольчатами. При этом крольчонок-агрессор в результате активных действий матери в отношении него прекращал проявлять агрессию.

Доля поведения крольчат, направленного на сосание матери, незначительна (в среднем  $1,5 \pm 1,2\%$  от суммарного количества всех поведенческих актов и  $1,2 \pm 1,0\%$  от суммарной продолжительности всех поведенческих актов), однако данное поведение сохраняется у молодняка до трехмесячного возраста (во всех трех группах с матерью отмечены попытки сосания, а в двух группах и успешное продолжительное сосание).

Для возрастной динамики поведения в группах с матерью и без нее характерны колебания значений продолжительности и количества поведенческих актов всех типов активности на протяжении периода наблюдений. Отмеченные колебания происходили в значительной степени синхронно для разных животных в одной и той же группе (рис. 2).

Для всех типов активности отмечается высокий уровень синхронизации поведения крольчат в группах с матерью и без нее (рис. 3).

Статистическая оценка данных с использованием критерия хи-квадрат и таблицы сопряженности признаков показала, что присутствие матери приводит к достоверному увеличению синхронности комфортного поведения ( $P = 0,0014$ ), и достоверному уменьшению синхронности нейтрального ( $P = 0,0209$ ), пищевого ( $P = 0,0021$ ), игрового ( $P < 0,0001$ ) и всего поведения в целом ( $P < 0,0001$ ). Уровень синхронизации агрессивного поведения крольчат сильно отличался в разных группах, при этом между крольчатами, содержащимися с матерью и без нее, достоверных различий не выявлено ( $P > 0,05$ ).

Наблюдения и анализ данных показали, что инициатором синхронизации поведения в группах с матерью и без нее может быть любой из крольчат и мать, при этом вклад каждого животного значительно варьирует на протяжении периода наблюдений. Доля инициированных матерью синхронных актов поведения крольчат преобладающих типов активности (нейтрального, пищевого, комфортного поведения) была высокой (22,7–40,0%) за исключением данного показателя для нейтрального поведения в группе Г5 (9,5%). Доля всех синхронных актов поведения крольчат (всех типов активности в сумме), инициированных матерью, также была высока (23,8–29,4%) – во всех группах по данному показателю мать находится на втором месте среди животных-инициаторов после одного из крольчат.

Было проведено сопоставление данных по общему количеству инициированных различными крольчатами поведенческих актов всех типов активности (за весь период наблюдений) и данных о проявлении агрессии в группах (рис. 4).

Отмечена следующая тенденция: более агрессивные крольчата чаще выступают в роли инициаторов поведения, что характерно как для групп с матерью (кроме Г5), так и без нее. Расчет коэффициента корреляции Кендалла показал наличие достоверной ( $P < 0,05$ ) положительной корреляции между долей инициированных конкретным крольчонком актов поведения от суммарного количества актов поведения, инициированных крольчатами в данной группе, и долей актов агрессивного поведения того же крольчонка от суммарного количества актов агрессивного поведения в группе (за весь период наблюдений). Причем доминантами могут быть как самцы, так и самки.

Отмечено, что взаимодействия с матерью подчиненных крольчат в среднем более продолжительные (по сравнению с доминантами), что может быть результатом их стремления защититься от агрессии со стороны доминанта. Нахождение вблизи матери повышает вероятность того, что проявление агрессии будет остановлено в результате ее активных действий или контакта с ней крольчонка-агрессора. Тот факт, что нападающий крольчонок может прекратить свои агрессивные действия по отношению к другому крольчонку при контакте с матерью, отмечен в ходе наблюдений.

**Выводы.** Мать оказывает влияние на поведение молодняка в препубертатный период: соотношение долей различных типов активности в поведении крольчат смещается (по сравнению с крольчатами, содержащимися без матери) в сторону значений, характерных для поведения матери; изменяется характерный для каждого типа активности уровень синхронизации поведения детенышей в группе. Мать может совершать активные действия, направленные на подавление агрессивного поведения у детенышей, в результате чего проявление агрессии крольчонком прекращается. Мать продолжает кормить крольчат молоком, по крайней мере, до трехмесячного возраста.

#### Список литературы

Крученкова Е.П. Принципы отношений мать-детеныш у млекопитающих: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М.: МГУ, 2002. 50 с.

Михайлов И.Н. Методика акселерационного кролиководства. Спб.: Гидрометиздат, 2003. 270 с.

Федосов Е.В., Соктин А.А. Влияние присутствия матери на рост и развитие крольчат в препубертатный период // Актуальные проблемы экологии и эволюции в исследованиях молодых ученых. Материалы конференции молодых сотрудников и аспирантов ИПЭЭ РАН. 5–6 октября 2006 г. М.: Т-во научных изданий КМК, 2006. С. 297–301.

## ЗМУ, ГИС И СИСТЕМЫ СПУТНИКОВОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ В ИССЛЕДОВАНИЯХ ЭКОЛОГИИ ЖИВОТНЫХ

**В.В. Кочетков**

Центрально-Лесной государственный природный биосферный заповедник, Нелидово, Россия

celiger@yahoo.com

### WINTER ROUTE CENSUS, GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM AND SATELLITE POSITIONING SYSTEM IN RESEARCHES OF ANIMALS ECOLOGY

**V. V. Kochetkov**

Central-Forest state nature biosphere reserve, Nelidovo, Russia

Field research methods of animal ecology – WRC, satellite positioning system and GIS – are considered. On an example of route accounts in Central-Forest reserve the analysis of reliability the data received by methods specified above is made.

#### Введение

В научных архивах заповедников накоплен обширный материал по учетам численности млекопитающих и птиц. Наиболее общий метод, используемый в исследованиях, – зимний маршрутный учет (ЗМУ). Материалы этих учетов используются в изучении динамики численности, пространственного и территориального распределения, структуры, биоразнообразия, мониторинге и т.д. Применение GPS-навигаторов в совокупности с космическими снимками, программами Ozi Explorer, Excel и MapInfo облегчает регистрацию встреченных на маршрутах следов, ускоряет процесс обработки собранного материала, расширяет возможности для более глубокого анализа.

Применение новых технологий должно пройти предварительную апробацию во избежание в дальнейшем возможных ошибок. Репрезентативность выводов будет зависеть от правильного применения не только данных ЗМУ, но и материалов ГИС и систем спутникового позиционирования. Применяемая в заповедниках методика ЗМУ ставит под сомнение достоверность данных, публикуемых в книгах Летописи Природы. В первую очередь это касается количественных показателей, отражающих число следов на 10 км маршрута и повидовую относительную численность животных. В заповедниках не придерживаются точного исполнения методики ЗМУ, в частности, не проводятся параллельно с регистрацией следов и тропления суточного хода животных. При вычислении численности учитываемых видов зверей используют общепринятые усредненные видовые показатели суточного хода. В течение зимы проводятся лишь один или два двухдневных (день затирки и день учета) учета. Но активность животных непостоянна, следовательно, и количество следов на маршрутах тоже будет непостоянным. День учета выбирается случайно, активность животных на этот день может быть низкой, средней или высокой, а пока-

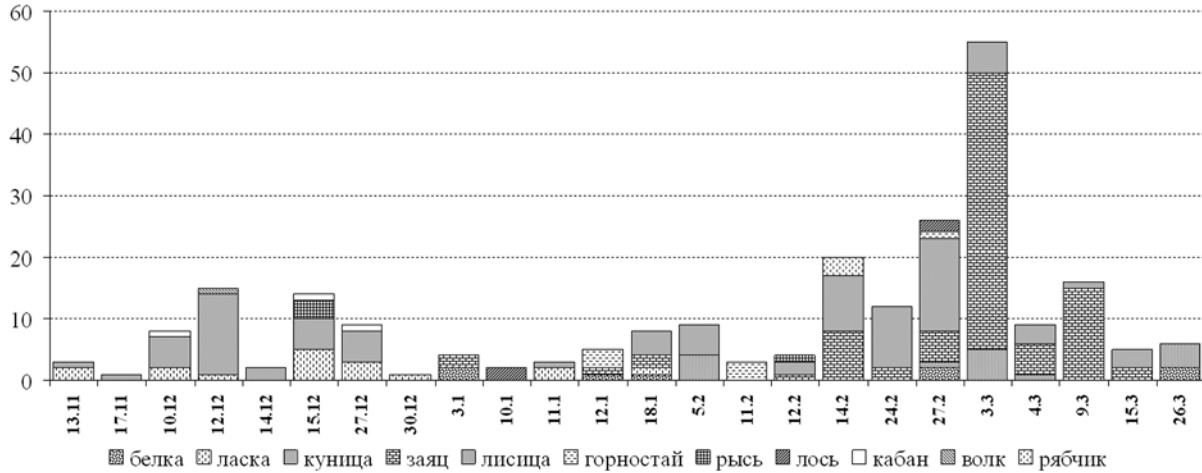
затели суточного хода ориентированы на среднюю величину. Следовательно, лишь в одном случае из трех мы получим данные относительно сопоставимые с реальной численностью. Но какова вероятность такого совпадения?

Учитывая, что биосферные заповедники должны проводить исследования по мониторингу, основная задача которого – показать характер и тренд изменений в изучаемых объектах под воздействием антропогенного фактора, то базовой характеристикой происходящих изменений становится показатель численности (особей, следов). Сравнительный анализ численности, плотности, пространственного размещения популяционных группировок или популяций в естественных и нарушенных человеком экосистемах позволит выявить паттерны антропогенного воздействия.

Цель данного исследования – показать на примере применения традиционных методов сбора информации, зимнего маршрутного учета, и ГИС-технологий, системы спутниковой навигации возможные ошибки при обработке и анализе полевого материала.

#### Материал и методика

Работа выполнена в 2006–2011 гг. в Центральном-Лесном биосферном заповеднике. Основной метод сбора полевого материала – биосъемка следов жизнедеятельности животных на постоянных и временных маршрутах. Места встреч со следами индикаторных видов млекопитающих и тетеревиных птиц фиксировались GPS-приемником Garmin 60. С помощью программ Ozi Explorer, Excel и MapInfo данные из приемника переносились в компьютер для картографического анализа. Базовой основой служили расставленные и векторные топографические карты, космические снимки Landsat территории Центрально-Лесного биосферного заповедника, которые на экране монитора выглядят как цветная карта с сеткой, каждый квадрат которой (пиксель) соответствует размеру на местности 30 × 30 м. Каждый пиксель на карте имеет свой



Следовая активность индикаторных видов животных на маршруте №1 зимой 2009/10 гг. По оси абсцисс – дата учета, по оси ординат – число следов на 3,6 км. Примечание. Не включены дни с метелью, настом и при отсутствии следов.

цвет, соответствующий определенным условиям конкретного местообитания, и, нанеся данные с маршрутов на карту, можно получить не только частоту встречаемости каждого вида учитываемых животных в конкретном пикселе, но и анализировать особенности использования сообществом и видами консорциев, биотопов, а также воздействие изменений структуры местообитаний (рубка леса, зарастание сельскохозяйственных угодий, сокращение пахотных земель, сельского населения, деревень) на видовое биоразнообразие. Зная площадь пикселя (900 кв. м) и объединив идентичные пиксели в группы (по цвету), можно выявить коэффициент предпочтения (Мамонтов, 2009), а также сезонную и многолетнюю избирательность местообитаний.

Понимая, что ЗМУ проводятся не только в заповедниках, но и в охотхозяйствах, были заложены несколько маршрутов, которые отличаются разнообразием и трансформацией местообитаний, степенью и формами антропогенной деятельности. Маршрут №1 (3,6 км) проходит по дороге с асфальтовым покрытием, №2 (4 км) – по грунтовой дороге, №3 (10,2 км) – по дороге с асфальтовым покрытием, грунтовой и лесной дорогам, просекам, №4 (13,5 км) – по лесной и грунтовой дорогам, экологической тропе, №5 (13,4 км) – по грунтовой дороге, лесовозному усу, линии электропередач, зарастающим полям. Маршрут № 3 частично перекрывает маршруты №1 и №2, маршрут №4 – маршруты №2 и №3.

Основные методы сбора материала – метод следовой видовой идентификации и биосъемка, т.е. регистрация следов жизнедеятельности животных (след, экскремент, мочевая метка, погибшее животное и т.д.) или визуальных встреч на конкретном маршруте. Следы учитывались со следующей периодичностью: №1 – ежедневно, №2 – 1–2 раза в неделю, №3 и №4 – 1–3 раза в месяц.

В работе используется показатель “индекс активности” – общее количество встреченных на маршруте следов, деленное на количество видов. Если выявим корреляционную связь между индексом активности и определенными условиями среды обитания, то в дальнейшем сможем разработать систему поправок с учетом активности животных во время проведения учетов, повысив тем самым репрезентативность данных ЗМУ.

### Результаты и их обсуждение

Общий зимний маршрутный учет в Центрально-Лесном заповеднике проводится один раз в течение двух дней (затирка и учет), а по материалам ЗМУ и общепринятой усредненной протяженности суточного хода для каждого вида рассчитывается относительная численность животных. Но насколько достоверно данные ЗМУ отражают истинную численность?

Для выявления динамики активности животных в течение снежного периода фактически ежедневно, если позволяли погодные условия, проводился учет на маршруте №1. На рисунке 1 представлены обработанные материалы этого учета.

За период наблюдений количество регистрируемых видов на маршруте было следующим: один вид – 5 раз, два вида – 7, три вида – 9, четыре вида – 2, пять видов – 0, шесть видов – 1, а в среднем – 2,5 вида. За все годы наблюдений на маршруте №1 было учтено 13 видов млекопитающих и 4 вида тетеревиных птиц. В зиму 2009/10 гг. регистрировалось от 6 до 35 % видов от максимальной возможной величины (17). Число встреченных на маршруте следов также не было постоянным: в разы увеличивалось или уменьшалось количество следов как одного вида, так и всех видов. Например, 3 марта отмечено 55 следов трех видов, а 4 марта всего 9 следов тех же трех видов (рисунок). Таким образом, если бы учет проводили 3 марта, то получили бы завышенные показатели, а 4 марта – заниженные.

Предположив, что результаты маршрута небольшой протяженности могут не совсем точно отражать истинную динамику активности животных (в сельскохозяйственной науке есть термин «эффект пробной площадки», когда данные, полученные на пробной площадке и большой площади, очень разнятся), проводили исследования на маршрутах большей протяженности. Южнотаежные биотопы отличаются высокой степенью мозаичности, значит и на маршрутах большей протяженности будет больше разнообразных местообитаний и, априори, количество учетных видов также должно быть больше. Материалы учетов подтвердили эту гипотезу (таблица).

На маршруте №1 среднее число видов составило 2,5 (колебания числа видов по дням учета – от 1 до 6), средний индекс активности – 3,7 (колебания от 1 до 18,3); на маршрутах №2 (соответственно): 2,3 (1–5), 3 (1–7,8); №3: 6,2 (5–9), 7,7 (3,8–11,7); №4: 6 (3–8), 6,6 (1,7–11,4); №5: 7 (6–8), 4,7 (1–7,8). Таким образом, на маршрутах большей протяженности возрастает число учитываемых видов, меньше флуктуация числа видов по дням учета, сохраняются значительные колебания индекса активности. Это правило подтверждается и материалами общего ЗМУ (дата проведения учета 16–17 февраля 2010 г., суммарная протяженность маршрутов составила 308 км). Учтено 14 видов млекопитающих и 4 вида тетеревиных птиц.

Материалы ежегодных учетов на маршрутах №1–№5 показали, что посещаемость и частота встречаемости следов флуктуируют по годам, месяцам и дням. Колебания значительны: например, количество следов зайца-беляка между двумя учетными днями при одинаковых погодных условиях может меняться в 30 раз. Следовательно, данные ЗМУ, проводимые в заповедниках России только в течение двух дней, некорректны и не отражают истинную численность учитываемых животных.

При обработке полевого материала в ГИС оказалось, что есть определенные ограничения, которые в настоящее время накладывает система создания космических снимков территории. Поэтому пришлось отказаться от анализа распределения учитываемых

Следовая активность индикаторных видов млекопитающих и тетеревиных птиц зимой 2009/10 гг.

№ маршрута	Дата	Вид												Сумма	Число видов	Индекс активности
		рысь	лисица	куница	горностай	ласка	лось	кабан	заяц	белка	глухарь	тетерев	рябчик			
3	16.1	0	5	2	0	2	6	0	0	4	0	0	0	19	5	3,8
3	18.1	0	0	30	0	5	19	2	2	12	0	0	0	70	6	11,7
3	9.3	0	8	12	0	0	2	0	41	3	0	0	2	68	6	11,3
3	15.3	0	19	9	0	0	1	0	11	2	0	0	0	42	5	8,4
3	26.3	2	3	5	0	0	5	2	4	8	1	0	1	31	9	3,4
4	12.1	0	0	0	3	0	0	0	1	1	0	0	0	5	3	1,7
4	13.1	0	6	6	1	1	3	0	14	9	0	0	0	40	7	5,7
4	8.2	0	2	34	0	11	1	0	28	11	1	0	3	91	8	11,4
4	10.3	0	0	13	2	0	0	0	28	0	1	0	0	44	4	11
4	25.3	0	3	4	1	1	5	3	0	9	1	0	0	27	8	3,4
5	16.2	0	4	9	1	3	2	0	0	4	0	12	5	40	8	5
5	17.2	0	6	7	0	4	0	0	4	3	2	0	0	26	6	4,3

мых животных по качеству местообитаний (хотя некоторые авторы (Желтухин и др., 2009; Пузаченко и др., 2009) такой анализ считают корректным) по следующим причинам. Пиксель отражает местообитание только одним цветом, по преобладающему признаку (например, в пикселе еловый лес представлен 51%, а поляна – 49%, но пиксель выделит это как еловый лес). Поле на торфянике и сенокосное поле выглядят на карте как однотипный пиксель, в то время как сенокосное поле с незначительным микрорельефом на карте отражается, например, 10 пикселями 10 цветовых оттенков, т. е. 10 разными местообитаниями. Высокая мозаичность биотопов, наличие отдельных фрагментов (например, отдельно стоящая сосна среди ольшаника и микровывал в ельнике привлекает в данном примере глухаря: хвоя сосны, камешки, ягоды малины) сказываются на общих результатах анализа. Максимальная рабочая точность привязки следа к месту встречи GPS-приемником Garmin 60 – 5–9 м, т. е. отметили след в одном пикселе, а приемник может зарегистрировать его в другом. Даже на одном маршруте результаты учетов отличались не только количественными показателями (рисунок, таблица), но и пространственно-территориальным раз-

мещением, поэтому только многократное прохождение маршрутов позволит выявить паттерны динамики активности и пространственно-территориального распределения и предпочтения популяций и сообществ.

Таким образом, используя в экологических исследованиях традиционные и современные технологии, следует учитывать указанные выше особенности их применения, чтобы избежать возможных ошибок.

#### Список литературы

Мамонтов В.Н. Коэффициент предпочтения и его использование при оценке качества мест обитания диких животных // Экология. 2009. № 2. С. 155–157.

Желтухин А.С., Пузаченко Ю.Г., Сандлерский Р.Б. Оценка качества местообитаний животных на основе учетов следовой активности и дистанционной информации // Сибирский экологический журнал. 2009. № 3. С. 341–351.

Пузаченко Ю.Г., Желтухин А.С., Сандлерский Р.Б. Оценка качества местообитаний // Материалы конференции «Современные проблемы зоо- и филогеографии млекопитающих», Пенза, 15–19 мая 2009. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009. С. 82.

## ХАРАКТЕРИСТИКА РОСТА ГУСТЕРЫ В КУЙБЫШЕВСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ ЗА ВРЕМЯ ЕГО СУЩЕСТВОВАНИЯ

**В.А. Кузнецов, В.Н. Григорьев, В.В. Кузнецов**

Казанский (Приволжский) федеральный университет

*Vjatscheslav.Kuznetsov@ksu.ru*

### THE CHARACTERISTICS OF THE GROWTH OF WHITE BREEM IN KUIBYSHEV WATER RESERVOIR FOR TIME OF HIS EXISTENCE

**V.A. Kuznetsov, V.N. Grigoriev, V.V. Kuznetsov**

*Kazan (Privolzhsky) federal university, Kazan, Russia*

The modification of the growing of white bream was considered in 1960-2009 in Kuibyshev water reservoir. It is installed that growing of white bream varied in accordance with shaping ecosystems water reservoir.

Густера *Blicca bjoerkna* (L.) среди промысловых рыб в группе мелкочастиковых видов занимает одно из ведущих мест. Данный вид относится к раннесозревающим рыбам с порционным характером икротетания. Она характеризуется весенне-летним периодом размножения при диапазоне температуры воды от 11,5 до 18,0°C в два срока (Кузнецов, 1978). Биологию этого вида начали изучать еще в Средней Волге (Штейнфельд, 1949), в начале периода образования Куйбышевского водохранилища (Хузеева, 1964) и в последующие годы (Кузнецов, 1969, 1986 и др.; Григорьев, 2007).

В данном сообщении авторы рассматривают характерные изменения роста густеры в процессе формирования экосистемы Куйбышевского водохранилища.

Материал собран в основном в Свяжском заливе Куйбышевского водохранилища, который расположен в верхней части Волжского плеса, с 1966 по 2010 гг. Кроме этого в 2006–2008 гг. были собраны данные для определения его роста в Камском пле-

се в районе Рыбной Слободы, устья реки Шешмы и в Мешинском заливе. Возраст густеры определяли по чешуе и спилам твердых лучей спинного плавника, а обратные расчисления проводили по заднему радиусу чешуи по методу обратной пропорциональной зависимости (Чугунова, 1959).

Статистическая обработка материала велась по руководству Лакина Г.Ф. (1990) с использованием электронных таблиц Excel. В тексте и таблицах приводятся следующие статистические показатели:  $M \pm m$  – среднеарифметическая величина и её ошибка; CV, % – коэффициент вариации;  $t$  – критерий Стьюдента;  $n$  – число данных.

Экосистема Куйбышевского водохранилища в процессе своей эволюции прошла несколько фаз: «эффект подпора и взрыва биоты», «депрессии», «относительной стабилизации», и с начала 90-х годов прошлого столетия находится в периоде дестабилизации (Кузнецов, 1997). Промысловый учет густеры, как самостоятель-

**Таблица 1.** Среднее значение промыслового вылова густеры за 1973–1990 гг. и 1991–2010 гг. в Куйбышевском водохранилище

Показатели	1973–1990 гг.			1991–2010 гг.		
	Колебания	M ± m	CV, %	Колебания	M ± m	CV, %
Масса, т	278–694	447,5 ± 26,2	24,8	201–574	435,2 ± 28,6	29,4
Доля, %	6,3–15,2	9,3 ± 0,59	26,9	6,6–25,3	16,1 ± 1,39	38,7

**Таблица 2.** Рост самок и самцов густеры в районе устья р. Шешмы в Камском плесе Куйбышевского водохранилища (май, 2007 г.)

Пол	Возраст, лет									n
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Самки	2,7 ± 0,80	5,4 ± 0,18	7,8 ± 0,17	10,1 ± 0,21	12,3 ± 0,25	14,3 ± 0,27	16,2 ± 0,28	18,0 ± 0,34	19,8 ± 0,40	84
Самцы	2,6 ± 0,21	5,2 ± 0,37	7,6 ± 0,40	9,6 ± 0,55	11,9 ± 0,18	13,9 ± 0,79	15,4 ± 0,94	14,6 ± 0,77	16,3 ± 0,73	12
Критерий Стьюдента	0,44	0,51	0,46	0,85	0,55	0,47	0,82	4,0	4,1	–

**Таблица 3.** Рост самок и самцов густеры в Свяжском заливе Куйбышевского водохранилища (июль–сентябрь, 2008)

Пол	Возраст, лет								n
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Самки	2,9 ± 0,08	5,8 ± 0,08	8,9 ± 0,11	11,9 ± 0,14	14,2 ± 0,36	16,5 ± 0,50	17,1 ± 0,50	19,8 ± 1,03	128
Самцы	2,7 ± 0,08	5,5 ± 0,32	8,23 ± 0,40	11,7 ± 0,48	13,9 ± 0,71	15,8 ± 0,62	17,3 ± 0,43	18,7 ± 2,06	54
Критерий Стьюдента	1,76	1,03	1,61	0,40	0,38	0,88	0,30	0,47	–

**Таблица 4.** Рост густеры в Средней Волге и в верхней части Волжского плеса Куйбышевского водохранилища в разные периоды его существования

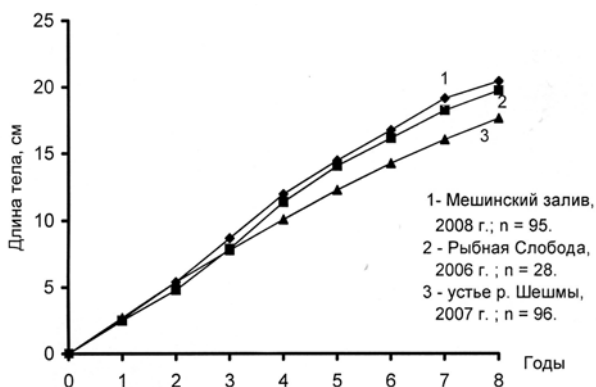
Годы	Возраст, лет								n	Автор
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1946–1947	2,6	5,8	8,7	11,5	13,8	16,3	18,8	20,9	181	Штейнфельд, 1949
1960–1961	5,0	7,8	11,3	13,9	16,2	18,6	–	–	26	Хузева, 1964
1966	4,9	8,4	11,2	14,1	16,0	17,4	18,7	19,7	196	Наши данные
1968	3,8	7,4	11,1	14,0	16,4	18,4	19,9	21,0	307	—//—
1970	3,1	7,1	11,2	14,2	16,2	17,8	–	–	200	—//—
1972	3,5	7,1	10,9	13,5	15,8	17,1	19,0	20,1	285	—//—
1988	3,0	5,8	8,9	11,8	14,0	15,7	17,2	20,7	120	—//—
1993	2,5	5,4	8,2	11,0	13,8	15,6	–	–	157	—//—
1998	2,9	5,6	8,1	11,0	12,9	15,2	17,4	19,6	77	—//—
1999	2,5	5,1	7,9	10,9	13,1	14,8	16,8	18,8	157	—//—
2000	3,3	6,1	9,0	11,3	12,9	15,2	16,5	–	87	—//—
2007	2,6	5,1	8,2	11,8	14,2	16,5	18,7	21,6	95	—//—
2008	3,0	5,8	8,8	11,7	14,4	16,5	16,9	19,3	182	—//—
2009	3,2	5,9	8,4	11,3	13,8	15,8	16,6	–	174	—//—

ного вида, начали в водохранилище лишь с 1973 года, когда был разрешен отлов мелкочастиковых видов рыб даже в период весеннего запрета. Естественно, что в 1974 г. были наиболее высокие показатели её вылова – 693,9 т, и доля от общего промыслового изъятия рыбы равнялась 15,2% за период 1973–1990 гг., т.е. в период относительной стабилизации экосистемы водоема. Средние величины вылова густеры в Куйбышевском водохранилище за 1973–1990 и 1991–2010 гг. приведены в таблице 1, что касается значения вылова по весу, то за рассматриваемые периоды существования водохранилища изменений не произошло, и критерий Стьюдента ( $t = 0,32$ ) показал недостоверность данного различия. В отношении доли густеры к общему вылову рыбы картина иная, а именно в период дестабилизации экосистемы стали изменяться структурные характеристики значительной части рыбного сообщества в сторону увеличения доли мелкочастиковых рыб, и густера среди них стала иметь одно из ведущих значений. В целом следует отметить, что общая численность густеры находится на относительно стабильном уровне.

В этих условиях нами сделана попытка рассмотреть характеристики её роста. Из литературных источников известно, что при анализе роста самцов и самок многие авторы отмечали, что с момента полового созревания одновозрастные самки обгоняют в росте самцов. Однако при этом не проводилась необходимая статистическая обработка материала. В случаях, где определялась достоверность различия (Григорьев, 2007) отмечали, что отличия наблюдались только в отдельные годы. Нами проведена оценка подобных различий для густеры из района устья реки Шешмы в Камском плесе (табл. 2) и из низовий района Свяжского залива (табл. 3) Куйбышевского водохранилища.

Мы видим, что в Камском плесе у густеры до возраста в 8 лет достоверных различий в росте самок и самцов не наблюдается, и только у 8 и 9 годовиков имеются отличия. Однако следует учесть, что самцы созревают раньше самок и в старших возрастных группах их доля становится незначительной. В Волжском плесе, как видно из таблицы 3, достоверности различия между одновозрастными особями густеры по половому признаку не наблюдается. Все это позволило нам при анализе роста густеры объединить материал по самкам и самцам. В таблице 4 приводится материал по росту густеры в верхней части Волжского плеса Куйбышевского водохранилища с первых лет его образования до настоящего времени. По сравнению с ростом густеры в условиях Средней Волги, в первые годы существования Куйбышевского водохранилища рост её заметно улучшился, что было связано с массовым развитием личинок хиромид, высокопитательного корма для бентофагов. Это подтверждают и данные за 1961 год. Однако затем экосистема водоёма вступила в период депрессии, при котором биомасса бентоса заметно снизилась, и наблюдалось постепенное ухудшение роста густеры. Начиная с 1970 года и до начала 90-х годов прошлого столетия, т.е. в период стабилизации экосистемы водохранилища, рост густеры, также относительно стабилизировался. В исследуемые годы (2007–2009 гг.) у рыб старше 4-х лет длина тела одновозрастных особей несколько уменьшилась и приблизилась к тем значениям, которые наблюдались в условиях реки.

Рост густеры в Камском плесе Куйбышевского водохранилища показан на рисунке. Если сравнить показатели роста одновозрастных особей густеры Камского и Волжского плесов, то в 2006–2009 гг. они близки по своим значениям, особенно это касается Мешинского и Свяжского заливов. Вместе с тем, следует



Рост густеры в различных районах Камского плеса Куйбышевского водохранилища (весна 2006–2008 гг.)

отметить, что в разных участках Камского плеса показатели роста могут отличаться. Так, в районах Рыбной Слободы и Мешинского залива длина тела густеры старше 3-х лет больше, чем это наблюдалось в районе устья р. Шешмы.

Таким образом, рост густеры изменялся в соответствии с формированием экосистемы Куйбышевского водохранилища и опре-

делялся также конкретными условиями обитания. Однако в целом, и особенно в отношении роста других видов рыб он характеризовался относительной стабильностью.

### Список литературы

- Григорьев В.Н. Изменение показателей роста и коэффициента упитанности густеры *Blicca bjoerkna* (Cyprinidae) в верхней части Куйбышевского водохранилища // Ученые зап. Казан. ун-та. 2007. Т. 142. Кн. 2. – С. 64–74.
- Кузнецов В.А. К биологии густеры Свяжского залива // Рыбы Свяжского залива Куйбышевского водохранилища и их кормовые ресурсы. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1969. Вып. 2. С. 37–46.
- Кузнецов В.А. Особенности воспроизводства рыб в условиях зарегулированного стока реки. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1978. 160 с.
- Кузнецов В.А. Густера // Экологические особенности рыб и кормовых животных Куйбышевского водохранилища. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1986. С. 92–96.
- Кузнецов В.А. Изменение экосистемы Куйбышевского водохранилища в процессе её формирования // Водные ресурсы. 1997. Т. 24. № 2. С. 228–233.
- Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высш. школа, 1990. 350 с.
- Хузеева Л.М. Биология густеры Куйбышевского водохранилища // Тр. Татарск. отд. ГосНИОРХ. 1964. Вып. 10. С. 260–270.
- Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: Изд-во АН СССР. 1959. 164 с.
- Штейнфельд А.Л. Густера [*Blicca bjoerkna* (L.)] Средней Волги и её значение в промысле // Тр. Татарск. отд. ВНИОРХ. 1949. Вып. 5. С. 61–131.

## РАРИТЕТНАЯ ОРНИТОФАУНА АГРОЛАНДШАФТОВ ПОЛЕСЬЯ И ЛЕСОСТЕПИ ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ УКРАИНЫ

Т.Н. Кузьменко<sup>1</sup>, Ю.В. Кузьменко<sup>1</sup>, А.В. Сагайдак<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена НАНУ, Киев, Украина

<sup>2</sup> Межреченский региональный ландшафтный парк, Украина

Sovionysh@yandex.ua

### RARE AGRILANDSCAPE ORNITHOFAUNA OF FOREST AND FOREST-STEPPE ZONE OF LEFT-BANKED UKRAINE

T. Kuzmenko<sup>1</sup>, Yu. Kuzmenko<sup>1</sup>, A. Sagaidak<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Schmalhausen Institute of Zoology NAS of Ukraine

<sup>2</sup> Regional Landscape Park «Mezhrechenskiy», Ukraine

Rare ornithofauna of agrilandscape of forest and forest-steppe nature zones of Left-Banked Ukraine has been studied. It has been found that there are 17 rare species, included into Red Book of Ukraine on the explored territory. Montagu's Harrier and Short-eared Owl breed on open agrilandscape; Great Grey Shrike and Long-legged Buzzard build their nests in the field-protecting shelter belts, but unlike the latter nests also on freestanding trees among the fields and fallow lands. Representatives of other species forage on agrilandscape. The most numerous of them is wintering Hen Harrier.

Агрорландшафты, занимая на территории Украины огромную площадь, остаются одними из наименее изученных. Современные данные по составу фауны птиц, населяющих поля сельскохозяйственных культур, залежи и полевые лесополосы, являются фрагментарными (Белик, 1997; Белик, 2000; Гавриш, 2005; Кошелев и др., 2009; Лебедь, 1996; Майхрук, 1997; Соловй, 1990; Янчук, 2010), а для исследуемой территории отсутствуют вообще. В то же время, агрорландшафты играют значительную роль в формировании орнитоценозов региона в целом и сохранении ряда редких видов птиц, которые используют их в качестве гнездового или кормового биотопа (Андрищенко и др., 1999; Будниченко, 1968; Гавриленко, 2001; Грищенко, 2003; Гудина, 2008; Матвиенко, 2009).

С целью изучения видового состава и численности редких видов птиц были проведены с 2007 по 2012 год учёты маршрутным методом. Маршруты закладывали вдоль полевых лесополос и по центру полей. Исследования проведены на полях разных сельскохозяйственных культур на различных этапах их роста и охватывают весь цикл сельскохозяйственных работ от вспашки земли до уборки урожая весной-летом, мониторинга скошенных полей, озимых и черного пара осенью-зимой.

Исследование охватывает территорию окрестностей 169 населенных пунктов из 36 районов шести областей Украины: Чернигов-

скую, Сумскую и Полтавскую области, а также западную часть Харьковской области и восточную часть Киевской и Черкасской областей. Общая длина учётных маршрутов составила по полям и залежам 443 км, по полевому лесополосам – 138 км. За период исследований отработано 246 дней, 716 учётных часов.

По результатам учётов, на агрорландшафтах исследуемой территории зарегистрировано 17 видов птиц, занесенных в Красную книгу Украины (Червона книга України, 2009).

Чёрный аист *Ciconia nigra* питается на пастбищах и залежах в период миграции. Средняя плотность его составляет 0,03–0,05 ос/км<sup>2</sup>. Отмечен в небольших стаях по 3–5 особей.

Чёрный коршун *Milvus migrans* охотится на полях, которые находятся недалеко от русла реки. Зарегистрирован на Полесье над полями зерновых (плотность 0,06–0,44 ос/км<sup>2</sup>), гречихи (0,33–0,41 ос/км<sup>2</sup>), рапса (0,10 ос/км<sup>2</sup>), подсолнечника (0,07–0,13 ос/км<sup>2</sup>), сои (0,10 ос/км<sup>2</sup>), над залежами (0,04–0,07 ос/км<sup>2</sup> в зависимости от района), а также над вспаханной трактором землёй (0,03 ос/км<sup>2</sup>). В лесостепной зоне отмечен над полями озимых и яровых зерновых культур (0,10–0,25 ос/км<sup>2</sup>) и подсолнечника (0,20–1,0 ос/км<sup>2</sup>). Дневных хищников, и в том числе чёрного коршуна, привлекает процесс уборки урожая. Так, в июне 2010 года в окрестностях с. Вересочь (Куликовкий район, Черниговская область) он

высматривал добычу, кружась на некотором расстоянии от трактора, который косил клевер. В период миграции плотность охотящихся особей над полями скошенных зерновых составила 0,10 ос/км<sup>2</sup>.

Полевой лунь *Circus cyaneus* встречается в агроландшафтах преимущественно на миграции и в зимний период. Плотность охотящихся особей осенью составляет 0,09–0,45 ос/км<sup>2</sup>. В лесной зоне в зимний период, по результатам учётов, он малочислен (0,02–0,08 ос/км<sup>2</sup>). В Лесостепи наименьшая плотность отмечена для озимых зерновых (0,03 ос/км<sup>2</sup>), чуть больше над чёрным паром (0,06 ос/км<sup>2</sup>), а над полями скошенного подсолнечника из-за обилия грызунов, питающихся здесь многочисленными остатками от сбора урожая, – 0,21 ос/км<sup>2</sup>.

Луговой лунь *Circus pygargus* – гнездится на полях зерновых культур. В окрестностях с. Толстолес (Черниговский район) в поселении, состоящем из 6 пар, в 2011 году найдено три гнезда: два в крапиве, а одно на поле. Гнездо в агроландшафте располагалось в 50 м от края поля среди густой озимой пшеницы высотой 1,4 м. Оно было устроено на земле, сбоку на вытоптанной площадке размером 60 × 14 см. Размеры гнезда (см): D = 25, d = 15, h = 5; в лотке были только стебли пшеницы. В гнезде 24.06 находилась самка, 4 птенца и неоплодотворенное яйцо (40,7 × 31,3 мм). При повторном осмотре 3.07 в гнезде находились 3 птенца. Во время следующего посещения этой территории 28.07, место, где находилось гнездо, было скошено, но птенцы уже хорошо летали.

Плотность гнездования в лесной зоне составляет 0,06–0,10 пар/км<sup>2</sup>, в лесостепной – 0,05–0,09 пар/км<sup>2</sup> (в последней гнездование не подтверждено).

Охотящихся взрослых птиц и птиц с кормом наблюдали также над полями рапса (0,19–0,30 ос/км<sup>2</sup>), кукурузы (0,31 ос/км<sup>2</sup> в лесной зоне и 0,05–0,09 ос/км<sup>2</sup> в лесостепной), гречихи (0,33–1,14 ос/км<sup>2</sup>), подсолнечника (0,07–0,13 ос/км<sup>2</sup>), картофеля (0,24–1,25 ос/км<sup>2</sup>), сои (0,19 ос/км<sup>2</sup>), люпина (0,26–0,44 ос/км<sup>2</sup>), над залежами (0,09–0,17 ос/км<sup>2</sup>).

Степной канюк *Buteo rufinus* – гнездовой вид полевых хищников лесополос. Гнездо с четырьмя птенцами найдено 6.06.2009 г. в полевых защитной лесополосе с густым подлеском в окрестностях с. Гречановка (Драбовский район, Черкасская область). Гнездо располагалось на тополе чёрном высотой 26 м (возраст – 60 лет) в развилке 3-х веток кроны на высоте 14 м. Размеры гнезда (см): D = 80, H = 50, сделано из веток тополя, лоток выстлан тонкими тополиными ветками без листьев и с молодыми зелёными листьями, есть стебель кукурузы. Из остатков пищи в гнезде находилась каудальная часть экземпляра серой крысы *Rattus norvegicus*. Следует отметить, что в этой же лесополосе на расстоянии 2020 м находилось гнездо обыкновенного канюка *B. buteo*. Также встречена одна особь на поле в окрестностях с. Вел. Девица (Прилукский район, Черниговская область). Охотящихся птиц наблюдали над прилегающими полями сои, зерновых и подсолнечника.

Змея *Circaetus gallicus* зарегистрирован только в лесной зоне. Охотящихся птиц неоднократно наблюдали над полями зерновых и рапса (0,14 ос/км<sup>2</sup>), над вспаханной землёй (0,06–0,12 ос/км<sup>2</sup>) в пределах их гнездовых территорий и в период миграции (0,01 ос/км<sup>2</sup>, отмечен над полями скошенных зерновых).

Орёл-карлик *Hieraetus pennatus* – 19.06.2009 г. охотящуюся птицу наблюдали над полем кукурузы в окрестностях с. Вересоч (Куликовский район, Черниговская область). В этом же районе в окрестностях с. Ковчин над полями зерновых встречены две охотящиеся особи (светлой и тёмной морфы) 17.07.2001 г., 19.07.2011 г. и 7.08.2011 г.

Малый подорлик *Aquila pomarina*, по результатам наблюдений, охотится над зерновыми (0,06 ос/км<sup>2</sup>), полями рапса (0,03 ос/км<sup>2</sup> для лесной зоны и 0,10 ос/км<sup>2</sup> для лесостепной), подсолнечника (0,30–0,75 ос/км<sup>2</sup>), люпина (0,52–0,88 ос/км<sup>2</sup>) в пределах своей гнездовой территории и в период миграции.

Беркут *Aquila chrysaetos* зарегистрирован на миграции. Отмечена молодая особь 19.03.2012 г. над залежами в окрестностях с. Отрохи (Козелецкий район, Черниговская область).

Орлан-белохвост *Haliaeetus albicilla* использует агроландшафты в качестве кормового биотопа. На Полесье регистрация относится к осеннему периоду 2009 года: птица охотилась на поле скошенной кукурузы в окрестностях Нежина. В Лесостепи в окрестно-

стях с. Лучки (Кобеляцкий район, Полтавская область) 20.02.2009 и 21.02.2009 отмечены две молодые птицы и одна взрослая над вспаханным с осени полем.

Саян *Falco peregrinus*. Самку в период весенней миграции наблюдали в апреле 2010 года над залежами в окрестностях с. Боровичи (Середино-Будский район, Сумская область).

Тетерев *Lyrurus tetrix*. В зимний период в окрестностях с. Боровичи (Середина-Будский район, Сумская область) на поля озимого рапса найдены следы пребывания (ночёвка в снегу). В урочище Бондари (Козелецкий район, Черниговская область) на зарастающих берёзой многолетних залежах на протяжении всего периода исследований тетерева регулярно токует и кормится.

Серый журавль *Grus grus* использует агроландшафты в качестве кормового биотопа. В период миграции 13.03.2009 года стаю из 13 особей наблюдали на поле озимого рапса и скошенной кукурузы в окрестностях с.м. Вертиевка (Нежинский район, Черниговская область). 3.04.2009 года стая из 8 особей кормилась на поле озимых зерновых в окрестностях г. Чернигова. В 2010 и 2011 году в конце августа стая из 14–16 особей кормилась регулярно в течение нескольких дней на залежах и полях озимых, возвращаясь в лес на ночёвку, в окрестностях с. Отрохи (Козелецкий район, Черниговская область). В урочище «Круги», которое находится недалеко от указанного пункта, на многолетних залежах в июне 2010 года кормилась стая из 6 особей, в 2011 – из 3.

Клинтух *Columba oenas* был зарегистрирован на полях, прилегающих к лесам, в которых он гнездится, а также в период миграции.

Болотная сова *Asio flammeus* – гнездовой вид залежей. Гнездо с кладкой из 8 яиц найдено 18.05.2005 на скошенном в предыдущем году и оставленном как залежь поле зерновых в окрестностях г. Середина-Буда (Сумская область). В конце февраля 2007 года была поднята птица с залежей в окрестностях с. Отрохи (Козелецкий район, Черниговская область).

Сизоворонка *Coracias garrulus*: пара птиц неоднократно отмечена на залежах в вышеупомянутом урочище «Круги» в 2010–2011 гг.

Серый сорокопут *Lanius excubitor* гнездится в агроландшафтах на зарастающих сосной залежах, на островных насаждениях посреди полей и в полевых защитных лесополосах. 3.05.2010 года осмотрено гнездо с неполной кладкой, расположенное на одиночной молодой сосне возле поля озимого рапса в окрестностях с. Кривоноска (Середино-Будский район, Сумская область). Два взрослых и выводок, как минимум, из двух лётных птенцов обнаружен 12.06.2009 года в дубовой полевых защитной полосе в окрестностях Нежина (Черниговская область). Охотящихся птиц в гнездовой сезон наблюдали над полями рапса (0,14–0,56 ос/км<sup>2</sup>), пашней (0,06–0,12 ос/км<sup>2</sup>), залежами. В зимний период этот вид довольно обычен и встречается на агроландшафтах почти повсеместно (0,04 ос/км<sup>2</sup>).

### Список литературы

- Андрющенко Ю.А., Стадниченко И.С. Современное состояние дрофы, стрепета и авдотки на юге Украины // Бранта: Сборник научных трудов Азово-Черноморской орнитологической станции. Вып. №2. Мелитополь: Бранта Симферополь: Сонат, 1999. С. 135–151.
- Белик В.П. Некоторые последствия использования пестицидов для степных птиц Восточной Европы // Беркут, 1997, т. 6, вып. 1–2. С. 19–22.
- Белик В.П. Некоторые особенности формирования летнего населения жаворонков в луго-степных ландшафтах Юго-восточной Европы // Беркут. 2000. Т. 9. Вып. 1–2. С. 86–101.
- Будниченко А.С. Птицы искусственных насаждений степного ландшафта и их питание. – Ч. 2. Воронеж, 1968. 261 с.
- Гавриленко В.В. Влияние экономического кризиса на численность и распределение птиц в южном степном регионе Украины // Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии. Матер. Межд. конф. (XI орнитол. конф.). – Казань: Матбугат йорты, 2001. 720 с. (с. 157–159).
- Гаврис Г.Г. Приватизація землі та змінваність фауністичних комплексів хребетних тварин агроценозів // Агробіорізоманія України: теорія, методологія, індиcатори, приклади. Книга 2. Київ: ЗАТ «Нічлава». 2005. 592 с.
- Грищенко В.Н. Новые находки редких видов птиц на юге Киевской области // Беркут. – 2003. Т. 12. Вып. 1–2. С. 13.
- Гудина А.Н. Редкие и малоизученные птицы Восточной Украины. – Запорожье: Днепропетровский металлург, 2008.
- Кошелев В.А., Матрухан Т.І. Розміщення і структура орнітокомплексів в агроландшафтах півдня Запорізької області // Вісник Запорізького національного університету. № 1. 2010. С. 39–53.



Лебедь Е.А. Чибис в Приднепровской Лесостепи // Беркут. 1996. Вип. 1–5. С. 31–38.

Майхрук М.І. Чисельність птахів польового ландшафту Тернопільщини // Облики птахів: підходи, методики, результати. Львів-Київ, 1997. С. 83–89.

Матвиенко М.Е. Очерки распространения и экологии птиц Сумской области (60-е годы XX ст.). Сумы: Университетская книга, 2009. 210 с.

Соловій І.П. Потенційні біотопи орнітофауни в сучасних агроландшафтах західного лісостепу // Орнітофауна західних областей України та проблеми її охорони. Луцьк, 1990. С. 60–61.

Червона книга України. Тваринний світ / за ред. І.А. Акімова К.: Глобал-консалтинг, 2009. 600 с.

Янчук І.С. Птахи агроценозів східного Криворіжжя // Птахи степового Придніпров'я: минуле, сучасне, майбутнє (Матеріали других Вальківських читань). Дніпропетровськ, 2010. С. 34–45.

## ИЗУЧЕНИЕ МИГРИРУЮЩЕЙ КОСУЛИ СИБИРСКОЙ *CAPREOLUS PYGARGUS* (PALLAS, 1771) В ОСЕННИЙ ПЕРИОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФОТОЛОВУШЕК

**П.С. Кулемеев**

Государственный природный заповедник «Хакасский», Абакан, Россия

r-k\_84@mail.ru

### STUDYING OF THE MIGRATION ROE SIBIRIAN *CAPREOLUS PYGARGUS* (PALLAS, 1771) DURING THE AUTUMN PERIOD

**P.S. Kulemееv**

The state natural reserve «Khakassky» Abakan, Russia

In article questions studying of the roe siberian *Capreolus pygargus* (Pallas, 1771 migrating in the autumn period with use of phototraps are considered.

Применяемый нами метод относительного учета с использованием фотоловушек (Кулемеев, 2010) позволяет получить данные о численности, половой структуре исследуемой популяции косули сибирской, сроках начала и окончания миграции, суточной активности животных, и при этом по сравнению с общепринятыми методами изучения метод не трудоёмок.

Работа, проведенная осенью 2011 г., представляет собой продолжение исследований по изучению мигрирующей косули сибирской, начатых в 2009 г. (Кулемеев, 2009, 2010, 2011).

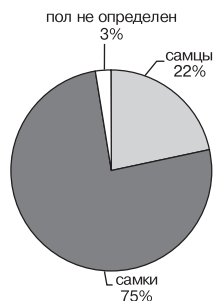
Опираясь на материалы прошедших экспедиций, работа в текущем году планировалась следующим образом: используя картографический материал и имеющиеся сведения, отмечались первоочередные участки для установки фотоловушек. Далее фотоловушки устанавливались в первичном варианте, с последующей корректировкой мест установок.

Нами использовались цифровые фотоловушки Reconyx RC 60, Reconyx HC 500, с разрешением матрицы 3.1 Mpix. Используемые фотоловушки предназначены для фотографирования средних и крупных видов животных. Фотоловушки оснащены пассивным инфракрасным датчиком движения и инфракрасным светильни-

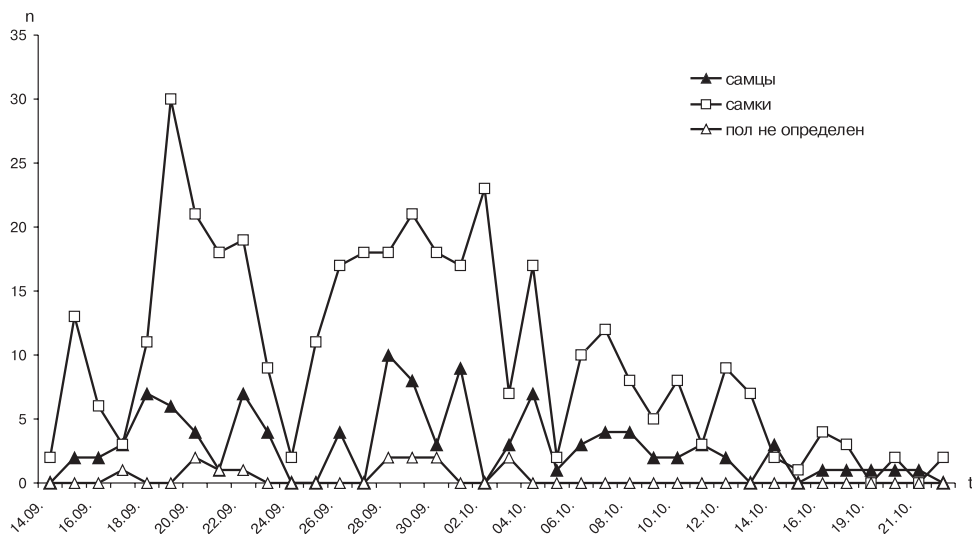
ком, что позволяет получать черно-белое ночью и цветное изображение днем. Всего использовано 15 фотоловушек (15 Reconyx RC 60, 2 Reconyx HC 500). Место и сроки проведения работ – кластерный участок заповедника «Хакасский» – «Малый Абакан», кпп «Тарташ». Сроки работ фотоловушек – 14 сентября – 22 октября 2011 г. Всего отработано 570 ловушко-суток. За указанный период исследования зарегистрирована 501 особь косули сибирской.

Определена половая структура (рис. 1) изучаемой популяции косули сибирской: 22% самцы (109 особей), 75% самки (379 особей), 3% (13 особей) – пол не определен, так как ракурс фотографии не позволяет определить половую принадлежность животного. Соотношение самцы-самки в текущем периоде составило 1 к 3, и сходно с результатами, полученными весной 2010 и 2011 г., и данными, представленными в литературных источниках (Тимофеева, 1985).

Срок начала миграции в 2011 г. – 12 сентября, с этой даты начинается движение косули, фотоловушками животные начинают регистрироваться с 14 сентября. Пик активности косули приходится на период с 19 сентября по 2 октября (рис. 2), в это время отмечается максимальная активность животных. Протяженность пика



**Рис. 1.** Половая структура козули сибирской.



**Рис. 2.** Динамика активности косули сибирской в период с 14 сентября по 22 октября 2011 г.

активности в осенний период заметно превышает сроки, приходящиеся на пики активности весной 2010 и 2011 гг., которые составили 3 дня (Кулемеев 2010, 2011).

Окончание миграции косули – 22 ноября. Продолжительность перехода косули осенью 2011 г. составила 82 день. Сроки осенней миграции значительно превышают сроки переходов весной 2010–2011 гг. которые составили 19 и 37 дней соответственно (Кулемеев, 2010, 2011).

Использование фотоловушек для изучения животного населения является наиболее эффективным и при этом абсолютно не трудоемким способом. Кроме того, используя фотоловушки, мы имеем возможность получать данные об активности животных в ночной период, что является невозможным либо затруднительным при использовании общепринятых методов изучения.

Вместе с тем, на сегодняшний момент существует ряд методических вопросов по их использованию. Необходимо исключить возможность регистрации близко расположенными фотоловушками одного и того же животного. Этого возможно добиться, используя маркировку животных, либо определив минимальное расстояние между рядом установленными фотоловушками. Также для получения сравнимых результатов следует определить минимальное количество фотоловушек на километр маршрута, либо на площадь определенного размера.

Все поставленные вопросы будет возможно решить в ходе дальнейших исследований, при накоплении фактического материала.

### Список литературы

Европейская и сибирская косули: Систематика, экология, поведение, рациональное использование и охрана. М.: Наука, 1992. 399 с.

Кузьякин В.А. Охотничья таксация. – М.: Изд-во Лесн. пр-сть, 1979. 199 с.

Кулемеев П.С. Опыт использования автономной фотокамеры для изучения косули сибирской *Capreolus pygargus* (Pallas, 1771)/П. С. Кулемеев // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий, 2009. Вып. 13, т. 1. С.187.

Кулемеев П.С. Опыт использования фотоловушек для изучения мигрирующей косули сибирской *Capreolus pygargus* (Pallas, 1771) // Научные труды Ассоциации заповедников и национальных парков Алтае-Саянского экорегиона. Вып. 3: Мониторинг биоразнообразия и функциональная структура природных комплексов на особо охраняемых природных территориях Алтае-Саянского экорегиона / отв. ред. В.В. Непомнящий. Новосибирск: изд-во СО РАН, 2010. 53–56 с.

Кулемеев П.С. Опыт использования фотоловушек для изучения миграции косули сибирской // Научные исследования в заповедниках и национальных парках Южной Сибири: вып. 1. / отв. ред. В.В. Непомнящий – Новосибирск: изд-во СО РАН, 2011. 16–18 с.

Приклонский С.Г. Учет численности охотничьих животных // Охота и охотничье хозяйство. 1977. Вып 12.

Тимофеева Е.К. Косуля. Серия: Жизнь наших птиц и зверей. Вып. 8. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1985. 224 с.

## СТРУКТУРА И ДИНАМИКА СООБЩЕСТВ БУРОЗУБОК В РАВНИННОЙ И ПРЕДГОРНОЙ ТАЙГЕ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА

И.Ф. Куприянова

Печеро-Ильчский государственный заповедник, Россия  
inkupr@mail.ru

### THE STRUCTURE AND DYNAMICS OF SHREWS' COMMUNITIES IN PLAIN AND FOOTHILL TAIGA OF NORTHERN EUROPEAN

I.F. Kupriyanova

Pechoro-Ilych State Reserve, Russia

The structure and dynamics of shrews' communities have been conducted in this research paper. The study area is vast and is located in the northern and middle taiga of plains and foothills of Northern European part of Russia, between 61 and 65 degrees north latitude and 42–59 degrees east longitude.

Сообщество бурозубок на европейском севере представляет собой совокупность популяций 5–6 филогенетически близких видов, относящихся к одному трофическому уровню, живущих на одной территории и взаимодействующих между собой.

Сообщества бурозубок исследовались в Европейской тайге на территории между 61° и 65° с.ш. и 42° и 59° в.д., где было расположено 5 стационаров. Четыре из них располагались на Русской равнине: два в западном секторе – среднетаежный стационар (Раменья) в Вельском районе Архангельской обл. и северотаежный (Пинега) в Пинежском заповеднике, и два в восточном секторе – среднетаежный (Дань) в Корткеросском р-не и северотаежный (Уляшово) в Печорском р-не республики Коми. Пятый участок располагался в северной тайге Уральской горной страны (Кыбла-Кырта, Печеро-Ильчский заповедник). Работа проводилась с 1971 года и продолжается в настоящее время. Всего отработано 9668 канавко/суток и 263370 ловушко/суток и отловлено 37623 бурозубок.

На европейском Севере бурозубки (р. *Sorex*) практически везде являются основой населения мелких млекопитающих. По многолетним данным отловов канавками в августе в исследованных районах таежной зоны Русской равнины в населении мелких млекопитающих они составляют 60,4–76,8%. Реально их доля в населении несколько ниже, по объединенным данным учетов в канавки и давилки она составляет 40–68%. В северных и восточных районах участие бурозубок в населении мелких млекопитающих и их численность ниже. Так, в Вельском районе Архангельской области уловистость бурозубок в августе в среднем за 12 лет исследований составила 29,3 зверьков на 10 канавко/суток, а доля в населении – 76,8%, Корткеросском районе республики Коми, располо-

женном на той же широте 600 км восточнее – соответственно 23,9 зверьков на 10 канавко/суток и 64,9% (табл. 1). В двух же районах северной тайги эти значения равны соответственно в Пинежском заповеднике – 26,4 зверьков на 10 канавко/суток и 71,2%, в Печорском районе республики Коми – 14,1 зверьков на 10 канавко/суток и 60,4%.

В ограничивающей Русскую равнину Уральской горной стране (предгорный район западной ее части) участие бурозубок в населении мелких млекопитающих еще ниже (по отловам в канавки в среднем за все годы оно составляет 51%). При этом численность бурозубок здесь значительно выше, чем в равнинной северной и средней тайге – 48,8 зверьков на 10 канавко/суток в августе (табл. 2).

Меньшее участие бурозубок в населении мелких млекопитающих в северной тайге выявляют и учеты в давилки, несмотря на то, что бурозубки ловятся в них менее охотно, чем полевки (Borowski, Dehnel, 1952; Наумов, 1955; Кучерук, 1963 и мн. др.). В Раменья

**Таблица 1.** Уловистость бурозубок в августе в среднем за все годы (по данным канавок) и ее вариабельность в средней равнинной тайге

Бурозубки	Раменья (1972–1984 гг.)			Дань (1981–1988 гг.)		
	На 10к/с	CV %	Доля %	На 10к/с	CV %	Доля %
Обыкновенная	16,1	48,2	55,1	10,7	32,6	44,8
Средняя	9,4	52,7	32,1	8,1	38,9	33,9
Малая	2,8	53,9	9,5	3,2	45,9	13,5
Крошечная	0,5	51,0	1,7	0,6	62,1	2,5
Равнозубая	0,5	68,8	1,6	1,2	52,4	5,1
Тундряная	0	0	0	0,1	169,2	0,2
ИТОГО	29,3	223,6	100,0	23,9	401,1	100,0

**Таблица 2.** Уловистость бурозубок в августе в среднем за все годы (по данным канавок) и ее вариабельность в северной тайге

Бурозубки	Пинега (1988–1991гг.)			Уляшово (1992–1995гг.)			Кыбла-кырта (2004–2011гг.)		
	На 10к/с	CV %	Доля %	На 10к/с	CV %	Доля %	На 10к/с	CV %	Доля %
Обыкновенная	12,4	40,5	46,8	10,3	81,2	73,1	27,4	100,4	56,2
Средняя	11,6	48,1	43,8	2,4	93,3	16,9	18,0	91,0	36,9
Малая	1,0	33,1	3,7	1,2	150,4	8,5	1,1	132,5	2,2
Крошечная	0,6	67,1	2,5	0,2	107,3	1,5	0,2	131,4	0,4
Равнозубая	0,8	45,9	3,2	0	0	0	1,7	177,7	3,5
Тундрная	0	0	0	0	0	0	0,4	95,9	0,8
ИТОГО	26,4	234,7	100,0	14,1	432,2	100,0	48,8	728,9	100,0

(западный район средней тайги) в давилочных учетах доля бурозубок превышает долю полевков – 53% и 41%. В более восточной Дани это соотношение почти равно – 41% и 39%. В северной тайге доля бурозубок существенно ниже и при продвижении на восток уменьшается: в Пинеге – 27% и 69%, в Уляшово – 17% и 81%, на Кыбла-Кырта – 18% и 74%.

Численность бурозубок в обоих районах средней тайги стабильная. В западном районе в августе разных лет она колеблется от 13,5 до 56,3 зверьков на 10 канавок/суток (CV = 41,7%), в восточном – от 14,3 до 31,7 зверьков на 10 канавок/суток (CV = 26,6%). В северной тайге при продвижении на восток ее размах (вариабельность уловистости) увеличивается. Так, в Пинежском заповеднике в августе разных лет обилие составляло 14,6–39,0 зверьков на 10 канавок/суток (CV = 25,9%), в Уляшово – 0,9–34,4 зверьков на 10 канавок/суток (CV = 85,9%), в Печоро-Илычском заповеднике (Кыбла-Кырта) – 11,6–138,9 зверьков на 10 канавок/суток (CV = 94,0%).

В равнинной европейской тайге сообщество бурозубок включает 5 широко распространенных видов: обыкновенная (*Sorex araneus*), средняя (*S. caecutiens*), малая (*S. minutus*), крошечная (*S. minutissimus*) и равнозубая (*S. isodon*) бурозубки. Лишь на востоке появляется шестой вид – тундрная (*S. tundrensis*) бурозубка (Долгов и др., 1968; Бобрецов и др., 2008). В одном районе северной равнинной тайги не отмечена равнозубая бурозубка (Куприянова, 2009). Во всех исследованных нами и другими авторами (Пучковский, 1969; Ивантер, 1975; Ивантер, Макаров, 2001; Башенина, 1977; Куприянова, Наумов, 1985; Бобрецов и др., 2004 и др.) районах лесной части Европейского Севера в сообществе бурозубок доминирует обыкновенная бурозубка (табл. 1, 2). Ее численность несколько ниже в северной равнинной тайге, но практически везде наиболее стабильна (самые низкие коэффициенты вариации).

Средняя бурозубка во всех районах занимает второе место, в некоторые годы достигает более высокой численности, чем обыкновенная бурозубка. Ее обилие в северной подзоне равнинной и предгорной тайги выше, чем в средней тайге, за счет большего присутствия ее исконных местообитаний – зеленомошных и сфагновых ельников и сосняков, которые в среднетаежной зоне в значительной степени вырублены.

Малая бурозубка более многочисленна в подзоне средней тайги. В северной тайге во всех трех районах ее обилие составляет около 1 зверька на 10 канавок/суток, но при движении на восток увеличивается нестабильность популяций.

Крошечная бурозубка по всей европейской тайге не превышает 0,2–0,6 зверьков на 10 канавок/суток, так же как в других регионах, где она отмечена. (Ивантер, 1975; Бородин, 1974).

Равнозубая бурозубка, требующая высокотрофных местообитаний, населяет изучаемую территорию наиболее неравномерно.

Она может вовсе отсутствовать в некоторых частях северной равнинной тайги, а в предгорной тайге Урала превосходит по численности малую бурозубку, которая на огромной территории равнинной тайги устойчиво занимает третье место в населении бурозубок.

Тундрная бурозубка отмечена в количестве нескольких экземпляров на востоке средней тайги (стационар Даны), и уже достаточно регулярно встречается в северной предуральской тайге, немного превосходя по обилию крошечную бурозубку (табл. 1, 2).

Таким образом, сообщества бурозубок в северной и средней подзонах равнинной европейской тайги устойчивы и стабильны. На крайнем востоке в предуральской тайге возрастает численность, несколько меняется состав и увеличивается нестабильность популяций всех видов бурозубок, что свидетельствует, с одной стороны, о более благоприятных условиях обитания в богатых и продуктивных камско-печорско-западноуральских темнохвойных лесах, а с другой – о негативном влиянии абиотических факторов на северо-востоке европейской части России.

### Список литературы

- Башенина Н.В. Пути адаптации мышевидных грызунов. М., изд-во «Наука», 1977. 352с.
- Бобрецов А.В. Отряд Насекомоядные // Млекопитающие Печоро-Илычского заповедника. Сыктывкар: Коми книжное изд-во, 2004. С. 38–109.
- Бобрецов А.В., Куприянова И.Ф., Петров А.Н., Демидова Т.Б., Щипанов Н.А. Европейская лесная форма тундрной бурозубки (*Sorex tundrensis*, Insectivora) // Зоологический журнал. 2008. Т. 87. 7. С. 841–849.
- Бородин Л.П. Материалы к фауне и экологии бурозубок северо-запада Мордовии // Труды Мордовского гос. заповедника. Саранск. 1974, вып. 4. С. 5–22.
- Долгов В.А., Чабовский В.И., Шилова С.А., Эфрон К.М. Некоторые вопросы экологии бурозубок (Mammalia, Sorex) и их значение в очагах клещевого энцефалита // Бюлл. МОИП, отд. биол., 1968. т.73, вып. 6. С. 17–28.
- Ивантер Э.В. Популяционная экология мелких млекопитающих таежного северо-запада СССР. Л., 1975. 246 с.
- Ивантер Э.В., Макаров А.М. Территориальная экология землероек-бурозубок. Петрозаводск, 2001. 272с.
- Куприянова И.Ф. Особенности сообществ мелких млекопитающих северной европейской тайги // Проблемы изучения и охраны животного мира на севере. Мат-лы докладов всероссийской конференции с международным участием. Сыктывкар. 2009. С. 65–68.
- Куприянова И.Ф., Наумов С.П. Фауна мелких млекопитающих европейской тайги // Влияние антропогенных факторов на структуру и функционирование биоценозов. Калинин, 1985. С. 41–60.
- Кучерук В.В. Новое в методике количественного учета вредных грызунов и землероек // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. М.: 1963. С. 159–183.
- Пучковский С.В. Подвижность и состав населения бурозубок (Insectivora, Soricidae). // Зоол. журн. 1969. Т.48, вып. 10. С. 1544–1551.
- Borowski S., Dehnel A.. Materiali do biologii Soricidae // Ann. Univ. M.Curie Skłodowska. Sect. C Lublin, 1952. V.7, № 6. С. Pp. 305–448.

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ДИВЕРГЕНЦИЯ ТРАВЯНОЙ (*RANA TEMPORARIA* L.) И ОСТРОМОРДОЙ (*R. ARVALIS* NILSS.) ЛЯГУШЕК НА СЕВЕРЕ ЗОНЫ СИМПАТРИИ

А.П. Кутенков

Государственный природный заповедник «Кивач», Республика Карелия, Россия  
stapesy@mail.ru

### ON THE ECOLOGICAL DIVERGENCE BETWEEN THE COMMON FROG (*RANA TEMPORARIA*) AND THE MOOR FROG (*R. ARVALIS*) IN THE NORTHERN PART OF SYMPATRY ZONE

A.P. Kutenkov

State Natural Reserve «Kivach», Kondopoga, Karelia, Russia

Everywhere in the sympatry zone the common frog have a widespread spectrum of summer biotopes, breeds in the different types of ponds, but a big swamp area is avoid. This frog goes to the mountains up to 2500 m. On the contrary, the moor frog in the northern part of sympatry zone did not goes to the mountains more than 500 m, almost everywhere lives in the bogs, solely, where have breeds, foraged and hibernated.

Ареал травяной лягушки (*Rana temporaria* L.), европейского вида, занимает центральную и северную Европу от Пиренеев в Испании до Урала, включая Британские острова. Номинативный подвид европейско-сибирского вида, лягушки остромордой (*R. arvalis arvalis* Nilss.), распространен от северо-восточной Франции и, минуя Британские о-ва, горы центральной Европы, значительную часть Норвегии и Мурманской обл., на востоке достигает юго-востока Якутии. В направлении с севера на юг *R. temporaria* встречается в шести природных областях: тундре, лесотундре, тайге, в смешанных и широколиственных лесах и, в виде островных местонахождений по сырым оврагам и поймам небольших рек, в лесостепи. *R. arvalis* населяет те же ботанико-географические области, в лесостепи она обычна, заходит в степные районы. Область совместного обитания этих видов простирается с запада на восток на 3,8 тыс. км, а в наиболее широкой части — по меридиану 25° в. д. — на 2,1 тыс. км. Наибольшей численности в пределах зоны симпатрии оба вида достигают в лесном поясе равнин Европы.

Учитывая разнообразие природно-климатической обстановки в пределах ареалов этих видов, их адаптивная пластичность не вызывает сомнений. В то же время в зоне симпатрии обнаруживаются заметные отличия в репродуктивном поведении, характере нерестовых водоемов, биотопическом распределении, в вертикальном и географическом распространении.

Основной объем материала по экологии этих двух видов собран автором в заповеднике «Кивач» (Кондопожский район, Республика Карелия, средние координаты 62° 17' с. ш., 33° 55' в. д.) в 1980–2011 гг. В разные годы предпринимали экспедиционные выезды в весенние сезоны в заповедник «Костомукшский» (64°30'–30°30'), на участки Кандалакшского заповедника на побережье Белого (66°34'–33°09' и 66°45'–33°30') и Баренцева (69°00'–35°15' и 68°45'–37°15') морей, в Лапландский заповедник (67°50'–32°00').

Откладка икры травяными лягушками обычно происходит коллективно, и при большом числе нерестящихся пар образуются слитные «маты» икранных комков. Даже там, где нерестятся небольшие группы этих животных, кладки всегда лежат компактно. По нашим наблюдениям, поведение травяных и остромордых лягушек в разгар «тока» разительно отличается. Если нерест *R. temporaria* проходит очень живо, то самцы *R. arvalis* подолгу остаются на одних и тех же местах, перемещаясь лишь на небольшие расстояния (до 10–50 см). На проходящие мимо пары в *amplexus* самцы реагируют спокойно. Очевидно, что места будущей откладки икры в большинстве случаев у этого вида выбирают самцы, и это объясняет диффузный характер размещения икранных кладок. В случае соседства нескольких или многих икранных комков (чаще это происходит в случаях определенного дефицита водного пространства для нереста) они лишь касаются боками, не сливаясь в сплошную массу (Северцов и др., 1998; Фомичев, 2004; наши наблюдения).

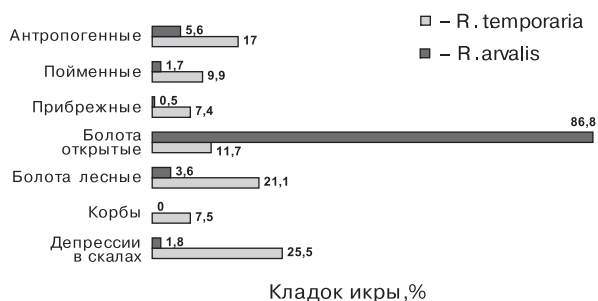
Поскольку размеры пространств потенциальных репродуктивных угодий в данной местности одинаковы для обоих видов, мы провели сравнение использования нерестовых водоемов разных

типов в 1986 г., когда осмотрели наибольшее количество мест икронметания лягушек на территории заповедника «Кивач» (рисунок). Всего было учтено 9410 кладок икры травяной и 2899 – остромордой лягушек. Оказалось, что травяная лягушка, нерестясь во всех вариантах водоемов, наиболее интенсивно использует заполненные водой скальные депрессии в лесу, облесенные болота, включая обводненные окрайки олиготрофных массивов, и различные водоемы, возникшие в результате хозяйственной деятельности, где в сумме обнаружили 2/3 кладок икры этого вида. Остромордая лягушка нерестится преимущественно по обводненным малооблесенным или открытым болотам, сюда же отнесены и участки тростниковых сплавин на озерах. По мере сукцессионного развития таких сплавин численность нерестящихся остромордых лягушек увеличивается в сотни раз.

На большей части ареала остромордая лягушка летом обитает на болотах, по поймам рек на заболоченных и заливных лугах (Gislén, Kauri, 1959; Равкин, 1976; Лобанов, 1977; Куранова, 2001 и мн. др.), тогда как травяная, никогда не обладая высокой численностью в обширных болотных местообитаниях лесотундры и лесного пояса, предпочитает лесные стации (Гаранин, 1983; Пикулик, 1985; Леонтьева, 1989). Однако в горных тундрах (Кольский п-ов, Полярный Урал) *R. temporaria* обитает почти исключительно на характерных полярных горных болотах и болотистых побережьях озер и речек (Топоркова, Зубарева, 1965; Кутенков, 2009). На таежном северо-востоке Европейской России «там, где поймы рек выражены слабо, а обширные болота отсутствуют, остромордую лягушку практически невозможно встретить» (Ануфриев, Бобрецов, 1996, с. 63). В южнотаежных и смешанных лесах средней полосы России и Белоруссии оба вида эвритопны при доминировании травяной лягушки в лесных и остромордой — в пойменных и болотных стациях (Преображенская, Байкалова, 1984; Пикулик, 1985 и др.).

Травяная лягушка малочисленна или отсутствует на территориях, где значительные площади покрыты обширными болотами или в районах, испытывающих значительные разливы рек, тогда как остромордая в тех же условиях — обычный и многочисленный вид (Калецкая, 1953; Gislén, Kauri, 1959; Рыжович, 2001 и др.).

Что касается вертикального распространения, то повсюду в зоне симпатрии в Европе номинативный подвид *R. a. arvalis* фактически избегает местностей, расположенных выше 400–500 м над уровнем моря, тогда как *R. temporaria* идет вплоть до альпийского пояса (высоты до 3000 м) всех горных систем (Шварц, Ищенко, 1971; Opatrný, 1978; Ануфриев, Бобрецов, 1996 и мн. др.). Даже совсем незначительные высоты юга Мурманской обл. оказываются непреодолимым препятствием для остромордой лягушки, а в Костомукшском заповеднике, расположенном на невысоком (до 200 м) меридиональном водоразделе Маанселькя, существуют лишь единичные малочисленные поселения этого вида (Кутенков и др., 1990; Kutenkov, Panarin, 1995). Природная обстановка горных областей центральной и юго-западной Европы сходна с той, что характерна для лесных зон равнинной части континента,



Распределение кладок икры (%) травяной и остромордой лягушек по основным типам репродуктивных водоемов в заповеднике «Кивач» в 1986 г.

и поселения травяной лягушки приурочены здесь к лесистым долинам с текущими по ним речками и ручьями. Остромордая же лягушка преодолевать горы не способна (Stugren, 1966).

Граница ареала травяной лягушки имеет протяженность около 17 тыс. км. При этом по горам и горным тундрам она тянется 8,4 тыс. км, что составляет 50% общей ее протяженности, по лесостепным пространствам и равнинной тундре — 3,6 тыс. км (21%), остальное приходится на равнинные морские побережья. А ареал *R. arvalis arvalis* в плане напоминает водоем с очень сложным рельефом берегов: возвышения в 200–500 м он «обтекает», проникая во врезанные долины, образуя обширные внутренние «морья» (Среднедунайская низменность) или протяженные «заливы» (в обход Среднесибирского плоскогорья в бассейн р. Лена).

Зимующие под водой виды *Anura* не переносят замерзания в отличие от зимующих на суше (Schmid, 1982; Pasanen, Karhaa, 1997 и др.). Процесс подготовки к зимовке затрагивает все системы организма земноводного. Физиологические механизмы направлены у *R. temporaria* на максимальную отдачу воды, и лягушки, оказавшиеся в период осенней миграции в невольных ловушках (погребов и т. п.), обычно гибнут в результате дегидратации в течение недели – двух (наши наблюдения). Так что конкретная особь травяной лягушки не может зимовать то на суше, то под водой. Все решает первая в жизни зимовка: благополучно перезимовавшая на суше сеголетка так и будет ежегодно скрываться в укрытиях вне воды до неминуемой однажды гибели от переохлаждения. Иное — остромордая лягушка. Исследования *R. sylvatica*, зимующего на суше североамериканского аналога *R. arvalis* показали, что этот вид способен во время спячки переносить охлаждение до  $-5...-7^{\circ}\text{C}$  благодаря синтезу в печени криопротектантов, препятствующих образованию летально травмирующих кристаллов льда в клетках и тканях организма; синтез прекращается после перехода животных к активной летней жизни (Storey, 1987 и др.). Субстрат для их производства — накопленный за лето в печени гликоген (Шварц, Ищенко, 1971). Однако в условиях вечной мерзлоты (Якутия) остромордая лягушка зимует исключительно на дне крупных озёр и рек (Белимов, Седалищев, 1979). В районе заповедника «Кивач» относительный вес печени у остромордой лягушки к осени почти вдвое превышает таковой у лягушки травяной (Кутенков, 1991).

В итоге получается так, что в северной периферии зоны симпатрии остромордая лягушка оказывается «ужата» в узкие границы

болотных местообитаний, тогда как травяная распространена повсеместно, избегая лишь обширных пространств этих самых болот.

### Список литературы

- Ануфриев В.М., Бобрецов А.В. Амфибии и рептилии. Фауна европейско-Северо-Востока России. Т. IV. СПб.: Наука, 1996. 131 с.
- Белимов Г.Т., Седалищев В.Т. К биологии остромордой лягушки, обитающей в Якутии // Экология. 1979. № 5. С. 92–95.
- Гаранин В.И. Земноводные и пресмыкающиеся Волжско-Камского края. М.: Наука, 1983. 175 с.
- Калешкая М.Л. Фауна земноводных и пресмыкающихся Дарвинского заповедника и ее изменения под влиянием Рыбинского водохранилища // Рыбинское водохранилище, ч. 1. М., 1953. С. 171–186.
- Куранова В.Н. Динамика популяций бесхвостых земноводных на юго-востоке Западной Сибири // Вопросы герпетологии: матер. I съезда Герпетол. об-ва им. А. М. Никольского (Пушино). М., 2001. С. 147–149.
- Кутенков А.П. Динамика размеров печени, жировых тел и гонад у травяных и остромордых лягушек // Экология наземных позвоночных. Петрозаводск, 1991. С. 14–24.
- Кутенков А.П. Экология травяной лягушки на Северо-Западе России. Петрозаводск, 2009. 140 с.
- Кутенков А.П., Панарин А.Е., Шкляревич Ф.Н. Экология размножения бесхвостых амфибий Карелии и Кольского полуострова // Наземные позвоночные животные в заповедниках севера европейской части РСФСР. М.: ЦНИЛ Главохоты РСФСР, 1990. С. 54–70.
- Леонтьева О.А. Некоторые вопросы экологии бурых лягушек на северной границе их ареала // Взаимодействие организмов в тундровых экосистемах: тез. докл. Всесоюз. совещ. Сыктывкар, 1989. С. 146.
- Лобанов В.А. Распространение остромордой лягушки в Большеземельской тундре // Вопросы герпетологии: автореф. докл. 4 Всесоюзной герпетол. конф. Л.: Наука, 1977. С. 134–135.
- Пикулик М.М. Земноводные Белоруссии. Минск, 1985. 191 с.
- Преображенская Е.С., Байкалова А.С. Численность и биотопическое распределение земноводных вне водоемов // Животный мир южной тайги. Проблемы и методы исследования. М.: Наука, 1984. С. 83–90.
- Равкин Ю.С. Численность и распределение земноводных в лесной зоне Западной и Средней Сибири // Экология. 1976. № 5. С. 53–61.
- Рыжевич К.К. Ландшафтно-типологическая и ландшафтно-географическая изменчивость соотношения обилия травяной и остромордой лягушек в Беларуси // Вопросы герпетологии: матер. I съезда Герпетол. об-ва им. А.М. Никольского. (Пушино). М., 2001. С. 254–255.
- Северцов А.С., Ляпков С.М., Сурова Г.С. Соотношение экологических ниш травяной (*Rana temporaria*) и остромордой (*R. arvalis*) лягушек (Anura, Amphibia) // Журн. общ. биол. 1998. Т.59, № 3. С. 279–301.
- Топоркова Л.Я., Зубарева Э.Л. Материалы по экологии травяной лягушки на Полярном Урале // Труды ин-та биол. УФ АН СССР, 1965. Вып. 38. С. 189–193.
- Фомичев С.Н. Экология островных популяций бурых лягушек в Карелии: дис. ...канд. биол. наук. Петрозаводск, 2004. 188 с.
- Шварц С.С., Ищенко В.Г. Пути приспособления наземных позвоночных к условиям существования в Субарктике. Т. 3. Земноводные. Свердловск, 1971. 60 с.
- Gislen T., Kauri H. Zoogeography of the Swedish amphibians and reptiles, with notes on their growth and ecology // Acta vertebrat., 1959. V. 1, № 3. P. 191–397.
- Kutenkov A.P., Panarin A.E. Ecology and status of populations of the common frog (*Rana temporaria*) and the moor frog (*Rana arvalis*) in northwestern Russia with notes on their distribution in Fennoscandia // Amphibian populations in the Commonwealth of Independence States: current status and declines. M.: Pensoft, 1995. P. 64–70.
- Opatrný E. Beitrag zur erkenntnis der verbreitung der amphibienfauna in der Tschechoslowakei // Acta univer. palack. olom., 1978. T. 59. S. 205–220.
- Stugren B. Geographic variation and distribution of the moor frog, *Rana arvalis* Nilss. // Annales zool. fennici, 1986. V. 3, № 1. P. 29–39.

СОТНОШЕНИЕ ПОЛОВ У ПЕНОЧЕК (*PHYLLOSCOPUS*) В КАРЕЛИИ

Н.В. Лапшин

ИБ КарНЦ РАН, 185910, Пушкинская, 11. Петрозаводск, Россия

lapshin@krc.karelia.ru

SEX RATIO IN WARBLER (*PHYLLOSCOPUS*) IN KARELIA

Nicolay V. Lapshin

Institute of Biology, Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences

lapshin@krc.karelia.ru

As a rule, the sex ratio is 1:1 in broods of many Passeriformes species. According to D. Lack (1954) the percent of males rises within the age. The same picture we observed in European leaf warblers *Phylloscopus* using 'traditional' methods and methods of molecular biology. We also found out some differences in sex ratio in different age groups. The most probable causes of it, in our view, are the following ones: a) males have higher survival rate than females in all the seasons of a year; b) it is the impact of external (climatic) and internal (readiness to reproduction) factors on duration of migration, including the undershot of considerable proportion of a population (first of all, females) to the breeding places in border and remote from the wintering areas parts of a habitat range.

Исследования различными методами полового соотношения в природных популяциях птиц (Ларионов, 1927; Маур, 1939; цит. по Паевскому, 2008; Лэк, 1957; Чемякин, 1988; Паевский, 1993, 2008; Родимцев, 1997) свидетельствуют о том, что у пеночек большинства изученных видов обычно наблюдается равное соотношение полов. С возрастом у многих видов Passeriformes, согласно Д. Лэку (1957), происходит увеличение доли самцов. Наиболее подробно эти демографические особенности птиц рассмотрены в обзорах В.А. Паевского (1985; 2008). Такого рода особенности свойственны и европейским пеночкам рода *Phylloscopus*. У них различия в соотношении полов установлены, кроме того, и в разных возрастных группах.

Материал по экологии пеночек собран в 1968–2011 гг. в разных частях Карелии от 60° 30' с.ш. (южная Карелия) до 64° 27' с.ш. (с-з Карелия). Используются данные отловов птиц крупногабаритными ловушками «рыбачинского» типа на Ладожской орнитологической станции БНИИ СПбГУ (ЛОС), 60° 4' с.ш. Все пункты сбора материала расположены в средне- и северо-таежной зоне.

Отловленных взрослых птиц и птенцов прижизненно обследовали по общепринятым методика и индивидуально маркировали. Пол птиц в брачный период определяли по наличию наседного пятна у самок и форме клоакального выступа у самцов, в другое время – по соотношению длины крыла и хвоста (табл. 1), критерии для которого получены с помощью дискриминантной функции (Лапшин, 1998). В 2005–2009 гг. для изучения соотношения полов в выводках и структуры семей пеночек использовали методы молекулярно-генетического анализа (Лапшин и др., 2008).

В контролируемом гнездовом населении на пробной площади и на маршрутных учетах у пеночек постоянно отмечалось численное преобладание взрослых самцов. Вследствие этого образование пар у некоторых самцов растягивалось порой на недели. Самки появлялись не на всех участках (особенно у трещотки), гораздо позднее обычных сроков, после чего начиналось размножение. Визуально и отловами птиц паутиными сетями в гнездовых станциях, отмечено, что в июне – 1-й половине июля (разгар размножения вида) постоянно происходят перемещения взрослых половозрелых особей, вероятно в поисках брачных партнеров. Чтобы понять причину отклонения от равного соотношения полов, были рассмотрены следующие рабочие гипотезы: 1) изначальное, еще в выводке, преобладание самцов; 2) высокая, по сравнению с самками, выживаемость самцов в послегнездовой период, во время зимовки и в период сезонных миграций; 3) различия в сроках миграции самцов и самок и обусловленное этим различное влияние внешних (климатических) и внутренних (готовность к размножению) факторов на продолжительность миграции, в том числе недолет значительной части особей популяции (прежде всего самок) до мест гнездования в пограничных частях ареала.

В лабораторных условиях методом полимеразно-цепной реакции выделена ДНК птиц из растущих перьев, крови и яиц, которые оставались в гнездах (Ellengren et al., 1996), получены микросателлитные профили ДНК, выполнен их анализ и выяснено соотно-

шения полов в выводке у 4-х видов пеночек. Полученные результаты подтвердило мнение предыдущих исследователей (Соколов, Высоцкий, 2001; Fridolfsson et al., 1997.): на момент оплодотворения (точнее, на стадии гнездового вывода) соотношение полов у исследованных видов равное. При сравнении по критериям «хи-квадрат» и Фишера некоторое преобладание самцов над самками оказалось недостоверным (табл. 1).

Результаты морфометрического определения половой принадлежности молодых сеголетов уже не всегда показывают равное соотношение полов в периоды послегнездовой дисперсии и осенней миграции (табл. 2).

Анализ данных отлова за 32 года на ЛОС (табл. 2) свидетельствуют о том, что в целом у молодых весничек как в период послегнездовой дисперсии (3-я декада июня–1-я декада августа), так и в период послегнездовой миграции (со 2-й декады августа) достоверно преобладают самцы. У молодых теньковок в период послегнездовой дисперсии (1-я декада июля – 1-я декада сентября) незначимо больше самок, но во время осенней миграции также существенно больше самцов. Трещотка на северо-западе России обитает близ северо-восточной границы гнездового ареала. Послегнездовая дисперсия молодых и осенняя миграция для всех возрастных групп птиц выражены слабо. При этом у молодых особей имеет место противоположное соотношение полов: в послегнездовой период преобладают самки, причем во время дисперсионных перемещений – значимо.

**Таблица 1.** Соотношение полов у птенцов пеночек на стадии гнездования по данным ПЦР-анализа

Вид	Число самок	Число самцов	Всего птенцов
Весничка	30 (43%)	40 (57%)	70
Трещотка	13 (48%)	14 (52%)	27
Теньковка	9 (43%)	12 (57%)	21
Зеленая пеночка	11 (52%)	10 (48%)	21

**Таблица 2.** Соотношение полов у молодых пеночек

Пол	Веснички		
	В период дисперсии	В период осенней миграции	В целом
самцы	<b>13798</b>	<b>15978</b>	<b>29776</b>
самки	<b>11939</b>	<b>11801</b>	<b>23740</b>
Теньковки			
самцы	749	<b>2914</b>	<b>3663</b>
самки	783	<b>2226</b>	<b>3009</b>
Трещотки			
самцы	<b>218</b>	63	<b>281</b>
самки	<b>308</b>	79	<b>387</b>

*Примечания:* полужирным выделены значимые различия в соотношении полов по критерию  $\chi^2$  (при уровне значимости 0,001).

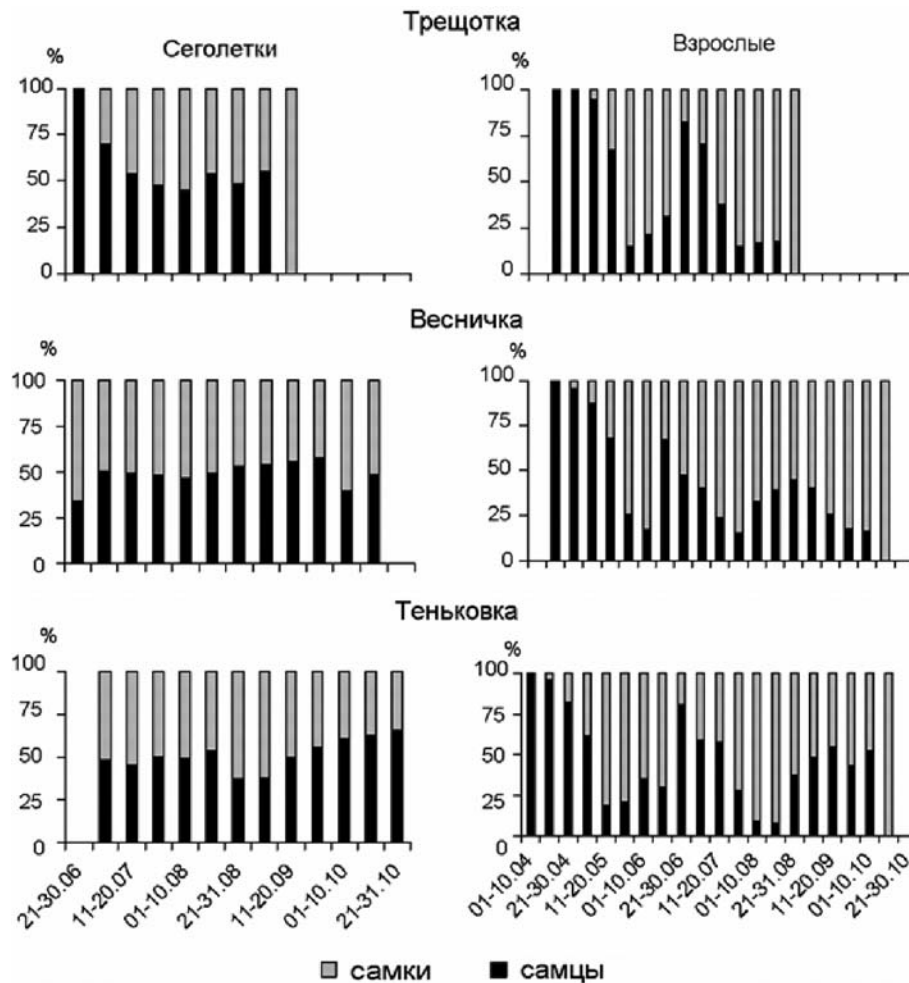


Рис. 1. Соотношение полов у пеночек по данным отлова на ЛОС крупногабаритными ловушками «рыбачинского типа».

Для веснички, изученной более подробно, следует отметить, что из всех лет в период послегнездовой миграции в отдельные годы все же достоверно преобладают самки (7 лет), либо преобладание их было не значимое (3 года). Но в остальные 22 года у весничек-сеголеток достоверное преобладание самцов отмечалось во все анализируемые декады, кроме двух последних, когда соотношение полов было практически равным.

Считают (Паевский, 1985), что вследствие большего размера и большей активности, самцы более конкурентоспособны по сравнению с самками. Следовательно, во взрослом состоянии самцы должны выживать в большем числе. Кроме того, есть данные о том, что особи гомогаметного пола могут обладать более высокой сопротивляемостью среде (Trivers, Willard, 1973; Clutton-Brock et al, 1985; Clutton-Brock, 1986; Dobson, 1987; цит. по Паевскому, 2008). У птиц же гетерогаметны самки, поэтому и следует ожидать большего уровня выживаемости у самцов (Лэк, 1957; Балацкий, 1991). Вероятно, это имеет место у дальних мигрантов воробьиных птиц, с которыми мы работаем. Все они становятся половозрелыми к концу первого года жизни, которая в среднем очень короткая и составляет 1,5–2 года (Паевский, 1985). Поэтому неравное соотношение полов у исследуемых видов, в силу различной выживаемости самцов и самок, начинает формироваться уже в первую осень жизни и продолжается после возвращения их на места рождения весной (рис. 1). По крайней мере, эти закономерности, вероятно, характерны, прежде всего, для тех частей ареала, где условия жизни более экстремальны, прежде всего, северных и периферийных.

На половую структуру гнездового населения в каждый конкретный сезон среди многих факторов, безусловно, оказывает влия-

ние весенняя погода через перераспределение особей по ареалу. Низкие весенние температуры, частые возвраты холодов, характерные для северных частей ареала, существенно влияют на поведение птиц, задерживая их на трассе миграции. Это приводит к оседанию части особей при подлете к району гнездования (Данилов, 1966; Шутов и др., 1984; Рябицев, 1993; Головатин, 2002). Кроме того, для веснички установлено, что стратегия миграции самцов и самок при разных погодных условиях может существенно различаться: смещаться сроки миграции разных полов, изменяться разрыв между прилетом особей разного пола, варьировать выживаемость на местах гнездования в первый период после прилета (Лапшин, 1987; Lapshin, 2000, 2005).

Вероятными причинами, определяющими соотношение полов у пеночек (и, вероятно, у других видов со сходной половой структурой), следующие: 1) более высокая, по сравнению с самками, выживаемость самцов во все сезоны года; 2) влияние внешних (климатических) и внутренних (готовность к размножению) факторов на продолжительность миграции, в том числе недолет значительной части особей популяции (прежде всего самок) до мест гнездования в пограничные и удаленные от мест зимовки части ареала. Вместе с тем, мы не исключаем и того, что наблюдаемые особенности, могут быть результатом комбинации ряда факторов. Некоторые из них еще предстоит выявить.

#### Список литературы

- Балацкий Н.Н. Факторы, определяющие у птиц соотношение полов в популяции // Материалы X Всесоюз. орнитол. конф. Минск, 1991. Ч. 1. С. 31–32.  
Головатин М.Г. Динамика численности и пространственного распределения воробьиных птиц Субарктики: связь с погодой // Многолетняя динамика

ка численности птиц и млекопитающих в связи с глобальными изменениями климата: Материалы междунар. симпозиума. Казань, 2002. С. 157–164.

Данилов Н.Н. Пути приспособления наземных позвоночных животных к условиям существования в Субарктике. Т. 2. Птицы. Труды Института биологии УФАИ СССР. 1966. Вып. 56. 150 с.

Лапшин Н.В. Годовой цикл (размножение линька и миграции) веснички *Phylloscopus trochilus* и его адаптивные особенности в условиях таежного северо-запада РСФСР // Исследования по фауне и экологии птиц Палеарктики. Ленинград. (Труды Зоол. Ин-та АН СССР. Т. 163). Л. 1987. С. 34–52.

Лапшин Н.В. Определение пола восточноевропейских пеночек рода *Phylloscopus* // Русский орнитол. журнал. Экспресс-выпуск № 56, 1998. С. 3–8.

Лапшин Н.В., Толчичева Л.В., Малышева И.Е. и др., Исследование механизмов функционирования периферийных популяций дальних трансконтинентальных мигрантов на примере воробьиных птиц Северной Европы // Вісник Запорізького національного університету. Біологічні науки, 2008. № 1. С. 143–150.

Лэк Д. Численность животных и ее регуляция в природе. М.: Изд. Иностран. литер. 1957. 404 с.

Паевский В. А. Демография птиц. Л.: Наука, 1985. 285 с

Паевский В.А. 1993. Половая структура популяций птиц и ее изменчивость // Зоол. журн. Т. 72. Вып. 1. С. 85–97.

Паевский В.А. 2008. Демографическая структура и популяционная динамика певчих птиц. С.-Петербург – Москва.: Творчество научных изданий КМК. 235 с.

Родимцев А.С. Соотношение полов у птенцов некоторых видов птиц // Русский орнитол. журнал. Экспресс-выпуск № 17. 1997. С. 3–8.

Рябицев В.К. 1993. Территориальные отношения и динамика сообществ птиц в Субарктике. Екатеринбург.: Изд-во Уральск. ун-та. 288 с.

Соколов Е. П., Высоцкий В. Г. 2001. Быстрый метод молекулярного определения пола воробьиных птиц // Зоол. журн. Т. 80. Вып. 11. С. 1384–1386.

Чемякин Р.Г. К соотношению полов у воробьиных птиц (Passeriformes) по данным отлова // Зоол. журн. 1988. Т. 67, вып. 7. С. 1046–1055.

Шутов С.В., Рябицев В.К., Рыжановский В.Н. Ежегодное перераспределение пеночки-веснички и пеночки-таловки в северной части ареала // Вид и его продуктивность в ареале: материалы V Всесоюз. совещ. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984. Ч. 2. С. 89–90.

Ellegren H. First gene on the avian W chromosome (CHD) provides a tag for universal sexing of non-ratite birds // Biological sciences. 1996. V. 263. P. 1635–1641.

Fridolfsson A-K., Gyllensten U.B., Jacobsson S. Microsatellite markers for paternity testing in the Willow warbler *Phylloscopus trochilus*: high frequency of extra – pair young in an island population. Sweden // Hereditas, 1997. V. 126. P. 127–132.

Lapshin N. V. Biology of the Chiffchaff *Phylloscopus collybita* in the taiga zone of north-western Russia // Avian Ecol. Behav. 2000. V. 4. P. 1–30.

Lapshin N.V. Biology of the Wood Warbler *Phylloscopus sibilatrix* in the taiga zone of north-western Russia. Avian Ecol. Behav. 2005. V.13. P. 25–46.

## КУНЫ ЗАПОВЕДНИКА «ПАСВИК»

**О.А. Макарова**

Государственный природный заповедник «Пасвик», пос. Раякоски, Мурманская область, Россия

pasvik.zapovednik@yandex.ru

### MUSTELIDAE OF PASVIK RESERVE

**O. Makarova**

The State nature Reserve Pasvik, Rajakoski settl., Murmansk region, Russia

In this article there is revue situation with Mustelidae on the Pasvik nature reserve on the materials of winter registration for the period 1993–2011. Numbers of tracks on 10 km are produce. Main dominant species are ermine, marten and mink. Otter, weasel and wolverine are rare species for Pasvik reserve and Murmansk region.

Государственный природный заповедник «Пасвик», созданный в 1992 г. в сотрудничестве с норвежской стороной, расположен в среднем течении пограничной реки Паз в северо-западной части Мурманской области. Территория его вытянута вдоль правого берега реки с юга на север узкой полосой и расположена между государственной границей, проходящей по фарватеру водотока, и линией инженерно-технических сооружений, протянувшихся вдоль автодороги Раякоски–Никель. Заповедник создавался с главной целью сохранения сосновых лесов и водно-болотных угодий, богатых орнитофауной. Отметим, что северная граница лесной зоны в этом месте достигает практически 69° с.ш. Площадь «Пасвика» невелика и составляет 14,7 тыс.га. В его южной части с норвежской стороны прилегает Pasvik naturreservat (1,9 тыс. га), и в целом около 17 тыс. га в среднем течении реки Паз составляют общий заповедник, территория которого не прерывается.

С начала организации заповедника проведена инвентаризация млекопитающих (Макарова и др., 2003). Наиболее изучена фауна мелких млекопитающих, вследствие проведения с 1993 г. ежегодных учетов. Принимая во внимание данные с противоположной стороны (Wikan et al., 1994), был составлен список видов. Всего на правобережье реки Паз зарегистрировано 34 вида млекопитающих, из них третью часть составляют представители отряда Хищных. Семейство Кунных довольно многочисленно среди прочих млекопитающих заповедника и представлено выдрой (*Lutra lutra* L.), лесной куницей (*Martes martes* L.), горностаем (*Mustela erminea* L.), американской норкой (*Mustela vison* Schreb.), лаской (*Mustela nivalis* L.) и россомахой (*Gulo gulo* L.).

Отметим, что, несмотря на маленькие размеры заповедника, на его территории встречаются все виды семейства Кунных, которые отмечены для Мурманской области. Кроме того, состояние

этих видов в «Пасвике» соответствует региональному списку. Три вида (куница, горностаи и норка) – обычные, а остальные три (выдра, ласка и россомаха) являются редкими и включены в Красную книгу Мурманской области (2003).

В составе сем. Кунных, обитающих на севере, американская норка – вид чужеродный, однако вполне натурализовавшийся к настоящему времени. Норка и особенно выдра тесно связаны с водоемами, куница, горностаи и ласка тяготеют к лесным экосистемам, а россомаха встречается как в лесу, так и в тундре в связи с ее биологическими особенностями. Несмотря на такое интересное видовое разнообразие, по какой-то причине кунными в Мурманской области, в том числе и в заповедниках, в последние годы практически никто специально не занимался.

Наиболее полные данные по экологии куницы, россомахи, ласки и горностаи были опубликованы известным ученым А.А. Насимовичем (1948а, б, в; 1949). Материалы собирались в Лапландском заповеднике, главным образом, в довоенный и послевоенный периоды. М.И. Владимирская с соавторами (1953) опубликовала статью «Новые данные по экологии выдры» по материалам, собранным примерно в те же годы также в Лапландском заповеднике.

Позднее в рамках научной темы № 1 «Летопись природы» собирались разные сведения по этим видам, но это делалось попутно. Специальных исследований и анализа проведено не было. Кроме отдельных статей, например, о россомахе (Семенов-Тянь-Шанский, 1967) мы не имеем полноценных публикаций по кунным Мурманской области. О.И. Семенов-Тянь-Шанский (1982) принял попытку сделать общий обзор по млекопитающим региона, где имеются повидовые статьи, в том числе по кунным. До сих пор эта книга не потеряла своего значения, но уже накопились новые данные, в том числе и по новому заповеднику «Пасвик», ко-



торые регулярно публикуются в виде Летописей природы. Следует отметить еще публикацию автора этой статьи по морфологии росомахи (Макарова, 1986), где впервые для Кольского Севера приводятся размерные характеристики вида. Были еще и другие публикации, но солидного труда пока нет.

Безусловно, проводить исследования в рамках программы заповедника много легче, чем в огромном регионе. Поэтому в Летописях заповедников всегда накапливаются разнообразные материалы, которые собираются попутно при исследованиях других видов. Например, собрать данные по морфологии росомахи удалось благодаря выездам в бригаду промысловых охотников для сбора материалов по северному оленю.

Одним из главных «поставщиков» сведений по куням при отсутствии исполнителей и специальных проектов является зимний маршрутный учет (ЗМУ), который проводится довольно широко, в том числе и в заповедниках по стандартной методике (Методические рекомендации, 2009). Это последняя обновленная версия ЗМУ, внедренного в практику работы охотинспекций с конца прошлого века, она же используется в заповедниках.

В заповеднике «Пасвик» зимний учет начали проводить сразу же с момента организации. Первоначально для закладки маршрутов и проведения учета был приглашен научный сотрудник Лапландского заповедника А.С. Гилязов. Позже работу продолжили сотрудники «Пасвика». Однако человеческих ресурсов не хватало, и учеты были не вполне полноценными. К тому же прокладка маршрутов по заповедной территории в начале работы заповедника была сопряжена с рядом трудностей. Это и пограничный режим, и весьма специфический ландшафт. Территория заповедника вытянута узкой полосой (шириной от 1–2 до 7–8 км) вдоль правого берега реки Паз на 44 км. Поэтому провести ЗМУ в короткие сроки весьма сложно, к тому же в это время (февраль–март) погода в регионе часто меняется.

К 2005 г. было решено пересмотреть сеть маршрутов, увеличить их количество. Общая длина маршрутов к настоящему времени превысила 100 км, а количество учетных линий увеличилось с 1–3 до 13. Большинство маршрутов проложено в заповеднике (8–10), а несколько линий (2–3) лежат за его пределами. «Пасвик» не имеет охранной зоны, и потому маршруты проходят на сопредельной территории поблизости от границ заповедника. При прокладке новых маршрутов научным отделом «Пасвика» под руководством Н.В. Поликарповой была проделана большая работа с картами, лесотаксационными материалами с учетом методических рекомендаций. В результате территория заповедника была покрыта относительно равномерно учетными линиями. Однако до настоящего времени работа по созданию оптимальной сети учетных линий еще не завершена.

С.А. Мошников и В.И. Крутов (2010) при обследовании лесов заповедника отмечают, что согласно географическому положению на севере таежной зоны у самой границы с лесотундрой территория «Пасвика» входит в Лотто-Туломский округ полосы северотаежных лесов Кольско-Карельской таежной подпровинции. Значительную часть его территории занимают леса, площадь которых по данным лесоустройства 2007 г. составляет 7626 га (51,7% территории). Преобладают редкостойные сосновые леса, занимающие 90,4% лесопокрытой площади. Это в основном старовозрастные леса. Сосняки старше 140 лет составляют 59%. Чаше отмечаются сосняки-зеленомошники. Обычно в составе древостоев произрастает береза. Подлесок развит слабо. Сосняки пройдены рубками разной интенсивности и давности, а также пожарами, но у подножия горного комплекса Калкупя, расположенного в центре заповедника, сохранилось несколько участков девственной тайги, где возраст лесов достигает 250–300 лет.

В заповеднике распространены березовые леса, занимающие 9,5% лесопокрытой площади. Они приурочены к берегам рек и ручьев. Средний возраст березняков составляет 70 лет. Преобладают леса, относящиеся к травяной группе типов леса, в основном приречные (26,5% занятой березняками площади).

На территории заповедника нередко встречается осина, но чистые леса она образует редко, поэтому на осинники в сумме приходится всего 4,5 га. Средний возраст осинников 45 лет, максимальный — 80 лет.

**Таблица 1.** Результаты зимнего маршрутного учета в заповеднике «Пасвик» с 1993 по 2011 гг.

Год	Протяженность, км	Количество следов на 10 км					
		Выдра	Горноста́й	Лесная куница	Американская норка	Ласка	Росомаха
1993	26	–	7,3	2,3	0,8	0,2	–
1994	15	–	1,3	3,3	–	–	–
1995	22	–	1,36	0,9	0,9	–	–
1996	10	–	3,33	–	0,83	–	–
1997	16	–	–	–	–	–	–
1998	20	–	1,5	–	–	–	–
1999	19	–	2,4	–	–	–	–
2000	10	–	2,0	2,0	–	–	–
2001	42	–	7,7	1,0	1,0	–	–
2002	50	–	1,4	0,8	0,4	–	–
2003	58	–	1,22	0,17	–	–	–
2004	71	–	2,12	–	–	–	–
2005	80	–	1,76	0,62	–	0,88	–
2006	69	–	0,37	0,29	–	–	–
2007	58	–	–	1,22	0,17	–	–
2008	105	–	1,14	0,38	0,1	0,67	–
2009	105	0,1	1,45	0,83	–	0,41	0,1
2010	105	–	0,11	0,38	0,16	–	–
2011	105	–	1,43	1,23	–	0,38	0,09

Примечание: «–» нет данных

Ель в составе древостоев крайне редка. В центре заповедника в долинах ручьев у подножия Калкупя обнаружены три небольшие куртины ели сибирской (*Picea obovata* Ledeb.), состоящие из деревьев разного возраста.

На горе Калкупя наблюдается характерная для гор Кольского полуострова высотная поясность. Начиная с 200 м н. у. м., лесные сообщества становятся еще более разреженными, постепенно переходя в березовые криволеся, формирующие предгорный пояс. Выше по склонам развиты горные тундры, занимающие всю вершину горы, и площадь которых составляет 347 га (2,5% территории заповедника). Территория заповедника характеризуется значительной заболоченностью. Площадь болот составляет 3741 га (25,4% территории). Встречаются болота различных типов. Наиболее крупные болотные массивы расположены южнее горы Калкупя, восточнее оз. Лангватн и в северо-восточной части о. Меникка.

Встречаются в заповеднике и луга, которые возникли на месте поселений и бывших огородов. Их площадь составляет всего 5,5 га (0,4% территории). На зарастающих в основном березой лугах сформировались разнотравно-злаковые сообщества с богатой флорой.

Таким образом, территория заповедника в целом представляет собой неоднородный лесной массив, расположенный на крайней северной границе леса. Этим и объясняется наличие здесь фаунистического комплекса, свойственного в основном лесным экосистемам северного типа. Заложены учетные маршруты главным образом охватывают лесные территории, не доходя до вершин горных тундр.

Как уже отмечалось, учет по следам стал проводиться в заповеднике с момента его организации. Ниже приводится таблица с результатами ЗМУ (табл. 1), выбранными из ежегодных Летописей природы Пасвика (Летопись, 1995–2008). Также использовались еще не опубликованные рукописи Летописей за 2009–2011 гг. и отчеты по зимнему маршрутному учету за 2009–2011 гг.

Материалы табл. 1 показывают, что постепенно количество километров учетной линии возрастало. В самые первые годы деятельности заповедника общий километраж был очень небольшим, а в последние годы он превышает 100 км. Можно считать, что точность учета возросла.

Как бы то ни было, результаты зимних учетов по следам показывают вполне определенную картину размещения куней по территории заповедника.

Следовая активность в зимний период, зафиксированная учетчиками, подтверждает, что все представители сем. Куньих, характерные для Мурманской области, обитают на заповедной терри-

тории, а также прилегающих участках. Эти материалы показывают, что выдра, россомаха и ласка действительно редки, а остальные виды сем. Куньих достаточно обычны.

За 16 лет учетных работ (1993–2008 гг.) россомаха и выдра не были отмечены зимой. Но в 2009 г. на маршруте № 3 в районе Воватусъярви (на север от порога Йорданфосс) был отмечен след россомахи, а на маршруте № 8 (в районе «Глухой плотины» в северной части заповедника) зарегистрировали след выдры. Еще раз зафиксировали следы россомахи в 2011 г. на маршруте № 5, пролегающего по линии от северной части озера Каскамаярви к северной части горы Калкупя.

Несколько чаще, но все же редко встречаются следы ласки (1993, 2005, 2008–2009 гг.). Она отмечалась в разных местах заповедника и за его пределами.

Американская норка отмечается тоже редко, но в два раза чаще, чем ласка. Самыми обычными стациями, где отмечается этот вид, являются прибрежные экосистемы. Общеизвестно, что метод ЗМУ не совсем применим к видам, связанным в своей биологии с водой. Поэтому показатель учета норки не является репрезентативным. Это тем более относится к выдре. Отмеченное наблюдение показывает только то, что вблизи водоема впервые за полтора десятка лет появился след редкого животного, и возможно, что наблюдается некоторое увеличение его численности. Учеты этих видов нужно проводить специально и по другой методике.

Самыми обычными видами являются горностай и лесная куница. Здесь просматривается даже некоторая периодичность, заметны колебания показателя учета, т.е. количество следов на 10 км (табл. 1). Такое же положение отмечается, например, для Пинежского заповедника. А.М. Рыков (2006), анализируя многолетние ряды наблюдений, показывает, что в динамике численности горностая в Пинежском заповеднике прослеживается цикличность с подъемами через каждые 4–5 лет, а численность куницы относительно стабильна, но хорошо выраженных циклов в многолетней динамике численности этого вида не установлено.

Известна взаимосвязь численности куньих с циклами подъема и падения поголовья мышевидных грызунов. В Пинежском заповеднике, где ЗМУ проводится в начале и конце зимы, выявлена определенная сопряженность в изменениях численности горностая и мелких млекопитающих. Но достаточно высокая положительная корреляция установлена только между зимней численностью хищника и обилием мышевидных животных при учетах канавками и заборчиками с ловчими цилиндрами. Однако значимой сопряженности между численностью горностая и численностью мышевидных, установленной с использованием линий ловушек, не выявлено. С куницей картина несколько иная. Положительная корреляция наблюдается между многолетними изменениями численности куницы в конце зимнего периода и численностью мелких млекопитающих, установленным при использовании линий ловушек. Многолетние ряды динамики численности мышевидных грызунов, установленных с помощью ловушек в осенний период, показывают более сильную корреляцию с численностью куницы в начале зимы (Рыков, 2006).

Наши данные по численности мелких млекопитающих, учет которых проводится в Пасвике только в осенний период (Катаев, Макарова, 2007), не показывают четкую картину зависимости численности горностая и куницы от урожая полевки и землерок.

Так, известно, что из восьми видов мелких млекопитающих, зарегистрированных для «Пасвика», только три являются доминантами. Это красная (*Clethrionomys rutilus*) и красно-серая (*Clethrionomys rufocanus*) полевки и обыкновенная бурозубка (*Sorex araneus*). Для этих видов был выявлен циклический характер колебаний численности с 5-летней периодичностью. Среди фоновых видов отмечена смена доминирования. На стационаре Калкупя в 1995–1999 гг. преобладала красно-серая полевка, а в следующем 5-летнем цикле – красная полевка. На этом стационаре пики численности приходились у красной полевки на 1996–1997 гг., а красно-серой полевки на 1997–1998 гг. Следующий пик численности отмечался в 2002–2003 гг. У обыкновенной бурозубки отмечены примерно такие же циклы.

Приведенные материалы показывают, что в северных сообществах, где численность видов в целом значительно меньше по срав-

нению с зоной оптимума, мы имеем более сложную картину взаимосвязей «хищник-жертва». Поэтому для аналитических целей потребуется провести дополнительные полевые исследования, тщательно проанализировать имеющиеся материалы, рассчитать показатели по стациям. Следует самым внимательным образом относиться к поведению ЗМУ. Данные заповедников должны поступать в общий банк данных ФГУ «Центрохотконтроль», где должны подвергаться обработке, корректировке и дальнейшему анализу.

Короткий обзор ситуации показывает, что положение сем. Куньих на территории заповедника «Пасвик» относительно стабильное. Заповедник играет положительную роль в сохранении и изучении фауны в целом. Наиболее критическая ситуация с положением выдры, в связи с наличием Каскада Пазских ГЭС. Сохранить данный вид – трудная задача в этих условиях.

### Список литературы

- Бульчев А.Г. Отчет о проведении научных исследований в рамках программы «Летопись природы заповедника «Пасвик» «Результаты зимнего маршрутного учета охотничьих зверей и птиц в 2010 г.». Рукопись. Архив заповедника «Пасвик». Раякоски, 2010. 9 с.
- Владимирская М.И., Лебедев В.Д., Насимович А.А. Новые данные по экологии выдры // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1953. Т. 59. № 3. С. 14–24
- Дмитренко Г.А. Отчет о проведении научных исследований в рамках программы «Летопись природы заповедника «Пасвик» «Результаты зимнего маршрутного учета охотничьих зверей и птиц в 2009 г.». Рукопись. Архив заповедника «Пасвик». Раякоски, 2009. 10 с.
- Дмитренко Г.А. Отчет о проведении научных исследований в рамках программы «Летопись природы заповедника «Пасвик» «Результаты зимнего маршрутного учета охотничьих зверей и птиц в 2011 г.». Рукопись. Архив заповедника «Пасвик». Раякоски, 2011. 12 с.
- Катаев Г.Д., Бойко Н.С., Макарова О.А. Видовое разнообразие и состояние куньих (Mustelidae, Mammalia) на заповедных территориях Мурманской области // Тез. докл. VI съезда Териол. об-ва (13–16 апреля 1999 г.). М., 1999. С. 113.
- Катаев Г.Д., Макарова О.А. Мониторинг населения мелких млекопитающих в горных районах Северо-Запада России и Фенноскандии // Матер. между. конф. «Млекопитающие горных территорий». М., 2007. С. 147–151.
- Красная книга Мурманской области. Мурманск, 2003. 400 с.
- Летопись природы заповедника «Пасвик»: Кн. 1: 1992–1993 и 1993–1994 гг. / Сост. О.А.Макарова. Мурманск: НИЦ Пазори, 1997. 108 с.
- Летопись природы заповедника «Пасвик»: Кн. 2: 1995 г. / Сост. О.А.Макарова. Мурманск: НИЦ Пазори, 1998а. 124 с.
- Летопись природы заповедника «Пасвик»: Кн. 3: 1996 г. / Сост. О.А.Макарова. Мурманск: НИЦ Пазори, 1998б. 180 с.
- Летопись природы заповедника «Пасвик»: Кн. 4: 1997 г. / Сост. О.А.Макарова. Мурманск: НИЦ Пазори, 1999. 190 с.
- Летопись природы заповедника «Пасвик»: Кн. 5: 1998 г. / Сост. О.А.Макарова. Мурманск: НИЦ Пазори, 2000. 138 с.
- Летопись природы заповедника «Пасвик»: Кн. 6: 1999 г. / Сост. О.А.Макарова. Мурманск: НИЦ Пазори, 2001. 109 с.
- Летопись природы заповедника «Пасвик»: Кн. 7: 2000 г. / Сост. О.А.Макарова. Рязань: Изд-во РИРО, 2003а. 148 с.
- Летопись природы заповедника «Пасвик»: Кн. 8: 2001 г. / Сост. О.А.Макарова. Рязань: Изд-во РИРО, 2003б. 147 с.
- Летопись природы заповедника «Пасвик»: Кн. 9: 2002 г. / Сост. О.А.Макарова. Рязань: Изд-во РИРО, 2005а. 149 с.
- Летопись природы заповедника «Пасвик»: Кн. 10: 2003 г. / Сост. О.А.Макарова. Рязань: Изд-во РИРО, 2005б. 182 с.
- Летопись природы заповедника «Пасвик»: Кн. 11: 2004 г. / Сост. и отв. ред. Н.В.Поликарпова. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2009. 206 с.
- Летопись природы заповедника «Пасвик»: Кн. 12: 2005 г. / Сост. и отв. ред. Н.В.Поликарпова. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2009. 168 с.
- Летопись природы заповедника «Пасвик»: Кн. 13: 2006 г. / Сост. и отв. ред. Н.В. Поликарпова. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2011. 218 с.
- Летопись природы заповедника «Пасвик»: Кн. 14: 2007 г. / Сост. и отв. ред. Н.В. Поликарпова. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2011. 260 с.
- Летопись природы заповедника «Пасвик»: Кн. 15: 2008 г. / Сост. и отв. ред. Н.В. Поликарпова. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2011. 314 с.
- Летопись природы заповедника «Пасвик»: Кн. 16–18: 2009–2011 гг. Отв. исп. Н.В. Поликарпова. Рукопись. Архив заповедника «Пасвик». Раякоски.
- Макарова О. А. Морфологические особенности россомахи Колыского полуострова // Животный мир лесной зоны СССР, его охрана и использование. Калинин, 1986. С. 122–130.
- Макарова О.А., Бианки В.В., Хлебосолов Е.И., Кашулин Н.А., Катаев Г.Д. Кадастр позвоночных животных заповедника «Пасвик». Рязань, 2003. 72 с.
- Макарова О.А., Поликарпова Н.В. Антропогенная динамика лесных экосистем заповедника «Пасвик» // Экологические проблемы северных регио-

нов и пути их решения. Материалы II Всероссийской научной конференции с международным участием. Ч. 1. Апатиты, 2008. С. 126–129.

Методические рекомендации по организации, проведению и обработке данных зимнего маршрутного учета охотничьих животных в России. М., 2009. 43 с.

Мошников С.А., Крутов В.И. К оценке состояния лесов заповедника «Пасвик» // Экологические проблемы северных регионов и пути их решения. Материалы III Всероссийской научной конференции с международным участием. Ч. 1. Апатиты, 2010. С. 116–119

Насимович А.А. Биология ласки на Кольском полуострове в связи с конкурентными отношениями с горностаем // Зоол. ж-л. 1949. Т. 28, № 2. С. 177–182

Насимович А.А. Новые данные по экологии росомахи в Лапландском заповеднике // Труды Лапландского государственного заповедника. Вып. 3. М., 1948. С. 107–124

Насимович А.А. Очерк экологии горностая в Лапландском заповеднике // Труды Лапландского государственного заповедника. Вып. 3. М., 1948. С. 3–37

Насимович А.А. Экология лесной куницы // Труды Лапландского государственного заповедника. Вып. 3. М., 1948. С. 81–105

Рыков А.М. Динамика численности охотничьих зверей в Пинежском заповеднике (Архангельская область) // Тезисы докладов IV межд. симпозиума «Динамика популяций охотничьих животных Северной Европы». Петрозаводск, 2006. С. 145–156

Семенов-Тянь-Шанский О.И. Звери Мурманской области. Мурманск, 1982. 175 с.

Семенов-Тянь-Шанский О.И. Росомеха // Охота и охотничье хозяйство. 1967. № 9. С. 14–15

Wikan S., Makarova O., Aarseth T. Pasvik. Norsk-Russisk naturreservat. Oslo. 1994. 96 p.

## РЕДКИЕ ПТИЦЫ И МЛЕКОПИТАЮЩИЕ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ И ИСТОРИЯ ИХ ПОЯВЛЕНИЯ В КОЛЛЕКЦИИ ЗООМУЗЕЯ ГОРНО-АЛТАЙСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Н.П. Малков, П.Ю. Малков

Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск, Россия

malкови@bk.ru

### THE HISTORY OF THE COLLECTION OF RARE BIRDS AND MAMMALS OF THE ALTAI REPUBLIC IN THE GORNO ALTAISK STATE UNIVERSITY ZOOLOGICAL MUSEUM

N.P. Malkov, P.Y. Malkov

Gorno-Altai state university, Gorno-Altai, Russia

The report contains the information about the collections of rare birds and mammals registered in the Red Book of the Republic of Altai and kept in the zoological museum of Gorno-Altai state university.

Зоологический музей при Горно-Алтайском государственном университете был создан в 1993 г. Его основу составила личная научная коллекция птиц Н.П. Малкова. Коллекция была собрана задолго до выхода в свет Красной книги Республики Алтай (1996, 2007), а потому в коллекции оказалось довольно много видов, позднее занесенных в Красную книгу. Впоследствии коллекция пополнялась, в том числе и особо охраняемыми видами, но уже только за счет трагических для животных ситуаций. К настоящему времени коллекция зоомузея насчитывает 208 видов птиц из 348 видов, зарегистрированных на территории Республики Алтай, и 50 видов млекопитающих из 95 зарегистрированных на этой территории (Малков, Савченко, 2003). Экспонаты зоомузея представлены в двух видах – научной коллекцией из традиционно оформленных тушек, и таксидермическими скульптурами, обычно называемыми «чучело», в диорамах. Список видов, занесенных в Красную книгу Республики Алтай, и история их появления в зоомузее приводятся ниже.

#### Научная коллекция птиц, занесенных в Красную книгу

Чернозобая гагара – *Gavia arctica* (Linnaeus, 1758). В Красной книге Республики Алтай (2007) ей присвоен статус редкости 3 категория – редкий вид с малочисленными популяциями на ограниченной территории, угроза которым может быть реальной при изменении условий. В коллекции 2 особи. Молодая особь, погибла 7 октября 1980 г. на Телецком озере, запутавшись в рыболовной сети и взрослая самка, добытая в коллекцию 30 августа 1984 г. на озере Каракуль-Нур (Юго-Восточный Алтай, плоскогорье Укок).

Лебедь-кликун – *Scytus scythus* (Linnaeus, 1758), статус редкости 3 категория. Труп взрослой самки доставлен в январе 2012 г. с места постоянных зимовок десятков, а иногда даже сотен, лебедей на незамерзающем озере в Советском районе Алтайского края (Кучин, 2004). Причина гибели не установлена. Известна гибель там же еще двух молодых птиц в декабре 2011 г.

Хохлатый осоед – *Pernis ptilorhynchus* (Temminck, 1821), статус редкости 3 категория. В коллекции 2 особи. Взрослый самец, добыт 29 мая 1975 г. в окрестностях г. Горно-Алтайска (урочище Силульта), и молодой самец, был найден мертвым 10 сентября 2002 г.

на территории Алтайского государственного заповедника на приозерной луговой террасе у поселка Яйлю. Причина гибели не установлена.

Мохноногий курганник – *Buteo hemilasius* Temminck et Schlegel, 1844, статус редкости 3 категория. В коллекции 3 особи, из них 2 птицы темной расы и одна птица светлой расы, все добыты в в Юго-Восточном Алтае. Взрослый самец светлой расы, добыт из пары 28 марта 1984 г. в Чуйской степи. Другой взрослый самец темной расы, добыт 8 августа 1985 г. на плоскогорье Укок на остепненной тундре с камнями в долине р. Калгуты. Взрослая самка темной расы, добыта 3 февраля 1986 г. в Чуйской степи (урочище Шибе).

Беркут – *Aquila chrysaetos* (Linnaeus, 1758), статус редкости 2 категория – редкий вид с явно сокращающейся численностью и областью обитания. В феврале 2012 г. в окрестностях г. Горно-Алтайска студентом был найден труп беркута, судя по ране, застреленного из крупнокалиберного карабина.

Балобан – *Falco cherrug* J.E. Gray, 1834, статус редкости 1 категория – вид, находящийся под угрозой исчезновения в естественных условиях. В научной коллекции 4 особи. Молодой самец, был добыт 4 февраля 1988 г. в Юго-Восточном Алтае в Чуйской степи (урочище Шибе). Птица без следов гибридизации с алтайским кречетом. Другой, молодой самец, сильно истощенный, найден мертвым 5 апреля 2001 г. в селе Карасук Чойского района Республики Алтай. Птица при жизни была помечена кольцом Русского соколиного центра Москвы. Совместными усилиями пограничников и работников таможи 16 августа 2005 г. в Кош-Агачском районе Республики Алтай было конфисковано 19 балобанов, отловленных в Монголии. Среди них 3 особи к моменту регистрации факта браконьерства были мертвыми. Живых особей выпустили на волю, а 2-х мертвых самок передали в зоомузей ГАГУ. Обе птицы с явными следами гибридизации балобана с алтайским кречетом – *Falco (rusticolus) altaicus* (Menzbier, 1891), тоже отнесенным в Красной книге Республики Алтай к 1 категории редкости.

Алтайский улар – *Tetraogallus altaicus* (Gebler, 1836), статус редкости 3 категория. Взрослый самец, конфискован у браконьера 3 июня 1986 г. в Юго-Восточном Алтае на хребте Сайлюгем в верхней части бассейна р. Уландрык. Горный дупель – *Gallinago solitaria* Hodgson, 1831, статус редкости 5 категория – восстановленный

вид, но заслуживающий охраны. Молодая самка, добыта в коллекцию 17 августа 1985 г. в Юго-Восточном Алтае на плоскогорье Укок в Бертекской котловине.

Большой кроншнеп – *Numenius arquata* (Linnaeus, 1758), статус редкости 3 категория. Взрослая особь, пол не определен. Добыт из стаи в 6 особей 13 сентября 1986 г. в Юго-Восточном Алтае на одном из озер в Чуйской степи недалеко от с. Кош-Агач. Конфискован у охотника.

Большой веретенник – *Limosa limosa* (Linnaeus, 1758), статус редкости 3 категория. В коллекции 2 особи. Взрослый самец добыт 3 августа 1985 г. в Юго-Восточном Алтае на плоскогорье Укок в долине р. Калгуты, второй экземпляр, взрослая самка, добыт в Алтайском крае на берегу Кулундинского озера.

Черноголовый хохотун – *Larus ichthyaetus*, Pallas, 1773, статус редкости 3 категория. Сеголеток, найден мертвым 16 августа 1985 г. в Юго-Восточном Алтае на берегу оз. Гусиное (Бертекская котловина плоскогорья Укок). Причина гибели не установлена, но птица сильно истощена.

Воробьиный сыч – *Glaucopteryx passerinum*, (Linnaeus, 1758), статус редкости 4 категория – недостаточно изученный вид, численность и состояние популяций которого вызывает тревогу. Взрослая самка, добыта в ноябре 1989 г. на отроге Семинского хребта (северный макросклон) в Республике Алтай.

Бородатая неясыть – *Strix nebulosa* J.R. Forst, 1772, статус 4 категория. Передана в зоомузей неизвестным лицом, данные об этом экземпляре отсутствуют.

Большой сорокопут – *Lanius excubitor*, (Linnaeus, 1758), статус редкости 5 категория. В коллекции 2 особи. Взрослая особь, пол не определен, добыта 17 февраля 1976 г. в Центральном Алтае в долине р. Кучерла и молодая самка, добыта 21 октября 1990 г. в окрестностях г. Горно-Алтайска.

Большой чекан – *Saxicola insignis*, Gray, 1846, статус редкости 1 категория. Взрослый самец добыт 26 июня 1970 г. в Юго-Восточном Алтае у Чуйского тракта в 13 км от границы с Монголией на крутом склоне с валунами. Передан в коллекцию зоомузея ГАГУ Деревщиковым А.Г. из личной коллекции.

Жемчужный выюрок – *Leucosticte brandti* (Bonaparte, 1850), статус редкости 5 категория. В коллекции 4 особи, добыты в бассейне долины р. Уландрык на юге Юго-Восточного Алтая: взрослый самец – 10 февраля 1985 г., взрослый самец – 14 февраля 1985 г., еще один взрослый самец и взрослая самка добыты 23 декабря 1987 г.

Большая чечевица – *Carpodacus rubicilla* (Guldenstadt, 1775), статус редкости 3 категория. Взрослая самка, добыта 11 февраля 1970 г. на юге Юго-Восточного Алтая на горном массиве Талдуаир. Передана в коллекцию зоомузея ГАГУ Деревщиковым А.Г. из личной коллекции.

#### Научная коллекция млекопитающих, занесенных в Красную книгу

Ночница Иконникова – *Myotis ikonnicovi* Ognev, 1911 (1912), статус редкости 4 категория. Взрослый самец, добыт 31 мая 2000 г. на правом берегу в северной части Телецкого озера.

Водяная ночница – *Myotis daubentoni* (Kuhl, 1819), статус редкости 4 категория. Взрослая самка, добыта 20 октября 1984 г. в Верх-Куюмской пещере. Республика Алтай, Чемальский район.

Северный кожанок – *Vespertilia nilssoni* Keyserling et Blasius, 1839, статус редкости 4 категория. Взрослая самка, добыта 25 февраля 2001 г. в Таркольской пещере (Северный Алтай).

Большой трубконос – *Murina leucogaster* Milne-Edwards, 1872, статус редкости 4 категория. Взрослый самец, добыт 25 февраля 2001 г. в Таркольской пещере.

Снежный барс – *Uncia uncia* (Schreber, 1775), статус редкости 1 категория. Шкура, конфискована Майминской таможней, передана по акту зоомузею, 10 черепов попали в коллекцию зоомузея в разное время, в том числе с помощью студентов.

Манул – *Felis manul* Pallas, 1776, статус редкости 2 категория (шкура, доставленная студентом из Юго-Восточного Алтая и 11 черепов, собранных с помощью студентов).

Каменная куница – *Martes foina* Erxleben 1777, статус редкости 3 категория (2 шкурки с Курайского хребта, переданы зоомузею охотниками).

#### Тематические экспозиции

##### Диорама «Обитатели тайги»

Среди прочих таежных животных в витрине есть филин и большой сорокопут. Филин – *Bubo bubo* (Linnaeus, 1758), статус редкости 2 категория. Был сбит автомобилем в ночное время в январе 1994 г. Сорокопут добыт в Алтайском крае зимой 1995 г.

##### Диорама «Обитатели высокогорных сухих степей»

Среди прочих животных, обитателей степей и высокогорий, в витрине есть из особо охраняемых птиц степной орел, 2 беркута, 2 балобана и филин, а из млекопитающих – манул.

Степной орел – *Aquila rapax* Temminck, 1828, статус редкости 3 категория. Труп орла был найден школьниками в день открытия осенней охоты на водоплавающую дичь в 1997 г. Птица застрелена из дробового ружья.

Беркут – самец и самка погибли зимой, попав в волчьи капканы в Центральном Алтае.

История появления одного балобана датируется началом 60-х гг. прошлого века, другие сведения об этом экземпляре отсутствуют. Другой балобан (самка с явными следами гибридизации с алтайским кречетом) была конфискована у контрабандистов правоохранительными органами и передана зоомузею в конце 90-х годов.

Филин был сбит автомобилем в ночное время в декабре 1998 г. Манул – молодой самец попал в капкан в конце августа 1984 г. при отлове сурков работниками противочумной станции в межуречье Тархаты и Кокузек (Юго-Восточный Алтай).

##### Диорама «Околоводные обитатели»

Эта диорама еще не оформлена, но экспонаты для неё уже готовы. Из редких, особо охраняемых видов в неё войдут следующие виды.

Розовый пеликан – *Pelecanus onocrotalus* Linnaeus, 1758, статус редкости 1 категория. В середине ноября 1995 г. после сильной метели был залет стаи (около 40 особей) в Центральный Алтай на Теньгинское озеро. В зоомузей были доставлены 2 трупа молодых пеликанов, из которых изготовлены таксидермические скульптуры. Одна из них оставлена в зоомузее для витрины «Околоводные обитатели», другая передана в Республиканский краеведческий музей.

Фламинго – *Phoenicopterus roseus* Pallas, 1811, статус редкости 3 категория. В середине ноября 1975 г. в Центральном Алтае в Канской степи была подобрана ослабевшая молодая особь. Попытка вылечить птицу успехом не увенчалась. Сделана таксидермическая скульптура для витрины «Околоводные обитатели».

Большая выпь – *Botaurus stellaris* (Linnaeus, 1758), статус редкости 3 категория. В зоомузее 3 таксидермических скульптуры. Две из них получены через Учколлектор, одна сделана из трупа птицы, погибшей, вероятно от переохлаждения, найденного в окрестностях г. Горно-Алтайска в ноябре 1985 г.

Серая цапля – *Ardea cinerea* Linnaeus, 1758, статус редкости 3 категория. Получена через Учколлектор.

Черный аист – *Ciconia nigra* (Linnaeus, 1758), статус редкости 3 категория. Труп застреленной птицы был передан в зоомузей в 1970 г.

Лебедь-кликун – молодой самец конфискован у браконьера 1 мая 2008 г.

Горный гусь – *Eulabeia indica* (Latham, 1790), статус редкости 1 категория. Взрослый самец конфискован у охотника близ Гусино-го озера в Бертекской котловине на плоскогорье Укок (Юго-Восточный Алтай).

Горбоносый турпан – *Melanitta deglandi* (Bonapart, 1850), статус редкости 5 категория. Взрослый самец, передан зоомузею студентом.

Серый журавль – *Grus grus*, (Linnaeus, 1758), статус редкости 2 категория. Был добыт в начале шестидесятых годов прошлого века.

Кулик-сорока – *Haematopus ostralegus* Linnaeus, 1758, статус редкости 3 категория. Две особи, добытые студентом в Алтайском крае осенью 1995 г.

Большой веретенник – две особи добыты в Алтайском крае.

Речная выдра – *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758), статус редкости 3 категория. В ночное время сбита автомобилем на Чуйском тракте между селами Майма и Долина Свободы (Северный Алтай).

Наибольшее беспокойство вызывают из птиц балобан, численность которого подорвана постоянными отловами для продажи, а из млекопитающих наиболее критическая ситуация сложилась в отношении снежного барса и манула. В зоомузей университета они периодически поступают, что говорит о негативной тенденции, продолжающейся до сих пор, несмотря принимаемые природоохранные меры.

### Список литературы

- Красная книга Республики Алтай. Животные. / Ред. Н.П. Малков. Новосибирск, 1986. 258 с.  
 Красная книга Республики Алтай. Животные. / Ред. Н.П. Малков. Горно-Алтайск, 2007. 399 с.  
 Кучин А.П. Птицы Алтая. Горно-Алтайск, 2004. 777 с.  
 Малков Н.П., Савченко А.П. Список позвоночных животных Алтае-Саянского экорегиона // Биологическое разнообразие Алтае-Саянского экорегиона. Кемерово, 2003. С. 137–155.

## АСИММЕТРИЯ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ СКРЕЩИВАНИЯХ МЕЖДУ ПОДВИДАМИ И ПОПУЛЯЦИЯМИ ДОВОМОЙ МЫШИ *MUS MUSCULUS*

**А.Н. Мальцев, Е.В. Котенкова**

Институт проблем экологии и эволюции имени А.Н.Северцова РАН, Москва, Россия

aleks.maltcev@gmail.com

### ASYMMETRY IN LABORATORY CROSSES BETWEEN SUBSPECIES AND POPULATIONS OF HOUSE MICE *MUS MUSCULUS*

**A.N. Matlsev, E.V. Kotenkova**

A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Moscow, Russia

Evaluation of postmating isolation between subspecies and populations of *Mus musculus* was carried out. Asymmetry was demonstrated in pairs consisted of individuals of different subspecies and distant populations. Asymmetry was observed in crosses: *M.m.musculus* (Moscow) and *M.m.wagneri*; *M.m.musculus* (Moscow) and *M.m.musculus* (Ishim); *M.m.musculus* (Ishim) and *M.m.gansuensis*. Our results suggest that formation of postmating isolation begin in subspecies and populations *M.musculus* in early stages of divergence.

Посткопуляционная репродуктивная изоляция между близкородственными видами и популяциями одного вида часто является асимметричной, т.е. проявляется только в одном направлении скрещиваний. Если асимметрия широко распространена внутри определённой систематической группы организмов, то это свидетельствует в пользу действия полового отбора, способствующего видообразованию (Coyne, Orr, 1998).

Большинство исследований по экспериментальному скрещиванию домовых мышей проводится между синантропными видами *M. musculus* и *M. domesticus* из Европейской зоны гибридизации. До наших исследований экспериментальных скрещиваний между подвидами *M. musculus* не проводилось. Ранее было выделено три подвида внутри политипического вида *M. musculus* (*M.m.musculus*, *M.m.wagneri*, *M.m.gansuensis*) (Лавренченко, 1990, 1994; Marshall, 1998). В исследованиях последних лет с применением методов молекулярной генетики показана очевидность внутривидовой дифференциации *M. musculus* (Коробичина, Якименко, 2004; Спиридонова и др., 2008а; Фрисман и др., 2011). Однако нет данных, касающихся изучения механизмов репродуктивной изоляции между подвидами. Задача настоящего исследования состояла в оценке степени развития механизмов посткопуляционной изоляции между подвидами и популяциями *M. musculus*.

Для оценки посткопуляционной репродуктивной изоляции между подвидами и дистанционно удаленными популяциями *M. musculus* было проведено две серии скрещиваний в разных вариантах. В первой контрольной серии оценивалась плодовитость в парах, состоящих из представителей одного подвида (популяции) и фертильность самцов первого поколения (F1). Было сформировано 78 пар из 6 популяций *M. musculus*. Во второй – для выявления наличия или отсутствия репродуктивной изоляции между подвидами и популяциями было проведено 8 вариантов скрещиваний между 6 популяциями *M. musculus* и сформирована 51 пара. Экспериментальные скрещивания между разными подвидами домовых мышей проводили в лаборатории на научно-экспериментальной базе ИПЭЭ РАН «Черноголовка». Использовали зверьков F1, F2, F3 поколений, полученных от животных, отловленных в природе. Пары домовых мышей (самец и самка) формировали из половозрелых особей в возрасте 40–90 дней сроком на 3–6 месяцев. За это время подсчитывали количество полученных помётов, рождённых детёнышей, оценивали их жизнеспособность в течение 40 дней после рождения. Помимо этого оценивали соотношение пар, от которых было получено потомство, к общему количеству сформированных пар.

В контрольной серии скрещиваний самые низкие показатели размножения были зарегистрированы в популяции *M.m.musculus* из г. Ишима. Из 15 сформированных пар только 8 дало потомство. Процентное соотношение пар, которые произвели потомство, к общему числу сформированных пар равнялось 53%, тогда как в парах мышей из других популяций этот показатель составлял от 73 до 100%.

Экспериментальные скрещивания между подвидами и популяциями свидетельствуют о наличии начальных этапов развития посткопуляционной репродуктивной изоляции между некоторыми формами домовых мышей. В скрещиваниях между подвидами *M.m.musculus* (Москва и Московская область) и *M.m.wagneri* потомство было получено не во всех парах. В варианте скрещивания между самцом *M.m.musculus* и самкой *M.m.wagneri* из 7 сформированных пар размножилась только одна, тогда как в другом варианте (самец – *M.m.wagneri*, самка – *M.m.musculus*) все 6 сформированных пар успешно размножились. Необходимо отметить, что единственный помёт, полученный от одной из пар в первом варианте скрещиваний, не выжил. Как и ожидалось, в возвратных скрещиваниях (11 пар) самок-гибридов F1 с самцами исходных форм ограничений в размножении не было выявлено, и полученное потомство было жизнеспособным (как самки, так и самцы). Сходные данные были получены при скрещивании подвидов *M.m.musculus* (г. Ишим) и *M.m.gansuensis* (Ю. Забайкалье). Для экспериментальной гибридизации были использованы особи домовых мышей *M.m.musculus* из г. Ишима. Они были выбраны как наиболее территориально близкие популяции подвида *M.m.musculus* к ареалу подвида *M.m.gansuensis*. В варианте скрещивания самка *M.m.gansuensis* – самец *M.m.musculus* (7 пар) процент размножающихся пар был очень низким и составил 28,6%, потомство оказалось нежизнеспособным и не дожило до 15 дней.

Напротив, в варианте скрещивания самец *gansuensis* – самка *musculus* (8 пар) соотношение размножающихся пар составило 62,5%, а потомство было жизнеспособным. Полученные результаты также могут свидетельствовать о существовании ограничений при гибридизации между *M.m.musculus* и *M.m.gansuensis*, как и между двумя предыдущими подвидами. Но данные, полученные при скрещивании *M.m.musculus* из Ишима с разными формами домовых мышей, указывали на другую возможную причину, которая могла повлиять на успешность скрещиваний, а именно, низкую фертильность самцов домовых мышей из Ишима.

В варианте скрещивания самец *M.m.musculus* (г. Ишим) – самка *M.m.musculus* (Москва и Московская область) (4 пары) потомства

получено не было, в то время как в другом варианте скрещиваний, самка *M.m.musculus* (г. Ишим) – самец *M.m.musculus* (Москва и Московская область), из 4 пар две размножились. Аналогичные результаты получены в другой серии скрещиваний между популяциями *M.m.musculus* (г. Ишим) и *M.m.gansuensis*. Важно отметить, что во всех межпопуляционных скрещиваниях, в которых использованы самцы из г. Ишима, гибриды от этих пар были нежизнеспособными. Большинство из них не дожило до 20 дней. Однако в тех комбинациях, в которых самки из г. Ишима скрещивались с самцами из других популяций, получены жизнеспособные гибриды.

Если предположить гибридное происхождение домовых мышей г. Ишима, то более высокая фертильность самок согласуется с правилом Холдейна (Haldane, 1922), согласно которому при гибридизации происходит угнетение гибридов гетерогаметного пола.

Гибридные самцы F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub> часто отличаются пониженной фертильностью, а в некоторых случаях стерильностью, нежизнеспособностью, нарушением сперматогенеза, недоразвитыми семенниками и низким качеством спермы. Возможно, причиной отсутствия потомства в подавляющем большинстве пар, включающих самцов г. Ишима, была их стерильность или пониженная фертильность. Это подтвердилось при оценке качества спермы и пониженной фертильности самцов в экспериментальных скрещиваниях. Ранее по данным морфологического анализа нами высказано предположение о гибридном происхождении домовых мышей из г. Ишима (Мальцев, 2009; Maltsev, 2011b).

Межпопуляционные скрещивания между дистанционно удалёнными популяциями одного подвида могут также пролить свет на развитие посткопуляционных механизмов изоляции при наличии географических барьеров. Для проверки этого предположения проведено несколько вариантов межпопуляционных скрещиваний. Из них следует отметить скрещивание между *M.m.musculus* из Москвы и Московской области и г. Кишинёва (Молдова). При проведении экспериментальной гибридизации между зверьками из этих мест выявлено снижение показателей размножения, проявившихся в соотношении размножающихся пар и количества детёнышей в помёте. В смешанных парах в комбинации самец *M.m.musculus* (Москва и Московская область) – самка *M.m.musculus* (Кишинёв) (3 пары) только 1 пара дала потомство, а среднее количество детёнышей в помёте составило 2,8.

Возвратные скрещивания были проведены только с самками-гибридами, полученными от варианта скрещивания самец *M.m.musculus* (Москва и Московская область), самец *M.m.musculus* (Кишинёв), так как самцы-гибриды были нежизнеспособными (5 пар). Как и ожидалось, в возвратных скрещиваниях самок-гибридов с самцами исходных форм были получены высокие показатели размножения. Как правило, при возвратных скрещиваниях с участием самок-гибридов не происходит понижения плодовитости и жизнеспособности потомства, а наоборот, эти показатели гораздо выше, чем в скрещиваниях с участием самцов-гибридов, а иногда и контрольных. На это указывают как литературные данные по скрещиванию разных форм и линий домовых мышей (Biddle et al., 1994; Brittan-Davidian et al., 2005; White et al., 2011), так и собственные данные, полученные при экспериментальной гибридизации подвидов, популяций *M.musculus* и гибридных форм (Мальцев, 2010, 2011). Литературные сведения и результаты собственных исследований свидетельствуют в пользу того, что у самок-гибридов не происходит снижения фертильности и нежизнеспособности, как это наблюдается у самцов (White et al., 2011). В совокупности, все полученные данные при скрещивании дистанционно удалённых популяций *M.m.musculus* из Москвы и Московской области и Кишинёва, указывают на начальные стадии развития между ними механизмов, ведущих к ограничению свободного скрещивания.

В наших экспериментах асимметрия наблюдалась в ряде проведенных скрещиваний, как между представителями разных подвидов, так и пространственно удалённых популяций *M.musculus*. При экспериментальной гибридизации *M.m.musculus* и *M.m.wagneri* лишь от одного из двух вариантов скрещиваний было получено потомство. Аналогично, проявление асимметрии наблюдалось при гибридизации *M.m.musculus* из г. Ишима с особями других популяций *M.musculus*. Но, вероятно, это было связано с гибридным

происхождением домовых мышей ишимской популяции, и соответствовало правилу Холдейна, как уже отмечалось выше. Ранее, асимметрия была выявлена нами и при скрещивании особей популяции *M.m.musculus* (Москва и Московская область) и домовых мышей из зоны гибридизации в Закавказье. В этих экспериментах гибриды F<sub>1</sub>, полученные от одного из двух вариантов скрещиваний, отличались пониженной фертильностью (Maltsev, 2011). Ассортативность скрещиваний выявлена в зоне парапатрии *musculus-domesticus* в Западной Европе (White et al., 2011; Turner et al., 2011).

В экспериментальных скрещиваниях также было показано, что географическая изоляция может оказать влияние на развитие механизмов посткопуляционной изоляции, о чем свидетельствуют результаты, полученные при гибридизации особей из пространственно удалённых популяций одного подвида. Так, в скрещиваниях между представителями популяций *M.m.musculus* из г. Москвы, Московской области и г. Кишинёва (Молдова) были получены низкие показатели размножения, а самцы-гибриды были нежизнеспособными.

Подводя итог проведённым исследованиям, необходимо отметить следующее: ассортативность скрещиваний может свидетельствовать о начальных этапах развития механизмов посткопуляционной изоляции между подвидами и популяциями домовой мыши *Mus musculus*, а гибридизация синантропных форм домовых мышей оказывает существенное влияние на снижение фертильности самцов гибридных популяций.

Работа проведена при поддержке РФФИ, грант 10-04-00214-а.

### Список литературы

- Коробичина К.В., Якименко Л.В. Роль и место *wagneri*-подобных форм домовой мыши (Rodentia, Muridae) в фауне России и сопредельных стран // Зоологический журнал. 2004. Т. 83. № 8. Вып. 8. С. 1081-1030.
- Лавренченко Л.А. Систематический анализ надвидового комплекса *Mus musculus* s.lato: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Москва. 1990. 25с.
- Лавренченко Л.А., Котенкова Е.В., Булатова Н.Ш. Экспериментальная гибридизация домовых мышей // Домовая мышь / Е.В. Котенкова, Н.Ш. Булатова, ред. / М.: Наука. 1994. С. 93–109.
- Мальцев А.Н. Таксономическая оценка популяций домовых мышей г. Ишима на основании особенностей фенотипа // Diversitate. valorificarea rationala si protectia lumii animale: Simpoz. intern. / Ch.: I.E.Stiinta, 2009. P. 63–65.
- Мальцев А.Н. Микроэволюция и внутривидовая структура домовой мыши *Mus musculus*: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Москва. 2011. 26 с.
- Мальцев А.Н. Оценка плодовитости и качества спермы у домовых мышей из зоны гибридизации в Закавказье // Материалы конференции «Актуальные проблемы экологии и эволюции в исследованиях молодых ученых». М.: Изд-во Товарищество научных изданий КМК, 2010. С. 200-205.
- Спиридонова Л.Н., Коробичина К.В., Якименко Л.В., Богданов А.С. Генетическая дифференциация подвидов домовой мыши *Mus musculus* и их таксономические взаимоотношения: данные RAPD-PCR анализа // Генетика. 2008 а. Т. 44. № 6. С. 841-849.
- Фрисман Л.В. Коробичина К.В., Якименко Л.В. Генетическая вариабельность и происхождение домовой мыши территории России и сопредельных стран // Генетика. 2011. Т. 47, № 5. С. 671–683.
- Coyne J.A., Orr A.H. The evolutionary genetics of speciation // Phil.Trans. R. Soc. Lond. 1998. V. 353. P. 287-305.
- Haldane J. B. Sex ratio and unisexual sterility in animal hybrids // Genetics. 1922. V. 12. P. 101–109.
- Biddle F.G., Eales B.A., Dean W.L. Haldane's rule and heterogametic female and male sterility in the mouse // Genome. 1994. V. 37(2). P. 198–200.
- Britton-Davidian, J., Fel-Clair F., Lopez J., Alibert P., Boursot P. Postzygotic isolation between the two European subspecies of the house mouse: estimates from fertility patterns in wild and laboratory-bred hybrids // Biol. J. Linn. Soc. 2005. V. 84. P. 379–393.
- Maltsev A. N. Evaluation of fertility in males of the house mice from the Transcaucasian hybrid zone // 7<sup>th</sup> International Congress of Systematic and Evolutionary Biology «Biosystematics». Abstrats. Berlin, Germany, 21–27 February, 2011. P. 239.
- Maltsev A. N. Role of Invasions in formation of house mice population of Ishim and their taxonomic evaluation // Russian Journal of Biological Invasions. 2011b. V. 2. №4. P. 245–249.
- Marshall J.T. Identification and scientific names of Eurasian house mice and their European allies, subgenus *Mus* (Rodentia: Muridae) / Virginia, 1998. 80 p
- Turner L. M., Schwahn D. J., Harr B. Reduced male fertility is common but highly variable in form and severity in a natural house mouse hybrid zone // Evolution. 2011. doi:10.1111/j.1558-5646.2011.01445.x. URL: <http://onlinelibrary.wiley.com>.
- White M. A., Steffy B., Wiltshire T., Payseur B.A. Genetic dissection of a key reproductive barrier between nascent species of house mice // Genetics. 2011. V. 169 P. 289–304.

## ФИЛОГЕОГРАФИЯ ДОМОВОЙ МЫШИ *MUS MUSCULUS* НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ И БЛИЖНЕГО ЗАРУБЕЖЬЯ

А.Н. Мальцев, Е.В. Котенкова

Институт проблем экологии и эволюции имени А.Н.Северцова РАН, Москва, Россия

aleks.maltcev@gmail.com

### PHYLOGEOGRAPHY OF HOUSE MICE *MUS MUSCULUS* IN RUSSIA AND ADJACENT TERRITORIES

A.N. Maltsev, E.V. Kotenkova

Institute of Ecology and Evolution of RAS, Moscow, Russia

Using a phylogeographical approach based on the reconstruction of mitochondrial DNA coalescence, we attempt to determine the expansion and genetic diversity of different subspecies of *M. musculus* in Russia and adjacent territories. The study of genetic distances demonstrated existence of two phylogenetic lineages of *Mus musculus* distributed in Russia and adjacent territories. The first lineage includes the house mice of Transcaucasian hybrid zone and populations of *M.m.musculus* subspecies from Moscow region, the second one includes populations of subspecies *M.m.musculus* and *M.m.wagneri* from the south of West Siberia and the south of Volga river region.

Филогеография – область исследований, касающаяся принципов и процессов, охватывающих географическое распределение генеалогических линий как внутри одного вида, так и среди близкородственных видов (Avice, 2000). В последние годы начато исследование филогеографии, зон гибридизации, генетической изменчивости *M. domesticus* с применением молекулярно-генетических методов, в то время как домовая мышь, *M. musculus*, населяющая европейскую и азиатскую части территории России, в этом отношении изучена недостаточно. Задачи работы состояли в анализе путей расселения домашних мышей по территории России и сопредельным регионам на основании анализа контрольного региона (D-петли) мтДНК, оценка филогенетических взаимоотношений и генетической изменчивости разных подвидов и форм *M. musculus*.

Материалом для генетического анализа были 72 особи домашних мышей, отловленных из 9 местообитаний на территории России, Молдовы, Армении и Казахстана, а также последовательности гомологичных участков контрольного региона (D-loop) мтДНК домашних мышей из Европы и Азии, хранящиеся в базе данных GenBank/NCBI. Для реконструкции филогенетических взаимоотношений между гаплотипами мтДНК были построены деревья с помощью дистанционных методов (Байесовского, ближайшего связывания (NJ)) и метода анализа дискретных признаков (максимальной экономии (MP)). Количество полиморфных сайтов (S), нуклеотидное (?) и гаплотипическое разнообразие (h) рассчитывали в программе DNAsp, v.5.10. Для анализа распределения парных различий (pairwise mismatch distribution) между последовательностями, использовались программы DNAsp, v.5.10 и Arlequin 3.5.1.2.

Топология деревьев, построенных с помощью разных методов (Байесовского анализа, ближайшего связывания (NJ) и максимальной экономии (MP)) не имела принципиальных различий, поэтому для интерпретации результатов использовано одно из них (рис. 1). Это дерево наиболее точно отображает филогенетические отношения между разными видами домашних мышей, филогруппы выделяются на нём с достаточно высокой достоверностью и имеют большие поддержки (бутстреп-значения 70% и более). Необходимо отметить, что на дереве NJ все гаплотипы отделяются от внешней группы (*M. domesticus*) с высокой поддержкой (100%), что свидетельствует о наличии у них мтДНК *M. musculus* и о генетическом единстве разных форм *M. musculus*.

На филогенетическом дереве (рис. 1) выделяются три гаплогруппы (А, В и С), одна из которых (А) имеет наиболее высокую вероятностную поддержку (94%). Гаплогруппа А объединяет гаплотипы из Армении (Ереван) и один гаплотип из Московской области. По-видимому, совместная кластеризация выборки из популяций Московской области и Закавказья не случайна. Несмотря на несомненное гибридное происхождение домашних мышей из Армении (Mezhzerin, Kotenkova, 1992), которые несут гены как минимум двух синантропных таксонов (*M. musculus* и *M. domesticus*), домовые мыши из Еревана обладают мтДНК *M. musculus*. Принимая во внимание наследование мтДНК по материнской линии

(Avice et al., 1987), мы выдвинули гипотезы, объясняющие данный феномен. Первая из них касается истории расселения домашних мышей по территории Евразии в соответствии с гипотетической моделью, предложенной французскими исследователями (Boursot et al., 1996; Guenet, Bonhomme, 2003), вторая учитывает данные отечественных авторов по анализу зоны гибридизации Закавказья (Котенкова, 2002; Милишников и др., 2004). Все они свидетельствуют об общности происхождения по данным мтДНК и расселении *M. musculus* по территории Восточной Европы и Закавказья с севера Прикаспийской низменности, как ранее предполагали французские исследователи (Boursot et al., 1996; Guenet, Bonhomme, 2003).

Гаплогруппа В состоит из двух подгрупп, одна из которых содержит только гаплотипы *M. m. musculus* из Ишима (Западная Сибирь), другая имеет неоднородный состав и включает один гаплотип *M. m. wagneri* и два *M. m. musculus* (с. Тормосин, Волгоградская область) (рисунок). Филогенетическая близость разных групп домашних мышей в данной гаплогруппе может быть связана как с гибридизацией разных форм, так и с особенностями их расселения по территории Восточной Европы и Сибири. Объединение гаплотипа *M. m. wagneri* с двумя гаплотипами *M. m. musculus* из с. Тормосин может быть обусловлена гибридизацией двух этих подвидов, а филогенетическое родство с гаплотипами *M. m. musculus* из г. Ишима с расселением домашних мышей *M. m. musculus* из Нижнего Поволжья в Западную Сибирь.

Гаплогруппа С выделяется на филогенетическом дереве с высокой поддержкой (рисунок). Она объединяет гаплотипы из разных популяций *M. m. musculus*, обитающих в Восточной Европе (Кишинёв, Московская область, Волгоградская область), а также гаплотип *M. m. gansuensis*. Попадание гаплотипа *gansuensis* в данную группу может быть связано с гибридизацией подвидов *M. m. musculus* и *M. m. gansuensis*, о чём неоднократно сообщалось ранее (Спиридонова и др., 2008, 2011).

Два гаплотипа *wagneri* образовали небольшую гаплогруппу на деревьях, построенных разными методами. Часть гаплотипов, принадлежавших этому подвиду, присоединились к гаплотипам популяции *M. m. musculus* из с. Тормосин (Цимлянские пески, Волгоградская область). Гаплотипы *M. m. gansuensis* на филогенетическом дереве не объединились в отдельную гаплогруппу. На байесовом дереве большинство гаплотипов *gansuensis* выделились как уникальные в базальной части дерева, за исключением одного, который присоединился к гаплотипам *M. m. musculus* из Восточной Европы. Ранее была показана широкая гибридизация *M. m. gansuensis* с другими таксонами домашних мышей в Прибайкалье и Приморье (Спиридонова и др., 2008, 2011).

Результаты по анализу демографической экспансии были получены только по двум генетически однородным популяциям домашних мышей из Закавказья (Армения) и г. Ишима (Россия, Тюменская область). Структура гистограмм распределения частот нуклеотидных различий между гаплотипами (Mismatch distribution) свидетельствует о поддержании высокой численности популяций,

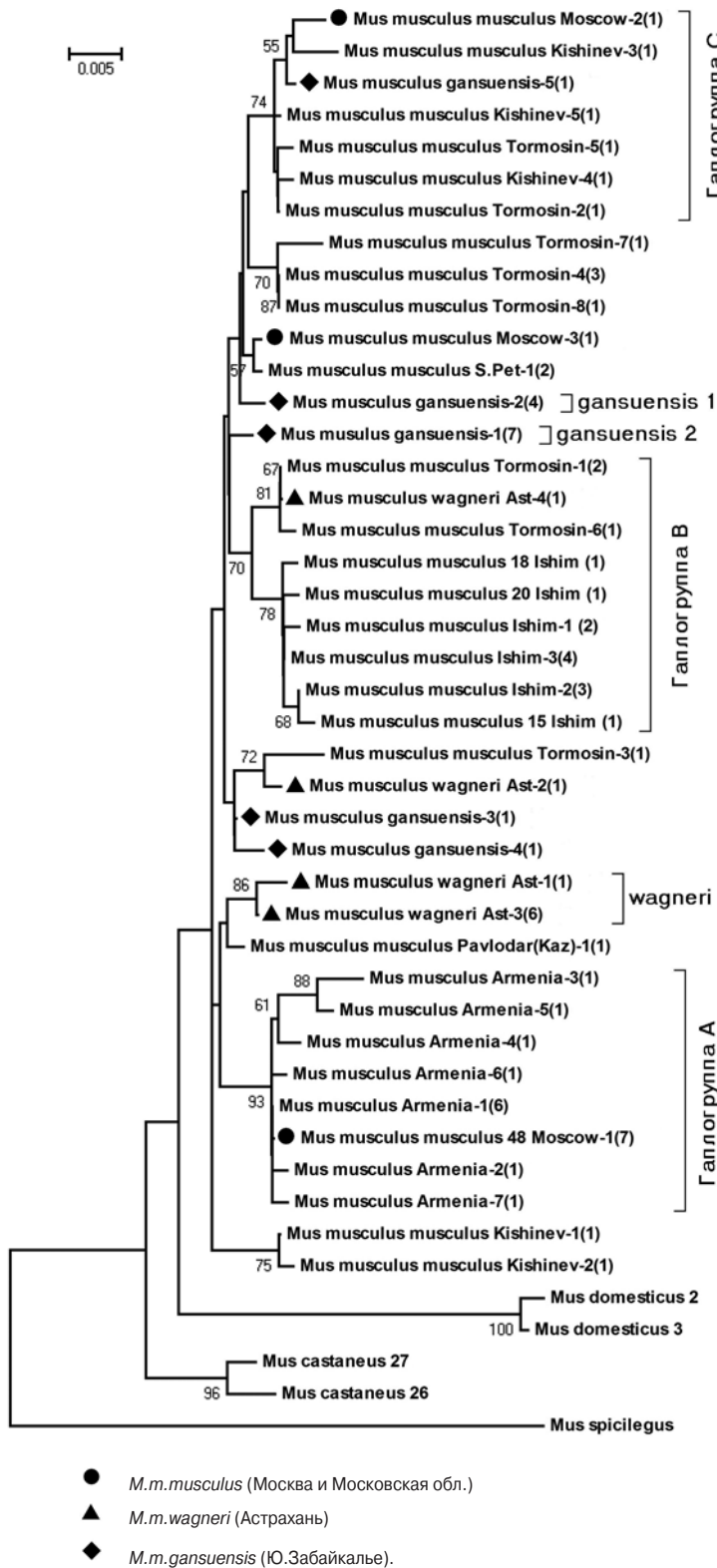


Рис. 1. Консенсусное дерево ближайшего связывания (NJ), основанное на анализе 39 гаплотипов мтДНК (D-петля) *M.musculus*, *M.spicilegus*, *M.domesticus*, *M.castaneus* выбраны в качестве внешних групп.

что согласуется с их высоким генетическим разнообразием. Низкая нуклеотидная изменчивость может указывать на существование периодов депрессии численности в истории популяций, что показано и на гистограммах, или же на относительно недавнее формирование группировок.

Результаты изучения генетических дистанций показали существование двух филогенетических групп *Mus musculus*, населяющих территорию России и Ближнего Зарубежья. Первую из них составляют домовые мыши из зоны гибридизации Закавказья. Они характеризовались наибольшей генетической дивергенцией от других гаплогрупп по данным р-дистанции, высоким генным разнообразием и относительно большим количеством трансверсий. Гаплотипы домовых мышей из Еревана вместе с одним гаплотипом *M.m.musculus*, включающим большую часть последовательностей из Москвы и Московской области (7 из 9), образовали единую филогруппу, достаточно хорошо отделившуюся от других популяций *M.musculus*. Полученные нами данные подтверждают заселение Закавказья линией *M.musculus* (или предковой формой), родственной домовым мышам Восточной Европы. Во вторую филогенетическую линию вошли домовые мыши, обитающие на юге Западной Сибири (г. Ишим). Как и предыдущая группа, они вместе с домовыми мышами из Поволжья и Алтая образовали единую филогруппу, но разделённую на две подгруппы.

Проведенный нами анализ полиморфизма мтДНК не выявил дивергенцию подвидов *M.musculus*. Вероятно, это обусловлено гибридизацией между разными парапатрическими таксонами домовых мышей, как на видовом, так и внутривидовом уровнях. Об этом свидетельствует высокая нуклеотидная и гаплотипическая изменчивость, а также морфологические особенности домовых мышей некоторых популяций.

**Работа выполнена при финансовой поддержке ПФИ Президиума РАН «Живая природа: современное состояние и проблемы развития», подпрограмма «Динамика и сохранение генофонов».**

**Список литературы**

Котенкова Е.В. Гибридизация синантропных видов домовых мышей и ее роль в эволюции // Успехи современной биологии. 2002. Т. 122. № 6. С. 580–593.  
 Милюшиных А.Н., Лавренко Л.А., Лебедев В.С. Происхождение домовых мышей Закавказья (надвидовой комплекс *Mus musculus*). Новый взгляд на пути их расселения и эволюции // Генетика. 2004. Т. 40. № 9. 1234–1250.  
 Спиридонова Л.Н., Коробичина К.В., Якименко Л.В., Богданов А.С. Генетическое разнообразие домашней мыши *Mus musculus* и географическое распределение её подвидоспецифических RAPD-маркеров на территории России // Генетика. 2008. Т. 44. № 5. С. 674–685.  
 Спиридонова Л.Н., Кисилёв К.В., Коробичина К.В. Несогласованность распространения маркеров разных систем наследования (я-, мтДНК и хромосомы) в надвидовом комплексе *Mus musculus* как следствие обширной гибридизации в Приморье // Генетика. 2011. Т. 47. № 1. С. 115–125.  
 Avise J.C. Phylogeography: the history and formation of species. Harvard University Press, 2000. Cambridge, MA. 484 p.  
 Avise J.C. Molecular markers, natural history and Evolution. 2004 // Sinauer Associates, Inc. Publishers, Sunderland, Massachusetts, 2004. P. 669.  
 Boursot P., Din W., Anand R., Darviche D., Dod B., Von Deimling F., Talwar G.P., Bonhomme F. Origin and radiation of the house mouse: mitochondrial DNA // J. Evol. Biol. 1996. V. 9. P. 391–415.  
 Guenet J.-L., Bonhomme F. Wild mice: an ever-increasing contribution to a popular mammalian model // Trends in Genetics, 2003. V. 19. № 1. P. 24–31.  
 Mezghzerin S.V., Kotenkova E.V. Biochemical systematics of house mice from the Central palearctic region // Z. zool. Syst. Evolut.-forsch. 1992. V. 30. P. 180–188.



## О СВЯЗИ ЧИСЛЕННОСТИ РЫЖЕЙ ПОЛЕВКИ С ПЛОДОНОШЕНИЕМ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО В ПОЙМЕННЫХ ДУБРАВАХ ОКСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Т.А. Маркина

Окский государственный природный биосферный заповедник, Рязанская область, Россия

markina\_ta@mail.ru

### ABOUT COMMUNICATION OF NUMBER BANK VOLE WITH ENGLISH OAK FRUCTIFICATION IN INUNDATED OAK FORESTS OF OKSKY RESERVE

T.A. Markina

Oksky State Nature Biosphere Reserve, Ryazan region, Russia

The analysis of communication of paleocryptic rows (1952–2011) indexes of number bank vole (*Clethrionomys glareolus* Schreber) and english oak (*Quercus robur* L.) fructification is carried out. The positive influence of big crops of an oak of previous year on population number bank vole in the spring and autumn season is defined.

Одним из центральных вопросов современной экологии животных является выяснение причин, определяющих механизмы формирования популяционных циклов животных. Воздействие нескольких факторов обычно наслаиваются друг на друга, при этом может происходить как усиление, так и ослабление влияния каждого из них на население популяции. При анализе материалов особо длительных наблюдений проявляются наиболее значимые факторы, часто достоверность их связи с численностью популяций на статистически значимом уровне проявляется только на определенных промежутках временного ряда численности.

В числе основных факторов, регулирующих процессы популяционной динамики численности мелких млекопитающих, является уровень обилия полноценной пищи. Плотность населения популяции может зависеть от характеристик плодоношения древесных пород, таких как дуб, сосна, ель, липа, а также урожайности грибов и ягод (Кудряшова, Кудряшов, 1988; Кашталыян, 1999).

В данной статье анализируются материалы учетов мышевидных грызунов ловушками Геро на постоянных площадях, расположенных в пойменных дубравах Окского заповедника, и урожайности дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) за 1952–2011 гг. (Летопись природы, 1952–2011 гг.). При обработке данных применяли методы непараметрической статистики (корреляция Спирмена).

На территории Окского заповедника лесные ассоциации, в древостое которых главенствует дуб, занимают 3,1 тыс. га (6,3% территории). Средний многолетний показатель урожая дуба по баллам плодоношения шкалы Каппера-Формозова за 1952–2011 гг. составил 2,4 балла (0–5).

Европейская рыжая полевка (*Clethrionomys glareolus* Schreber) – самый многочисленный вид мышевидных грызунов, обитающих на территории Окского заповедника. Такой статус вид получил по результатам многолетних учетов разными методами, как давилками (Маркина, 2010), так и канавками (Дидорчук, 2009). Типичной чертой этого вида является лабильность и сезонность в выборе кормов. В весенне-летний сезон в ее питании зеленые части растений играют одинаковую или даже основную роль наряду с семенами широколиственных (дуб, липа и др.) и хвойных пород (ель и сосна) (Европейская рыжая..., 1981). Осенью вырастает потребление ягод, грибов мхов, плодов древесных пород. Причем значение последних особенно велико на протяжении всего холодного осенне-весеннего периода.

По данным учетов ловушками Геро население рыжей полевки весной, в среднем, по двум пойменным дубравам составляет 5,17 экземпляров на 100 ловушко-суток (экз./100 л.с.) и 81,14% от всего сообществ мышевидных грызунов (табл. 1). Наибольшая численность вида, но с меньшей долей участия в составе всего комплекса мышевидных грызунов, как весной, так и осенью наблюдается в частично заливаемой дубраве. В этом биотопе для грызунов лучшие условия для обитания, чем в полностью заливаемой дубраве: в частности, больше плодоносящих дубов и возвышенности, позволяющие перенести экстремальные условия во время половодья. Однако с ростом численности доля рыжей полевки в населении мышевидных грызунов понижается к осенним учетам до 71,83–66,20%. В составе осеннего комплекса больше

чем весной встречается мышей (*Apodemus uralensis*, *A. agrarius*). В последние годы многочисленнее стала *A. flavicollis*.

По наблюдениям Л.Ю. Зыковой (1965), работавшей на площадках в 50–60 годы XX в., в ходе динамики численности мышевидных грызунов наблюдается трехлетний цикл, а характер кривой изменения обилия грызунов определяется преимущественно урожаем основных кормов, например, периодичностью плодоношения дуба.

Мы проанализировали корреляционные связи обилия рыжей полевки с показателями плодоношения в год учета или за предыдущий год. Так, для населения популяции изучаемого вида в период конца мая – начала июня определены положительные умеренные связи с уровнем плодоношения дуба в предыдущий год (табл. 2). Статистически значимые связи выявлены как для всего населения двух биотопов ( $r_s = 0,42$  при  $p = 0,001$ ) так и для каждого в отдельности ( $r_s = 0,33–0,41$  при  $p = 0,001–0,012$ ). Среди пойменных участков более значима связь для частично заливаемой дубравы, где дубы более многочисленны и продуктивны. Возможно также, что большее значение показателя корреляции связано с особенностями территории, на которой живут зверьки. В половодье низины этого биотопа залиты водой, и животные вынуждены оставаться на возвышенных участках территории, не имея возможности мигрировать в другие места и находить там пропитание. В полностью заливаемой дубраве с ее ровной поверхностью, зверьки имеют возможность уйти от наступающего разлива, а после спада паводковых вод относительно быстро заселить ее.

В осенне-весенний период, следующий за урожаями дуба (и других пород, дающих обильных семенной корм) зверьки благополучно переносят зиму и к весне оказываются упитанными и способными к интенсивному размножению. Повышенные урожаи благотворно влияют на успешность перезимовки маточного поголовья (с возможностью при определенных погодных условиях продления сезона размножения под снегом), стимулируют более раннее массовое размножение, увеличение детенышей в выводках и числа генераций и, как следствие, повышенную численность вида на момент весенних учетов (рис. 1).

Необходимо заметить, что в весенний период на численность популяции оказывает влияние высокий весенний паводок, который особенно губительно действует на животных, когда он накладывается на интенсивное снеготаяние при промерзшем грунте, и происходит стремительный подъем воды, вызывающий катастрофическую гибель зверьков (Маркина, 2010).

В данной работе мы не проводим анализ статистической зависимости популяционных характеристик размножающихся особей

**Таблица 1.** Численность и доля рыжей полевки в сообществах мышевидных грызунов

Сезон	Дубрава полностью заливаемая		Дубрава частично заливаемая		Все биотопы	
	экз./100 л.с.	%	экз./100 л.с.	%	экз./100 л.с.	%
Весна	4,23	84,75	6,12	76,51	5,17	81,14
Осень	12,95	76,09	18,73	71,83	15,93	74,07

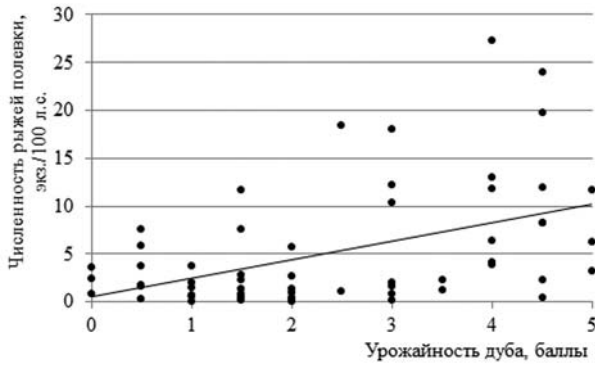


Рис. 1. Связь весенней численности рыжей полевки с урожайностью дуба предыдущего года.

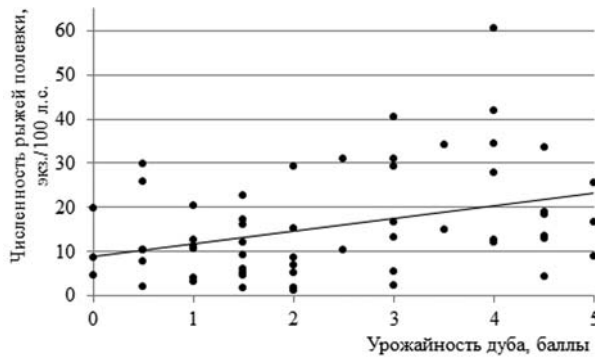


Рис. 2. Связь осенней численности рыжей полевки с урожайностью дуба предыдущего года.

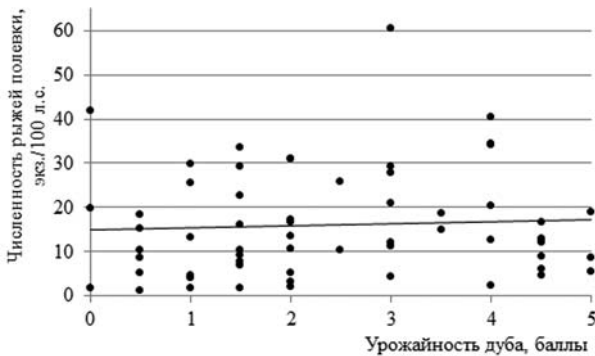


Рис. 3. Связь осенней численности рыжей полевки с урожайностью дуба текущего года.

с обеспеченностью кормами в разные сезоны года. Данные Л.М. Кудряшовой и В.С. Кудряшова (1988) для территории Окского заповедника свидетельствуют о положительном влиянии урожая желудей прошлого года на начало созревания, интенсивность и плодовитость популяции рыжей полевки весеннего населения.

Нами определена зависимость и статистически значимые прямые связи осенней численности населения полевки с урожаями предыдущего года ( $r_s = 0,35$  при  $p = 0,007$ ) (табл. 2, рис. 2). Такие связи проявляются опосредовано через численность и состояние популяции в весенний период, когда формируется основной маточный состав для размножения в теплый сезон. Наиболее существенные связи выявлены для населения полностью заливаемой дубравы ( $r_s = 0,40$  при  $p = 0,002$ ).

Таблица 2. Связь показателей численности рыжей полевки с урожайностью дуба

Сезон	Дубрава полностью заливаемая		Дубрава частично заливаемая		Все биотопы	
	$r_s$	$p$	$r_s$	$p$	$r_s$	$p$
Весенняя численность						
Предыдущий год	<b>0,33</b>	<b>0,012</b>	<b>0,41</b>	<b>0,001</b>	<b>0,42</b>	<b>0,001</b>
Осенняя численность						
Текущий год	0,13	0,306	0,04	0,752	0,03	0,842
Предыдущий год	<b>0,40</b>	<b>0,002</b>	<b>0,26</b>	<b>0,050</b>	<b>0,35</b>	<b>0,007</b>

Примечание:  $r_s$  – значение коэффициента корреляции Спирмена;  $p$  – уровень значимости  $r_s$ . Жирным шрифтом выделены достоверные показатели ( $p < 0,050$ ).

Мы не обнаружили статистически достоверных зависимостей обилия вида на момент осенних учетов в октябре с урожаями дуба текущего года ( $p > 0,05$ ) (табл. 2, рис. 3). Возможно, это связано с тем, что возможность питаться плодами дуба возникает лишь в момент опада желудей, время которого совпадает с наличием появления последних и предпоследних генераций. В течение всего летнего периода зверьки питаются другими кормами. Хотя нами и не выявлено статистических связей, можно сказать, что высокий уровень плодоношения дуба обычно положительно сказывается на интенсивности размножения в конце репродуктивного периода при благоприятных климатических условиях. Урожай дуба в 1967 г. в 4–5 баллов в сумме с оптимальными условиями зимовки позволил сохранить маточное поголовье грызунов, а также продолжить размножение зверьков в зимний сезон 1967/1968 гг., в результате плотность населения весеннего периода была даже выше осеннего предыдущего года (Кудряшова, 1971). Раннему окончанию сезона размножения в 2011 г. способствовал практически отсутствующий урожай дуба. Величина выводка и скорость развития молодняка зависит от обеспеченности кормом, в неблагоприятные сезоны года возрастает процент резорбции эмбрионов (Кудряшова, Кудряшов, 1988).

В последние годы повышенные урожаи дуба стали обычны, также есть заметная тенденция роста на статистически высоко значимом уровне ( $r_s = 0,50$  при  $p < 0,0001$ ). Для популяций рыжей полевки таких тенденций нет.

Таким образом, нами выявлена статистически значимая положительная связь весенней и осенней численности населения рыжей полевки с урожайностью дуба предыдущего года. Чем выше продуктивность дубрав, тем успешнее зимовка и интенсивнее весеннее размножение популяции. В дальнейшем опосредовано через состояние маточного поголовья (весна) наблюдается прямая связь с численностью популяции осенью. Обильный урожай дуба текущего года положительно влияет на продолжительность сезона размножения и возможность подснежного размножения.

### Список литературы

- Дидорчук М.В. Динамика численности и структура населения мелких млекопитающих Рязанской Мещеры // Зоол. журн. 2009. Т. 88. № 1. С. 78–91.
- Зыкова Л.Ю. Динамика численности и особенности экологии некоторых млекопитающих Окского заповедника // Дисс... канд. биол. наук. М., 1965. 220 с.
- Европейская рыжая полевка // Виды фауны СССР и сопредельных стран / Под ред. Башениной Н.В. М.: Наука, 1981. 351 с.
- Каштальян А.П. Роль погодных-климатических и кормовых факторов в динамике численности рыжей полевки на территории Березинского заповедника // Беловежская пуца на рубеже третьего тысячелетия. Мн.: Изд-во БГУ, 1999. С. 300–302.
- Кудряшова Л.М. Подснежное размножение рыжей полевки в пойменных дубравах Окского заповедника зимой 1967/68 гг. // Экология. 1971. Вып. 2. С. 84–87.
- Кудряшова Л.М., Кудряшов В.С. Зависимость размножения рыжей полевки в пойменных дубравах от плотности ее населения, погодных и кормовых факторов // Популяционные исследования животных в заповедниках. М.: Наука, 1988. С. 163–189.
- Летопись природы Окского гос. заповедника: Сводные тома IV–LXIII. 1952–2011 гг.
- Маркина Т.А. Влияние половодья на сезонную динамику численности и структуру населения мелких млекопитающих юго-востока Мещеры // Известия Самарского научного центра РАН. 2010. Т. 12. № 1. С. 147–152.

## ПРИНЦИПЫ СИНТАКСИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ РЕКЛАМНОЙ ПЕСНИ СЛАВКОВЫХ ПТИЦ (SYLVIIDAE) С РАЗДЕЛЬНОЙ И СЛИТНОЙ МАНЕРОЙ ПЕНИЯ

И.М. Марова, В.В. Иваницкий

Биологический факультет Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова, Москва, Россия  
collybita@yandex.ru

### THE TYPES OF SYNTAX ORGANIZATION WITHIN THE ADVERTISING SONG OF SYLVIID WARBLERS (SYLVIIDAE, PASSERIFORMES) WITH CONTINUOUS AND DISCONTINUOUS SINGING

I.M. Marova, V.V. Ivanitskii

Biological Faculty of Lomonosov's Moscow State University, Moscow, Russia

The syntax organization of the advertising song was studied in different species of reed warblers (*Acrocephalus*) and leaf warblers (*Phylloscopus*) with continuous and discontinuous singing. Two basic syntax modes (unidirectional and multidirectional) were determined and examples of their use by different avian species are presented and discussed.

Песня птиц представляет собой акустическую сигнально-информационную систему, включающую несколько уровней организации, на каждом из которых используется особый синтаксис – свод правил, регламентирующий порядок исполнения вокальных компонентов, принадлежащих данному уровню. Элементарными акустическими компонентами, из которых строится все многообразие вокальных конструкций у певчих птиц, принято считать отдельные ноты – дискретные, стереотипные, короткие и простые по структуре сигналы, не содержащие внутри себя пауз. Ноты группируются в слоги, фразы, строфы, образуют гомотипические (трели) или гетеротипические (когломераты) последовательности, которые в свою очередь соединяются друг с другом, формируя тот уровень организации, который принято соотносить с понятием «отдельной песни». «Отдельные песни» – это многокомпонентные, подчас достаточно протяженные и сложные вокальные конструкции, разделенные четко обозначенными паузами, длительность которых обычно намного превышает протяженность пауз внутри песни (между нотами, слогами, строфами и т.д.).

Среди певчих птиц выделяют две основные манеры пения: раздельную и слитную. Вокализации раздельного типа свойственна упорядоченная ритмическая организация вокальных сессий, т.е. правильное чередование отдельных песен и пауз при относительном постоянстве их длительности. Для слитного же пения характерно отсутствие жестких регламентов в отношении длительности песен и пауз между ними. Продолжительность звучания отдельных песен произвольна, некоторые звучат десятки секунд без перерывов. Внутренняя структура подобных акустических конструкций зачастую выглядит чрезвычайно сложной.

Во всем многообразии типов синтаксической организации песни птиц могут быть выделены два полярных варианта: линейный и комбинаторный синтаксис. В первом случае очередность исполнения вокальных компонентов (нот в составе фразы, фраз в составе песни или разнотипных песен по ходу вокальной сессии) строго фиксирована. Число перестановок, реверсий очередности минимально или их не бывает вовсе. Приверженность данного вида к линейному синтаксису ведет к преобладанию в его рекламной вокализации жестко организованных, строго стереотипных вокальных конструкций, которые у видов с раздельной манерой исполнения обычно называются типами песен. По ходу вокальной сессии они тиражируются практически в неизменном виде. Обычно индивидуальный репертуар содержит несколько типов песен – стереотипных конструкций, многократно повторяющихся по ходу пения. У видов с относительно бедными репертуарами однотипные песни, как правило, группируются в серии, сменяющие друг друга по ходу сеанса пения, тогда как у видов с обширными репертуарами разные типы песен чередуются, и всякий раз исполняется песня другого типа (непрерывная вариативность).

Напротив, комбинаторный синтаксис подразумевает широкие возможности для изменения порядка исполнения компонентов. После каждого исполненного вокального компонента в разных случаях может следовать разное продолжение. Тем самым комбинаторный синтаксис открывает возможности для импровизации,

то есть произвольного варьирования очередности исполнения в рамках того набора вокальных компонентов, который доступен на данном уровне организации песни.

Мы изучали разнообразие типов синтаксической организации и другие аспекты построения рекламной песни на примере представителей двух наиболее обширных родов славковых птиц: 7 видов пеночек (*Phylloscopus*) и 11 видов камышевок (*Acrocephalus*). Большинство пеночек привержены типично раздельной манере пения. Исключение составляет лишь корольковая пеночка (*Ph. proregulus*), пение которой скорее можно назвать слитным. Напротив, камышевки явственно тяготеют к слитному пению, самым ярким примером которого может служить тростниковая камышевка (*A. scirpaceus*), пение которой может звучать без малейшего перерыва до 8–10 минут. Уклоняющимися формами среди камышевок могут быть названы садовая (*A. dumetorum*) и чернобровая (*A. bistrigiceps*) камышевки. В их вокализации можно видеть черты, присущие как слитной, так и раздельной манере пения.

При записи пения птиц в полевых условиях мы стремились получить как можно более длительные и непрерывные фонограммы (обычно не менее 8–10 минут). Визуализацию и изучение спектральных характеристик сигналов проводили с помощью программы Syrinx. Последовательность анализа была следующей. Вначале мы составили каталог всех типов песен. Затем для каждой фонограммы определили очередность их исполнения. Статистическую обработку проводили в программах Statistica v.8 и PAST v.2.13. Чтобы убедиться в репрезентативности фонограмм, для всех самцов строили графики аккумуляции числа новых типов песен в зависимости от общего числа всех исполненных песен. Затем составляли матрицы переходов между разными типами песен по ходу вокальных сессий и вычисляли ожидаемые и наблюдаемые частоты таких переходов. По этим параметрам оценивали значения статистики  $\chi^2$  и достоверность отличий анализируемых последовательностей типов песен от случайных последовательностей. Иными словами, в каждом случае оценивали вероятность того, что тестируемая последовательность принадлежит к генеральной совокупности с равной вероятностью выбора каждого очередного типа песен среди всех типов, представленных в данном репертуаре.

Нами установлено, что синтаксис песни заметно варьирует даже у близкородственных видов, например, у бурой (*Phylloscopus fuscatus*) и голосистой (*Ph. shwarzii*) пеночек. В звучании их пения есть немало общего. У обоих видов каждая отдельная песня представляет собой короткую трель – компактную упаковку из нескольких одинаковых нот или одинаковых слогов, состоящих из двух или трех нот. Песни разделены четкими паузами, каждая песня принадлежит к строго определенному типу, и одинаковые типы песен подряд обычно не повторяются, то есть всякий раз исполняется песня иного типа. Таким образом, вокальная активность самцов сводится к чередованию типов песен, поэтому предметом анализа в данном случае может быть синтаксическая организация вокальных сессий, то есть принципы построения последовательности исполнения разнотипных песен. Нами установлено, что вокали-

зация голосистой пеночки представляет собой высоко детерминированный процесс, обладающий периодической (циклической) организацией. Все типы песен, составляющие индивидуальный репертуар (до 22-х), исполняются по определенной программе. Закончив исполнение программы, самец тут же начинает исполнять ее с самого начала. Напротив, последовательность исполнения типов песен бурой пеночкой является преимущественно случайной. Индивидуальные репертуары самцов этого вида включают до 60–70 типов песни, частота исполнения которых резко различается.

Песня королевской пеночки (*Ph. proregulus*) также состоит преимущественно из разных трелей. Но вокализация этого вида является скорее слитной, нежели раздельной, и представляет собой непрерывную череду трелей, быстро сменяющих друг друга, так что 80% пауз не превышают 0,5 с. Индивидуальные репертуары отличаются огромным разнообразием и могут включать до 270 типов трелей. Трели группируются в композиции – особые многокомпонентные конструкции, регулярно повторяющиеся по ходу пения и имеющие ярко выраженную комбинаторную структуру. Каждая композиция содержит уникальный набор взаимно ассоциированных типов трелей. Очередность и кратность их исполнения меняются даже по ходу исполнения одной композиции. Продолжительность композиций варьирует от 9,9 до 68,6 с (в среднем  $30,5 \pm 12,6$  с). Индивидуальный репертуар включает до 20 разных композиций, которые обычно исполняются по нескольким (4–6) программам, предусматривающим строгую очередность их исполнения. Продолжительность программ – от 25 до 275 с (в среднем  $101,3 \pm 60,2$  с). Одна программа содержит от 2 до 11 (в среднем  $3,7 \pm 2,1$ ) композиций, при этом порядком их следования друг за другом остается абсолютно неизменным при повторных исполнениях даже самых длинных программ.

Таким образом, на разных уровнях организации песни королевская пеночка использует принципиально различный тип синтаксиса: если внутренняя организация композиций подразумевает достаточно свободное комбинирование вокальных компонентов, то последовательность исполнения композиций выстраивается на основе линейного синтаксиса.

У некоторых видов камышевок при построении вокальных конструкций разной длительности используется разный синтаксис. Хотя камышевки в целом явно тяготеют к слитному пению,

длительность отдельных вокальных конструкций подвержена значительной изменчивости. Например, в пении садовой, болотной (*A. palustris*), индийской (*A. agricola*) и тонкоклювовой (*A. melanorogon*) камышевок имеется два режима пения: короткие и длинные песни. В первом случае на сонограмме вокализация выглядит как типично раздельная, во втором – как слитная. Обычно по ходу вокальной сессии исполняется подряд несколько коротких песен, затем одна длительная, потом снова короткие песни и т.д. При этом все короткие песни обычно являются типичными импровизациями, т.е. каждая из них представляет собой уникальную акустическую конструкцию (но одинаковые компоненты – ноты или слоги, могут использоваться в разных песнях). Напротив, для длинных песен типичны стереотипные вокальные композиции, которые в неизменном виде повторяются полностью или частично в ходе пения особи. У тонкоклювовой камышевки общая длительность отдельных композиций, включающих до 45 нот 18 разных типов, достигает 7,4 с. Одна длинная песня может содержать до 6 полных серийных повторений одной композиции (чаще 2–3), после чего, не прекращая пения, самец может переключиться на другую композицию. В сплошном интенсивном пении садовых камышевок мы отмечаем последовательности с идентичной очередностью исполнения до 15 разных вокальных конструкций (по характеру организации, длительности и степени сложности их можно считать аналогом «типов песен»).

В настоящее время исследования синтаксической организации песни птиц представляет собой одно из популярных направлений исследований, привлекающим к себе не только зоологов, но и специалистов из гуманитарной сферы. Исследования последних лет убедительно продемонстрировали, что песня птиц является близким структурным аналогом языка. И живая речь, и письменный текст, и песня птицы представляют собой иерархически организованную систему, которая включает в себя набор элементарных фонетических (фонемы, ноты) или графических (буквы) единиц, а также определенные правила их сочетания друг с другом (синтаксис). Особого внимания заслуживает, на наш взгляд, способность птиц к вокализации импровизационного типа, базирующейся на комбинаторном синтаксисе, поскольку известно, что умение создавать бесконечное множество высказываний из ограниченного числа слов является одним из фундаментальных проявлений языковой компетенции у человека.

## БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЛОВЫХ ПРОДУКТОВ НЕКОТОРЫХ МАССОВЫХ ВИДОВ ДОМАШНИХ ПТИЦ И ЧЕРНОМОРСКИХ РЫБ

**М.С. Марчук<sup>1</sup>, Н.С. Кузьмина<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Малая Академия Наук (биологическая секция), г. Севастополь, Украина

<sup>2</sup> Институт биологии южных морей НАНУ, г. Севастополь, Украина  
kunast@rambler.ru

### BIOCHEMICAL INDICES OF SEXUAL PRODUCTS OF SOME MASS SPECIES OF POULTRY AND BLACK SEA FISH

**M.S. Marchuk<sup>1</sup>, N.S. Kuz'minova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Junior Academy of Sciences (biological section), Sevastopol, Ukraine

<sup>2</sup> Institute of Biology of the Southern Seas, Sevastopol, Ukraine

The basic process, which determines the health of animals, is reproduction, reproducing property, providing continuity and succession of life. The biochemical indexes are most sensible and they demonstrate the depth of violations of animal state. In this sense the analysis of activity of enzymes allows adequately to estimate protective properties of organism. Fish and poultry are basic food sources for men, and also simple and accessible object of research. The analysis of the activity of AO enzymes in the gonads and poultry yolks showed undetermined results that related to such tissues (organs) are not the main in the detoxification process. At the same time high values of some enzymes can be explained by the living specificity of organisms (activity, food, fertility).

В народном хозяйстве человек использует для своих нужд преимущественно птиц, крупнокопытных, которые являются для него источником животных белков, жиров и другого сырья. Значимой для человека является и аквакультура, основным объектом которой являются морская и пресноводная рыба. Рыба играет важную роль во всех водных экосистемах как составляющая пищевых цепей (иногда – конечное звено) и имеет большое экономическое

значение для человека из-за употребления в пищу и использования в фармакологии. Птицеводство, или разведение домашней птицы – одна из главных отраслей народного хозяйства, обеспечивающая человека необходимыми продуктами питания – мясом, яйцами, а, кроме того, – жиром и перьями.

Одним из основных процессов, по которому судят о здоровье организмов животных, является размножение. Репродуктивная

система – система органов многоклеточных живых организмов, отвечающая за их размножение. Наиболее чувствительными в оценке здоровья особей и их адаптационных способностей являются биохимические показатели, отражающие глубину нарушений состояния животного. В этом смысле анализ активности ферментов позволяет адекватно оценить защитные свойства организма.

В связи с вышесказанным целью настоящей работы явилось изучение некоторых биохимических параметров репродуктивной системы основных видов домашних птиц и промысловых рыб.

**Материалы и методы.** Изучение биохимических параметров репродуктивной системы было проведено на трех видах домашних птиц – курица (*Gallus gallus* Linnaeus, 1758), цесарка (*Numida meleagris* Linnaeus, 1758), перепел (*Coturnix coturnix* Linnaeus, 1758) – и трех видах черноморских рыб – ставрида (*Trachurus mediterraneus* Steindachner, 1868), спикара (*Spicara flexuosa* Rafinesque, 1810), султанка (*Mullus barbatus* Linnaeus, 1758).

Работа была проведена в теплый период 2010–2011 гг. (преимущественно с мая до августа). Свежие снесенные яйца 40–42 особей домашних птиц отбирали с 3–4 индивидуальных хозяйств. В лабораторных условиях взвешивали яйцо, скорлупу, желток, после чего последний откладывали в морозильную камеру для биохимических исследований.

Черноморских рыб отлавливали с помощью донных ловушек и ставников в бухтах Александровская, Карантинная, Стрелецкая, Казачья, Балаклавская (г. Севастополь, Черное море). После биоанализа гонады рыб также помещали в морозильную камеру с целью определения активности ферментов. Анализировали рыб (самок), находящихся в стадии репродукции (IV–V, VI–IV–V, VI–III–IV–V).

В качестве биохимических показателей половых продуктов изучали активность антиоксидантных ферментов: каталазы, пероксидазы, супероксиддисмутазы, глутатионредуктазы, глутатион-S-трансферазы. Экстракты тканей получали после их гомогенизации в 0,85% растворе NaCl на холоду с последующим центрифугированием при 5000 г. Активность ферментов в желтках и гонадах пересчитывали на мг белка/мин. Концентрацию белка и активность антиоксидантных ферментов определяли согласно общепринятым методам (Руднева, 2000).

Все данные обработаны статистически (Лакин, 1973).

**Результаты и обсуждение.** Установлено, что активность фермента каталазы была максимальна в желтках куриц, а минимальна – у перепелок (табл. 1). Противоположным образом изменяется активность ГР. Интересно отметить, что активность СОД и GST превалирует у цесарок, а у двух других исследованных видов домашних птиц значения активности этих ферментов близки.

Известно, что содержание низкомолекулярных антиоксидантов, минеральных элементов и аминокислот в желтках куриц ми-

нимально, а у перепелов максимально (Бондаренко, 2002). Это и полученные нами данные могут свидетельствовать о компенсаторном эффекте защитных систем.

Интересно, что активность фермента GST была максимальна у цесарок, в то время как у других исследованных видов – на одном уровне. Это согласуется с данными о том, что при интенсивной яйцекладке активность антиоксидантных ферментов (ГР, ГП, GST, СОД, каталаза) на примере страусов была низкой (Цехмистренко, Поліщук, 2010). Именно у цесарок яйцекладка в течение года минимальна.

Можно предположить, что высокий уровень активности ГР в желтках перепелки связан с тем, что плодовитость у этого вида максимальна, а известно, что к моменту пика яйцекладки содержание глутатиона в сыворотке птиц увеличивается (Цехмистренко, Поліщук, 2010). Нельзя исключать тот факт, что вместе с животной пищей, которая преобладает в рационе перепелов, могут, из-за аккумулялирующей способности животных организмов, попадать токсичные продукты.

Литературные сведения о современном состоянии репродуктивной системы черноморских рыб недостаточно (Овен и др., 2009; Kuz'minova et al., 2011).

Известно, что в результате длительного антропогенного загрязнения прибрежной зоны Черного моря активность антиоксидантных ферментов в гонадах массовых видов рыб увеличилась (Руднева, Кузьминова, 2011), хотя сами величины ГСИ снижались, что свидетельствует, несмотря на адаптивный эффект, и об уязвимости этой системы (Kuz'minova et al., 2011).

Имеются сведения, что величина ГСИ определяется, в том числе, и биохимическим составом половых продуктов: параллельно с белковым ростом и жиронакоплением происходит увеличение значений КЗ (Рычагова, 1989). Жирность черноморских рыб, в том числе ставриды, султанки и спикары, обитающих в северо-западной части Черного моря, в свою очередь, зависит от миграционных особенностей, плавательной активности (Шульман, 2002). Так, показано, что величины жирности мышц у изученных видов в нерестовый период изменяются в следующем ряду по убывающей: ставрида → султанка → спикара (Шульман, 2002).

Установлено, что активность ферментов каталазы и пероксидазы наибольшая в гонадах спикары и минимальна у ставриды (табл. 2). Активность фермента глутатионного комплекса сходна у изученных видов рыб: в половых продуктах султанки значения этих ферментов максимальны. Величина активности ключевого фермента детоксикации наибольшая в гонадах спикары.

Активность антиоксидантных ферментов у рыб определяется главным образом с целью характеристики состояния особей, обитающих в загрязненной среде (Руднева, 2000). При сравнении полученных нами данных с данными по активности АО ферментов в крови массовых видов рыб (Скуратовская, 2009) наблюдаются, в большинстве случаев, противоположные реакции, что связано с компенсаторным эффектом: в разных тканях активность ферментов различна. При изучении активности АО ферментов, глутатиона, и ТБК активных продуктов в тканях камбалы-калкана показано, что в гонадах значения этих показателей невысокие, и ниже, чем, например, в печени и жабрах (Гостюхина, Головина, 2010).

Имеются сведения, что величина многих биохимических показателей (уровень фосфолипидов, триглицеридов, концентрация диеновых конъюгатов, а также активность АО ферментов) в крови у ставриды выше, чем у рыб придонно-донной группы (Руднева, 2003). Такие отличия автор объяснял высоким уровнем метаболизма у этого вида.

**Таблица 1.** Активность антиоксидантных ферментов в желтках домашних видов птиц в инкубационный период ( $M \pm m$ )

Вид птиц	Активность АО ферментов в желтках (на мг белка / мин.)			
	каталаза, мг $H_2O_2$	СОД, усл. од.	ГР, нмоль НАДФН	GST, нмоль конъюгата
курица	0,006 ± 0,002 N = 9	227,09 ± 41,682 N = 10	0,775 ± 0,272 N = 9	1,77 ± 0,274 N = 4
цесарка	0,004 ± 0,0004 N = 7	273,709 ± 69,424 N = 9	1,13 ± 0,275 N = 5	7,087 ± 1,199 N = 8
перепелка	0,002 ± 0,0005 N = 4	225,626 ± 26,209 N = 9	6,78 ± 2,453 N = 8	0,681 ± 0,171 N = 2

**Таблица 2.** Активность антиоксидантных ферментов в икре черноморских рыб в нерестовый период ( $M \pm m$ )

Вид рыб	Активность АО ферментов в желтках (на мг белка / мин.)				
	каталаза, мг $H_2O_2$	СОД, умов. од.	ГР, нмоль НАДФН	GST, нмоль конъюгата	пероксидаза, опт. од.
спикара	0,76 ± 0,3 N = 9	785,2 ± 328,16 N = 9	19,47 ± 5,768 N = 8	108,48 ± 52,48 N = 9	11,375 ± 9,283 N = 8
ставрида	0,075 ± 0,01 N = 8	214,395 ± 63,09 N = 4	7,519 ± 1,89 N = 7	35 N = 1	0,068 ± 0,04 N = 8
султанка	0,275 ± 0,027 N = 16	15,892 ± 1,61 N = 16	62,657 ± 10,094 N = 11	343,834 ± 123,076 N = 9	0,305 ± 0,213 N = 16

На основании проделанной работы можно заключить:

1. Анализ активности АО ферментов в гонадах рыб и желтках птиц показал неоднозначные результаты, что связано с тем, что данные ткани не являются главными при детоксикации ксенобиотиков. В то же время высокие значения некоторых ферментов, по-видимому, определяются образом жизни организмов (активность, питание, плодовитость).

2. Значения всех исследованных АО ферментов были выше на порядок в гонадах самок морских рыб, чем в желтках домашних видов птиц.

### Список литературы

- Бондаренко С.П. Полная энциклопедия птицеводства. М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2002. 448 с.
- Гостюхина О. Л., Головина И. В. Состояние систем антиоксидантной защиты в тканях черноморской камбалы-калкан в период нереста // Укр. біохім. журн. 2010. Т. 82, № 5. 104–110 с.
- Лакин Г.Ф. Биометрия. М: Высш. Школа, 1973. 343 с.
- Овен Л.С., Салехова Л.П., Кузьмина Н.С. Современное состояние популяции черноморской султанки *Mullus barbatus ponticus*, обитающей в прибрежной зоне у Севастополя // Вопр. ихтиол. 2009. Т. 49. № 2. 214–224 с.

Руднева И.И. Эколого-физиологические особенности антиоксидантной системы рыб и процессов перекисного окисления липидов // Успехи современной биологии. 2003. Т. 123, №4. 391–400 с.

Руднева И.И. Ответные реакции морских животных на антропогенное загрязнение Черного моря: Дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.29. М. 2000. 357 с.

Руднева И.И., Кузьмина Н.С. Изменение биомаркеров гонад некоторых видов черноморских рыб, обитающих в условиях хронического загрязнения // Экологические системы и приборы. 2011. № 2 (8) 12 с.

Рычагова П.Р. Динамика морфофизиологических и биохимических показателей анчоусовидной кильки в течение годового цикла // Вопр. ихтиол. 1989. Т. 29. Вып. 1. 62–67 с.

Скुरатовская Е.Н. Состояние антиоксидантной ферментной системы крови черноморских рыб в условиях комплексного хронического загрязнения: Автореф. на соиск. учен. степ. канд. биол. наук, Одесса, 2009. 20 с.

Шульман Г. Е. Физиолого-биохимические особенности годовых циклов рыб. М., 1972. 365 с.

Цехмістренко С. І., Поліщук В. М. Вікові особливості функціонування системи антиоксидантного захисту крові страусів. // Укр. біохім. журн., 2010. Т. 82. №5. 92–97 с.

Kuz'minova N., Rudneva I., Salekhova L., Shevchenko N., Oven L. State of Black Scorpion fish (*Scorpaena porcus* L., 1758) inhabited coastal area of Sevastopol region (Black Sea) in 1998–2008 // Turkish J. of Fisheries and Aquatic Sciences, 2011. 11. Pp. 101–111.

## ЭКОЛОГИЯ ЗИМНЕГО ПИТАНИЯ ПЕСТРОГО ДЯТЛА (*DENDROCOPOS MAJOR* L.) В УРБАНИЗИРОВАННОМ ЛАНДШАФТЕ

Е.Ю. Мельников, А.В. Беляченко

Национальный исследовательский Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, Саратов, Россия  
skylark88@yandex.ru

### WINTER FORAGING ECOLOGY OF THE GREAT SPOTTED WOODPECKER (*DENDROCOPOS MAJOR* L.) IN THE URBANIZED LANDSCAPE

E.Y. Melnikov, A.V. Belyachenko

Saratov State University named after N.G. Chernyshevsky, Saratov, Russia

The winter foraging of the Great Spotted Woodpecker in the city and suburbs was researched. Peculiarities of the woodpecker's using of the main and reserve anvils were found. The woodpecker's selectivity during cones' choice was determined. The distribution of parameters of the cones from different anvils was analyzed. In the city the Great Spotted Woodpecker chooses for foraging cones with the smallest values of length and weight, located in narrow limits.

Пестрый дятел (*Dendrocopos major* Linnaeus, 1758) является видом с выраженным сезонным характером питания. В весенне-летнее время в его рационе преобладают корма животного происхождения, а в осенне-зимний период дятел питается преимущественно семенами хвойных деревьев, в частности сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* и ели европейской *Picea abies* (Птицы севера..., 2007). Результаты изучения зимнего питания пестрого дятла представлены как в отечественных, так и в зарубежных работах, при этом основное внимание было уделено роли этого вида в возобновлении хвойного леса (Поспелов, 1956; Прокофьева, 1971). Полученные данные позволили установить суточные нормы поедания дятлом семян (Eriksson, 1971; Дорофеев, 2010), рассчитать временные затраты и оценить энергетический бюджет вида (Бардин, 2007). Вместе с тем, специального изучения питания дятла в зимний период в урбанизированном ландшафте не проводилось. Целью нашего исследования стало изучение особенностей зимнего питания пестрого дятла в условиях городской среды обитания.

Работа была выполнена в зимний период 2010–2011 гг. Наблюдения за дятлами проводились на двух участках с посадками сосны обыкновенной, расположенных в черте г. Саратова и в окрестностях с. Еремеевка Саратовского района. Участок №1 площадью 2,8 га расположен в районе индивидуальной застройки. Второй участок является частью лесополосы протяженностью 2 км и площадью 17,6 га. Сбор шишек осуществлялся под кузницами с периодичностью в 2–3 дня (Реуцкий, 1984). У шишек определялись длина, масса, количество оставшихся после лущения семян.

За время исследования проведено наблюдение за 5 особями дятлов, обследовано 14 кузниц, обработано 1718 поврежденных шишек сосны, взвешено 10 навесок семян (по 100 штук в каждой).

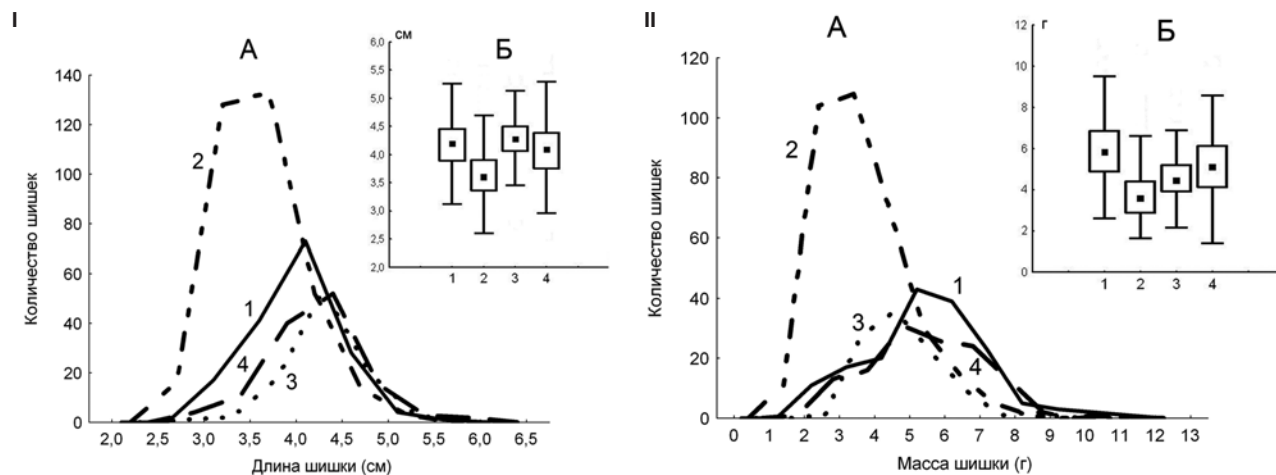
Проверка нормальности распределения параметров шишек проводилась с помощью стандартных статистических методов и критерия У Шапиро-Уилка (Кобзарь, 2006). Для выявления избирательности питания дятла была собрана контрольная выборка целых шишек (164 штуки) с нескольких расположенных рядом деревьев. Сравнение выборочных средних шишек на кузницах и контрольной выборки проводилось с помощью t-критерия (Урбах, 1975). Статистические вычисления проводились с использованием программ раздела «Основная статистика/Таблицы» пакета STATISTICA 6.0.

В период исследований на обоих участках держалось по 4 особи пестрого дятла. На участке №1, расположенном в черте города, у каждого из дятлов было по 1–2 «основных» кузницы, на которых в день раздалбливалось от 14 до 54 шишек. Помимо этих кузниц, в сосняке отмечались так называемые «резервные» кузницы, в которых за сутки обрабатывалось от 2 до 9 шишек. На участке №2 каждая птица использовала большее количество основных кузниц (от 11 до 15), в которых за сутки лущилось 4–25 шишек.

Средние значения параметров раздолбленных шишек и контрольной выборки с обоих участков представлены в таблице.

Анализ данных таблицы показывает, что параметры шишек, выбираемых дятлом для лущения в кузнице, характеризуются меньшими значениями по сравнению с контрольной выборкой. Наибольшие значения параметров обработанных шишек и контрольной выборки

Выборка	Параметры		
	Длина (см)	Масса (г)	Количество семян
Контроль	4,16 ± 0,04	5,82 ± 0,13	13,5 ± 0,5
Участок №1	3,99 ± 0,01	4,44 ± 0,04	1,1 ± 0,05
Участок №2	4,05 ± 0,03	4,97 ± 0,07	1,3 ± 0,1



Кривые распределения (А) и параметры средней (Б) длины (I) и массы (II) шишек с отдельных кузниц исследованных участков (1 – основная кузница участка №1; 2 – резервная кузница участка №1; 3 – кузница участка №2; 4 – контроль).

шие различия характерны для массы. В частности, значение *t*-критерия для средней массы раздолбленных шишек и контроля на участке №1 составило  $-10,9$  ( $p < 0,001$ ), а для длины  $-3,9$  ( $p < 0,001$ ).

Распределение длины и массы шишек разных кузниц показано на рисунке.

Сравнение данных показывает, что избирательность сильнее всего выражена у дятлов, обитающих на участке №1. Наиболее сильными сдвигами в сторону уменьшения параметров шишек характеризуется выборка основной кузницы (кривая 2). Это подтверждается значениями асимметрии, которая составила  $0,8 \pm 0,1$  и  $3,8 \pm 1,2$  для длины и массы соответственно. Кроме того, форма кривых 2 указывает на то, что дятел выбирает шишки в сравнительно узких пределах: 3–4 см и 2–3,5 г, что доказывается величиной эксцесса ( $1,05 \pm 0,3$  для длины и  $2,8 \pm 0,3$  для массы). Различия шишек основных кузниц первого участка с контролем подтвердились и при подсчете *t*-критерия: у шишек с кузницы №2 для длины  $t = -11,1$  ( $p < 0,001$ ); для массы  $t = -15,2$  ( $p < 0,001$ ). На резервных кузницах пестрый дятел проявляет меньшую избирательность. В частности, значение асимметрии кривой распределения 3 составляет  $1,04 \pm 0,2$  по массе,  $t = -5,9$  ( $p < 0,001$ ). Выборки шишек участка №2 характеризуются наибольшей схожестью с контролем: асимметрия кривых 4 близка к нулю, а значения *t* составляют  $-1,5$  ( $p = 0,14$ ) и  $-3,5$  ( $p < 0,001$ ) для длины и массы соответственно.

Таким образом, в урбанизированном ландшафте пестрый дятел проявляет избирательность при выборе шишек для обработки в кузнице. Шишки, выбираемые дятлом, характеризуются меньшими значениями длины и массы в сравнении с контрольной вы-

боркой; наибольшие различия характерны для массы. В условиях города избирательность выражена сильнее, чем в пригородном ландшафте. Параметры шишек, разбиваемых дятлами на основных кузницах в городе, находятся в более узких пределах, чем аналогичные величины шишек резервных кузниц и основных кузниц удаленного от города участка.

#### Список литературы

- Бардин А.В. Бюджеты времени и энергии большого пестрого дятла *Dendrocopos major major* в зимний период // Русский орнитол. журн. 2007, Т.16, Экспресс-вып. № 386. С. 1491–1507.
- Дорофеев С.А. Зимний кормовой режим большого пестрого дятла *Dendrocopos major* // Русский орнитол. журн. – 2010, Т.10, Экспресс-вып. № 545. С. 128–129.
- Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. 816 с.
- Поспелов С.М. К вопросу о хозяйственном значении дятлов в лесах Ленинградской области // Зоол. журн. – 1956, Т. XXXV, Вып. 4. С. 600–605.
- Прокофьева И.В. О кормовом режиме большого пестрого дятла в Ленинградской области // Биологические науки. 1971, №1. С. 20–25.
- Птицы севера Нижнего Поволжья: В 5 кн. Кн. III. Состав орнитофауны / Е.В. Завьялов, Г.В. Шляхтин, В.Г. Табачишин и др. Саратов: Изд-во Саратов. Ун-та, 2007. 328 с.
- Реуцкий Н.Д. Питание большого пестрого дятла *Dendrocopos major* семенами сосны в зимний период // Вестн. Зоол. 1984, №4. С. 85–86.
- Урбах В.Ю. Статистический анализ в биологических и медицинских исследованиях. М.: Медицина, 1975. 295 с.
- Eriksson, K. Irruption and wintering ecology of the Great Spotted Woodpecker *Dendrocopos major* // Ornis Fenn. Vol. 48. P. 69–76.

## ДИНАМИКА ПЛОТНОСТИ ГНЕЗДОВАНИЯ И ЧИСЛЕННОСТИ ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ В 11-ЛЕТНЕМ КЛИМАТИЧЕСКОМ ЦИКЛЕ (НА ПРИМЕРЕ ДЕЛЬТЫ р. СЕЛЕНГА)

**Ю.И. Мельников**

Байкальский музей ИИЦ СО РАН, Иркутская обл., р.п. Листвянка, Россия

e-mail: yumel48@mail.ru

### DYNAMICS OF NEST DENSITY AND NUMBER OF THE WATERFOWL IN THE 11-YEAR-OLD CLIMATIC CYCLE (on example of Selenga river delta)

**Yu I. Mel'nikov**

Baikal museum of Irkutsk scientific centre of SB RAS, Irkutsk oblast, s. Listvaynka, Russia

On the basis of perennial works in Selenga river delta (1973–82) stuffs on dynamics of population density and number of a waterfowl in different phases of a 11-year-old climatic cycle are resulted. Gradual level recession of water during its development invokes shift of nesting grounds in delta bottoms. Against this process the extremely non-uniform allocation of birds on the territory, invoked by sharp selectivity only certain habitats is observed, and also their tendency to nest in areas of formation of sedimentation spots and colonies of gulls and terns. The total number of birds raises at the water average level, and then sharply decrease.

Хорошо известно, что наиболее короткий климатический цикл, на протяжении которого существенно меняется среда обитания животных, имеет продолжительность от 7 до 14 лет (в среднем 11 лет) (Максимов, 1989; Кривенко, Виноградов, 2008). Он включает две фазы, резко различающиеся по уровню увлажнения территории – прохладно-влажную и тепло-сухую. Кроме того, обычно выделяется переходный период между ними, отличающийся средним уровнем обводненности конкретного региона. Озерно-болотные экосистемы дельты р. Селенга относятся к классу равнинных и группе – дельты на озерах и водохранилищах. Здесь как нашими работами, так и по материалам других исследователей, выделяются семь основных местообитаний (станций) водоплавающих птиц: реки и крупные протоки, мелкие протоки, сухие луга, заболоченные луга, внутриостровные калтусные озера, межозерные калтусы и разливы (Мельников, 2009а; 2011).

Данная работа выполнена в дельте р. Селенга (1979–82 гг.), которая принадлежит к типу выдвинутых и имеет площадь около 1120 км<sup>2</sup> (Боговяленский, 1974), в период изучения влияния природной цикличности среды на динамику населения птиц (Мельников, 2009в; 2011). Для нее характерен горно-пойменный водный режим с коротким, но высоким весенним половодьем и несколькими (от 2 до 7) летними паводками, вызванными таянием снегов в горах. Методика выполнения работ детально изложена нами в нескольких специальных публикациях (Мельников, 2009а; 2009б; 2009в; 2010а; 2010б; 2011) и в настоящем сообщении не рассматривается.

Для разных фаз 11-летних климатических циклов дельты р. Селенга характерны специфические смены прибрежно-водной и погруженной водной растительности, беспозвоночных животных, птиц и млекопитающих, т.е. сукцессии, определяющие продуктивность этого региона. Все основные качественные различия между местообитаниями водоплавающих птиц определяются их положением в рельефе. Если выделенные станции расположить в порядке возрастания их обводненности, наиболее высокие и сухие участки займут береговые валы крупных протоков и острова верхней дельты, а наиболее пониженные – разливы в нижней ее части, с большой площадью водного зеркала (Мельников, 2009б; 2010а; 2010б; 2011). В дельте Селенги хорошо выражен перегиб в рельефе при переходе нижней части дельты в среднюю. В таких местах разница между наиболее высокими участками островов средней и нижней дельты составляет от 0,6 до 1,0 м. Такой же перегиб существует и между островами средней дельты и верхними ее участками – от 0,7 до 1,4 м (Боговяленский, 1974; Мельников, 2011). Это позволяет точно выделять участки, относящиеся к разным ее частям.

Высокие уровни воды, общей продолжительностью 2–3 года, характеризуются большой площадью водного зеркала и низкой долей гнездовых станций, расположенных в средней и верхней дельте. Верхняя часть дельты, занятая ивняковыми островами, в это время сильно обводняется и на низких заболоченных лугах (обычно в центре острова), после заполнения их водой, формиру-

ются внутриостровные калтусные озера и межозерные калтусы. Острова средней дельты в такие периоды превращаются в заболоченные луга с большим количеством временных озер и болот небольшой площади и глубины. Многие из них имеют линейную форму, так как формируются по наиболее глубоким участкам ранее отшнуровавшихся и замытых протоков. Количество озер в верхней и средней дельте полностью определяется микрорельефом островов. Во всех случаях внутри них за счет снижения скорости речного потока, повышенного прогрева воды и обилия водной и прибрежно-водной растительности наблюдается интенсивное осаждение взвешенных веществ и образование обширных пятен седиментации (Власова, 1983; Мельников, 2009а; 2011). Эти пятна отличаются повышенной биологической продуктивностью, так как содержат большое количество плохо отсортированного органического вещества (Бекман, Мизандронцев, 1971). Основная часть водоплавающих птиц сосредоточена в средней части дельты – 308,8 гн/км<sup>2</sup> (табл. 1). Отмечено заметное повышение гнездовой плотности населения и видового разнообразия уток в верхней ее части, в среднем 48,3 гн/км<sup>2</sup>. На нижних островах дельты она обычно невелика и в среднем составляет 89,9 гн/км<sup>2</sup> (табл. 1).

Общее снижение уровня обводненности территории приводит к смещению основной части гнездовых станций на нижние участки дельты. В это время обнажаются ранее залитые острова нижней дельты и сеть небольших протоков, отличающихся сложным микрорельефом, на основе которого формируются мелкие внутриостровные калтусные озера разной конфигурации и наблюдаются наибольшее разнообразие гнездовых местообитаний птиц. Обводнение дельты еще достаточно высокое, и даже небольшие различия в микрорельефе соседних участков способствуют формированию специфических станций. В нижней дельте резко увеличивается площадь межозерных калтусов, прежде всего, за счет сокращения площади внутриостровных калтусных озер. Общая площадь гнездовых станций птиц заметно увеличивается, а качественная их структура возрастает за счет роста сложности и комплексности растительности. Существенно увеличивается развитие погруженной в воду растительности, и подводное зарастание озер часто становится сплошным. Основная часть уток перемещается на нижние участки дельты – 130,6 гн/км<sup>2</sup>, хотя в средней ее части она также остается достаточно высокой – около 103,4 гн/км<sup>2</sup>. Однако в верхней части дельты за счет ее сильного осушения площадь гнездовых станций резко снижается, что ведет и к падению плотности гнездования птиц – 28,5 гн/км<sup>2</sup> (табл. 2). За счет общего увеличения площади гнездовых выстоек – около 103,4 гн/км<sup>2</sup> в дельте р. Селенга резко возрастает (Мельников, 2009б; 2009в).

Дальнейшее падение уровня воды ведет к резкому увеличению площади суши на нижних участках дельты. Сильно выложенные, лишенные растительности днища разливов не пригодны для гнездования птиц. Однако по нижней их кромке в устьях протоков формируются крупные седиментационные пятна, доступные для птиц (мелководья). Обводненность всех островов резко уменьшается.



**Таблица 1.** Плотность гнездования водоплавающих птиц в дельте р. Селенга при высоком уровне обводненности территории (1973–82 гг.)

№ п/п	Вид	Плотность населения гн/км <sup>2</sup>		
		Верхняя дельта	Средняя дельта	Нижняя дельта
1	Кряква	10,7	55,9	20,3
2	Шилохвость	12,5	41,4	17,5
3	Широконоска	1,8	29,4	4,2
4	Чирок-свистунок	2,4	16,9	–
5	Чирок-трескунок	1,7	12,5	–
6	Черная кряква	–	6,3	–
7	Серая утка	–	21,7	10,9
8	Связь	–	8,0	–
9	Касатка	2,3	6,5	–
10	Луток	–	2,1	–
11	Красноголовая чернеть	10,5	60,6	25,8
12	Хохлатая чернеть	6,4	47,5	11,2
	Всего	48,3	308,8	89,9

**Таблица 2.** Плотность гнездования водоплавающих птиц в дельте р. Селенга при среднем уровне обводненности территории (1973–82 гг.)

№ п/п	Вид	Плотность населения гн/км <sup>2</sup>		
		Верхняя дельта	Средняя дельта	Нижняя дельта
1	Кряква	16,1	6,2	14,8
2	Шилохвость	8,3	7,1	16,0
3	Широконоска	–	21,4	11,3
4	Чирок-свистунок	4,1	2,1	–
5	Чирок-трескунок	–	11,9	8,4
6	Черная кряква	–	0,7	–
7	Серая утка	–	4,9	28,0
8	Связь	–	3,5	2,3
9	Касатка	–	1,9	–
10	Луток	–	0,6	–
11	Красноголовая чернеть	–	25,6	9,9
12	Хохлатая чернеть	–	17,5	39,9
	Всего	28,5	103,4	130,6

**Таблица 3.** Плотность гнездования водоплавающих птиц в дельте р. Селенга при низком уровне обводненности территории (1973–82 гг.)

№ п/п	Вид	Плотность населения гн/км <sup>2</sup>		
		Верхняя дельта	Средняя дельта	Нижняя дельта
1	Кряква	1,9	2,1	45,7
2	Шилохвость	1,0	1,8	101,4
3	Широконоска	–	4,8	88,9
4	Чирок-свистунок	2,2	0,4	6,8
5	Чирок-трескунок	–	2,2	20,2
6	Черная кряква	–	–	–
7	Серая утка	–	2,9	37,7
8	Связь	–	1,2	11,4
9	Касатка	–	0,6	7,5
10	Луток	–	0,2	–
11	Красноголовая чернеть	–	4,8	26,3
12	Хохлатая чернеть	–	8,8	80,5
	Всего	5,1	29,8	426,4

Сохраняются только внутрикალтусные озера, расположенные по наиболее крупным депрессиям дельты. Междоузельные калтусы обсыхают, и их площадь в это время минимальна. Значительно изреживается и усыхает большая часть тростниковых крепей. Общий облик дельты на нижних участках имеет вид равнины, занятой обсохшими днищами крупных озер и разливов, полностью лишенных какой-либо растительности. Основными гнездовыми станциями птиц в это время являются крупные внутрикალтусные озера, а также острова разливов и соров. На полностью обсохших лугах верхней дельты водоплавающие птицы практически отсутствуют –

5,0 гн/км<sup>2</sup>. Значительно снижается плотность их гнездования и в средней дельте – около 29,8 гн/км<sup>2</sup>. Однако на нижних ее участках, в местах формирования обширных седиментационных пятен она резко возрастает и составляет в среднем по дельте около 426,4 гн/км<sup>2</sup> (табл. 3). Численность птиц в это время наименьшая за весь климатический цикл данного уровня (Фефелов и др., 1995; Мельников, 2009а; 2011).

На протяжении всех фаз обводненности территории наблюдается крайне неравномерное распределение птиц по территории. Прежде всего, оно связано с высокой избирательностью стадий разными видами уток, которые используют для гнездования, преимущественно, только отдельные из них (Мельников, 2009б; 2010а; 2010б). Другим, не менее важным фактором, является распределение седиментационных пятен, в районе которых формируются крупные скопления гнездящихся водоплавающих птиц – до 2200 гн/км<sup>2</sup>. Обычно отложения терригенного материала наблюдаются при впадении мелких проток в озера или разливы и соры, но нередко интенсивная седиментация отмечается на островах за счет перелива воды через бровки проток в пониженных участках. Кроме того, значительная часть уток гнездится в колониях чайковых птиц, преимущественно серая утка *Anas strepera* и хохлатая чернеть *Aythya fuligula*, которые также стремятся осваивать седиментационные пятна. В таких случаях формированию крупных многовидовых скоплений птиц объясняются одной и той же причиной.

В целом, все местообитания птиц в дельте р. Селенга можно разбить на три группы – станции высокой, средней и нижней дельты. На высокой пойме влияние гидрологического режима реки сказывается в наименьшей степени и только в годы сильных наводнений. Средняя дельта испытывает воздействие колебаний уровня воды большую часть климатического цикла данного уровня и только в тепло-сухую фазу выходит из под его влияния. Нижняя дельта фактически всегда испытывает значительные сезонные колебания уровня воды. В связи с этим, надо различать сезонную динамику уровня воды и общую обводненность территории, связанную с конкретной фазой климатического цикла. Уровень обводнения территории определяет численность и распределение птиц по территории, а сезонная динамика гидрологического режима, при любом уровне обводнения – успешность их размножения, т.е. величину гибели кладок от подтопления.

### Список литературы

- Бекман Л.К., Мизандронцев И.Б. О связи между распределением бентоса и органического вещества в осадках // Лимнология придельтовых пространств Байкала. Л.: Наука, 1971. С. 127–132.
- Богоявленский Б.А. Урочища дельты р. Селенги // Продуктивность Байкала и антропогенные изменения его природы. Иркутск: Изд-во ИГ СО АН СССР, 1974. С. 5–16.
- Власова Л.К. Речные наносы бассейна озера Байкал. Новосибирск: Наука, 1983. 132 с.
- Кривенко В.Г., Виноградов В.Г. Птицы водной среды и ритмы климата Северной Евразии. М.: Наука, 2008. 588 с.
- Максимов А.А. Природные циклы: причины повторяемости экологических процессов. Л.: Наука, 1989. 236 с.
- Мельников Ю.И. Водно-болотные экосистемы дельты р. Селенги: динамика гидрологического режима и ее влияние на плотность гнездования птиц // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. Самарская Лука, 2009а. Т 18. № 1. С. 151–159.
- Мельников Ю.И. Экология водоплавающих птиц в дельте р. Селенги: динамика обводненности территории и распределение по биотопам // Байкал. зоол. журн. – 2009б, № 2. С. 49–60.
- Мельников Ю.И. Динамика видового состава и структуры населения околводных и водоплавающих птиц дельты р. Селенги // Экология, эволюция и систематика животных. Рязань: НП «Голос губернии», 2009в. С. 233–234.
- Мельников Ю.И. Водоплавающие птицы Прибайкалья: пространственная структура и успешность размножения // Извест. ИГУ, сер. «Биология. Экология». 2010а. Т. 3, № 1. С. 49–59.
- Мельников Ю.И. Избирательность гнездовых стадий у водоплавающих птиц и ее причины // Извест. ИГУ, сер. «Биология. Экология». 2010б. Т. 3, № 4. С. 65–69.
- Мельников Ю.И. Мезо- и микрорельеф территории как экологический фактор, определяющий пространственное распределение птиц водно-болотных экосистем (на примере дельты р. Селенга) // Народное хозяйство. 2011. № 2. С. 224–234.
- Фефелов И.В., Шинкаренко А.В., Подковыров В.А. Динамика популяций уток в дельте Селенги // Рус. орнитол. журн. 1995. Т. 4 (1/2). С. 45–53.

## ВЛИЯНИЕ ХИЩНИЧЕСТВА ВОЛКОВ (*CANIS LUPUS*) И РОСОМАХ (*GULO GULO*) НА ДОМИНИРУЮЩИХ ХИЩНИКОВ-МИОФАГОВ В ЭКОСИСТЕМЕ ОСТРОВА ВРАНГЕЛЯ.

И.Е. Менюшина, Н.Г. Овсяников

ФГБУ «Государственный природный заповедник «Остров Врангеля», Чукотский автономный округ, Россия  
V.N.Ira@mail.ru, nikita\_ov@mail.ru

### INFLUENCE OF WOLF (*CANIS LUPUS*) AND WOLVERINE (*GULO GULO*) PREDATION ON MYOPHAGINE PREDATORS IN THE ECOSYSTEM OF WRANGEL ISLAND

I.E. Menyushina, N.G. Ovsyanikov

Wrangel Island State Nature Reserve, Chukotskyj autonomous district, Russia

Dominant myophagine predators in tundra ecosystem of Wrangel island are arctic fox and snowy owl. Wolf predation has negative impact on both species. Wolves occupy arctic fox dens converting them into their own breeding shelters, dig out fox dens without using them, and every year kill breeding foxes and snowy owls on their breeding territories during breeding season, including lactating female foxes. Wolves also destroy snowy owl nests. Impact by wolverine predation is significantly lower than impact by wolves. In difference from wolves, wolverines use killed foxes as food. Arctic foxes show adaptability to wolf predation by changing their behavioral patterns.

Аборигенная тундровая экосистема о. Врангеля до появления интродуцентов имела относительно простую трофическую структуру. Основными потребителями растительности среди млекопитающих были 2 вида леммингов (*Lemmus sibiricus*, *Dicrostonyx vinogradovi*), а вершину трофической пирамиды занимали хищники-миофаги с доминирующими видами – песцом (*Alopex lagopus*) и белой совой (*Nyctea scandiaca*). В тундровой экосистеме острова оба эти хищника присутствуют во все годы, используют общие корма и общие местообитания (Менюшина, 2011). На о. Врангеля численность песца и совы имеет хорошо выраженные флуктуации. За последние 34 года плотность населения варьировала у песца от 0,13 ос/км<sup>2</sup> до 0,53 ос/км<sup>2</sup>, у совы – от 0,18 ос/км<sup>2</sup> до 1,16 ос/км<sup>2</sup>, в зависимости от обилия леммингов (Овсяников, 1993; Менюшина, 2007а, 2011). Уникальной особенностью функционирования комплекса хищников-миофагов на острове является почти ежегодное размножение песцов и сов, оба вида отказываются от размножения только в годы депрессий леммингов, которые происходят раз в 5–8 лет. За последние 34 года депрессии леммингов фиксировали в 1977, 1984, 1989, 1996, 2005, следующая ожидается в 2012–2013 годах. Оба вида доминирующих хищников-миофагов размножаются во всех ландшафтных районах острова и формируют достаточно стабильные репродуктивные поселения с максимальной плотностью 0,4 пар/км<sup>2</sup> у сов и 0,3 пар/км<sup>2</sup> у песцов. В годы с низкой численностью леммингов песцы и совы активно используют замещающие корма, набор которых на острове ограничен. Наиболее значимыми являются два вида водоплавающих – белый гусь и обыкновенная гага, кулики и воробьиные. На о. Врангеля существует единственная в Евразии крупная автономная колония белого гуся, численность которой в настоящее время достигает 60 тыс. пар. Численность островной популяции обыкновенной гаги, предположительно, достигает 2–3 тысячи особей. Пластинчатоклювые образуют малые гнездовые колонии на гнездовых территориях белых сов во всех районах острова, где совы гнездятся (Menyushina, 2000). Отношения между хищниками-миофагами и водоплавающими носят сбалансированный характер. Уровень хищничества на птиц зависит от обилия леммингов: максимальный при низкой численности леммингов и минимальный в годы пиков.

В 1948 и 1952 гг. на остров завезли домашнего северного оленя, и в 1976 году – овцебыка. Оба вида копытных успешно акклиматизировались на острове. В конце 70-х численность оленей достигла 8–10 тысяч и оставалась на этом уровне до 2005–2006 гг., а овцебыков – около 1 тысячи в конце 1990-х. Интродукция копытных в островную экосистему оказала негативное влияние на многие компоненты биоты о. Врангеля. Во многих районах острова полностью уничтожен ягель, сильно повреждены определенные участки растительности, особенно участки с ранней вегетацией и ивняками. Наблюдались факты негативного воздействия оленей и овцебыков на репродуктивный успех крупных птиц – белого гуся и белой совы. Вместе с этим, интродукция двух видов копытных

в изолированную островную экосистему создала предпосылки для колонизации острова крупными хищниками.

До начала 1980-х на острове регистрировались редкие единичные встречи росомахи (зверей и следов). В 1986 г. летом были встречены следы выводка, чем подтверждено размножение росомахи на острове. С середины 1980-х и в течение 1990-х следы активности росомахи на острове встречались регулярно (Menyushina, 1996). В 2000-х наблюдалось прогрессивное увеличение частоты встреч и активности росомахи на острове. Во второй половине 2000-х произошло смещение центра активности росомахи из западного района острова (бассейн р. Гусиной с притоками) в центральный и южный районы (Менюшина, 2007б).

С начала 30-х до конца 1970-х известен единственный заход волка на о. Врангеля. В конце 1970-х на острове поселилась семья волков, которая начала успешно размножаться, но была уничтожена в 1982 г. в результате отстрелов, проведенных по настоянию Главохоты РСФСР (Овсяников с соавт., 1984). Следующая успешная колонизация острова волками произошла зимой 2000 г. Ранней весной 2000 г. на острове были встречены следы пары волков, один из которых был очень крупным, второй – среднего размера. В конце сентября 2002 году Н.Г. Овсяников впервые встретил следы стаи из 7 волков, в которой 3 принадлежали молодым текущего года, 2 волкам начала переряжков и 2 взрослых. Таким образом, новые волки начали размножаться на острове в 2001 году. В период существования первой стаи волков на о. Врангеля в 1979–1982 гг. прирост составлял 2,5 волка в год, а естественная смертность достигала 30% (n = 9) (Овсяников с соавт., 1984). Принимая эти данные прироста в островной стае за основу для расчета динамики новой стаи, в 2006 г. численность волков на о. Врангеля должна была составлять не менее 11 и не более 20 зверей, к 2011 г. на острове живет не менее 15–17 волков. В 2010 году начала размножение вторая пара волков.

Основной центр активности волков первоначально находился на западе острова в долинах рек Гусиной и Мамонтовой и прилегающих горных массивах (как и у стаи в конце 70-х). В летний период отмечены выходы волков на северную равнину острова, а в осенний – на южную. Первоначально центр активности волков располагался в районе высокой концентрации оленей, который практически не посещался людьми. В этой же части острова, но несколько южнее, до появления волков находился центр активности росомахи, который после вселения волков сместился в центральный район. Через 4 года после появления волков их следы стали чаще встречаться в летний период к востоку от исходного района размножения, что, вероятно, связано с активностью молодых. В 2005 году в долине р. Гусиной и ее притоков появился новый репродуктивный центр: на участке площадью примерно 6 км.кв. И.Е. Менюшиной были найдены 4 новых волчьих логова, устроенных в песчовых норах. Три из них располагались на дистанции 1,5–2,3 км друг от друга, образуя треугольник. Увеличение активности волков связано с двумя факторами. Во-первых, в зиму

Зарегистрированные случаи воздействия волков на хищников-миофагов и копытных (полужирным выделены годы пиков численности леммингов)

Параметр	Год				
	2007	2008	2009	2010	2011
Кол-во встреч следов волков	14	26	7	44	71
Кол-во встреч следов росомех	7	26	29	48	25
Кол-во нор песцов со следами волков/росомех	7	18	9	10	20
Общее кол-во трупов песцов	5	12	4	20	27
Кол-во песцов убитых волками	3 (2 ♀ ♀)	9	2	9	10
Кол-во разоренных волками гнезд/убитых сов	2/1	2/0	3/3	0/0	0/0
Кол-во добытых волками оленей/овцебыков	1/1	5/0	3/2	0/4	0/7

2004–2005 гг. на острове произошла массовая гибель северных оленей из-за гололедницы. Падеж составил примерно 60% популяции, что снизило доступность основных кормов для волков. Вовторых, судя по формированию нового центра активности, численность волков возросла. Падение численности оленей в результате зимних оттепелей и гололедниц происходило также в течение двух последующих зим.

До 2005–2008 гг. численность оленей была достаточной для обеспечения кормом островной группировки волков. В период 2000–2006 гг. при низкой численности волков и высокой численности оленей заметного влияния на песцов и сов волки не оказывали. Крах популяции оленей в 2005–2006 гг. и продолжившееся снижение их численности стали причиной использования волками овцебыков в качестве основной добычи и вероятного снижения численности волков. В последние годы увеличилось количество найденных трупов овцебыков, особенно в окрестностях логовов волков, и воздействие волков на песцов и сов (таблица).

**Взаимодействия волков и росомех с песцами и белыми совами.** Пространственное распределение репродуктивной части популяции песцов и сов определяется распределением поселений леммингов (Овсяников с соавт. 1991; Овсяников, 1993; Менюшина, 2007а). Динамика численности обоих хищников-миофагов строго связана с лемминговыми циклами (Овсяников, 1993; Менюшина, 2011). Количество мест, пригодных для устройства нор, на острове ограничено, поэтому норы являются одним из факторов, лимитирующих плотность размножающихся пар песцов (Овсяников, 1986, 1993).

В период размножения волки вступают в конкурентные отношения с песцами за норы, которые в экстремальных условиях Арктики являются ограниченным и жизненно необходимым ресурсом для обоих видов. Из 60 нор песцов, за которыми ведется ежегодный многолетний мониторинг, волки использовали 10% (6 нор). Одна нора была уничтожена, в двух норах были раскопаны оторки, которые в дальнейшем волками не использовались. Только половина изъятых у песцов нор (3 из 6 раскопанных) использовалась волками как логова. Две разрытых, но не занятых волками норы в последующий год песцами не посещались, а одна из этих нор оставалась пустой на протяжении четырех лет и лишь на пятый год (в 2006 году) была снова занята песцами и использовалась в качестве выводковой. Песцы благополучно вырастили в ней 5 щенков при низкой численности леммингов. Поведение самца песца во время осмотра нами этой норы резко отличалось от типичного. Заметив наблюдателя на норе, возвращавшийся к ней с добычей самец песца оставил гуся, отполз и, затаившись в 150 м, молча наблюдал, не подавая выводку сигнала тревоги, хотя щенки в это время находились на поверхности норы.

Наблюдения в 2006 году показали высокую устойчивость песцов к прессу волков. В двух норах, в которых волки вырыли логова в 2005 году, песцы в 2006 году вырастили выводки, которые находились в 1,5 и 2 км от логовов волков. Эти норы располагались в центре активности размножавшихся волков. Необходимо подчеркнуть, что песцы заняли эти норы, несмотря на доступность других: в 2006 году численность песцов была низкой и, хотя большинство зверей приступили к размножению, занятость нор выводками составила 31% ( $n = 72$ ), так что конкуренция за убежища

была низкой, и большинство нор оставались незанятыми. Волки не проявляли интереса ко всем норам песцов: в 9 случаях следы волков, проходили вплотную к норам без заходов на них, мимо трех нор проходы были многократные. Количество изъятых волками нор песцов в 2006 году снизилось с 10% до 5%.

В последние годы суммарное хищничество волков и росомех стало заметным фактором смертности песцов. В 2007–2008 гг. из всех найденных погибшими взрослых песцов ( $n = 17$ ) росомехами были убиты 5,9%, волками – 47%. Летом от волков гибнут песцы-резиденты, участвующие в размножении, в том числе – лактирующая самка. Для росомех отмечено поедание песцов – они убивают ад и юв и прячут убитых песцов в тайники. Волки убитых песцов не поедали, убивали преимущественно на норах или рядом. Хищничество волков на размножавшихся песцов наблюдалось преимущественно за пределами очагов размножения волков. Убийство песцов наблюдалось со стороны молодых, неразмножавшихся волков. Районы высокой активности неразмножающихся волков песцы начинали избегать, особенно неразмножавшиеся особи, которые полностью покидали эти участки.

По степени воздействия на песцов хищничество росомех существенно ниже хищничества волков. Взрослых размножающихся песцов росомехи не ловили. Наблюдался, как взрослый самец песец спокойно приближался до 10–15 м к взрослому самцу росомехи. В другом случае пара песцов успешно прогнала росомеху от своей выводковой норы.

Наблюдения показали пластичность реакций песцов на появления волков в экосистеме. Не происходило полного избегания песцами очагов размножения волков, а некоторые норы с волчьими оторками снова использовались песцами для размножения даже при наличии свободных нор. При этом песцы реагировали изменениями поведения, направленными на избегание встреч и взаимодействий с волками: уводили выводки на вершины сопки в камни, снижали звуковую активность и вели себя на репродуктивных территориях более скрытно.

Менее очевиден трофический аспект влияния волков на популяцию песцов. Во многих случаях, добытые волками копытные утилизируются не полностью, и песцы кормились на этих тушах. Благодаря этому в зимний период при низкой численности леммингов деятельность волков может быть фактором, стабилизирующим численность песцов – песец становится комменсалом волка.

Белые совы могут достаточно успешно противостоять появлению росомех около гнезда или выводка. Прямые наблюдения показали, что даже молодые были в состоянии прогнать росомеху со своего гнездового участка, даже при наличии на нем колонии белых гусей, которая привлекала этого хищника. За весь период наблюдений (1990–2011 гг.) был только 1 случай убийства росомехой взрослого совины. Отношения сов с волками носят принципиально иной характер. В отличие от росомехи, волк очень быстрый зверь и во время атак совинов может успеть схватить или ударить клыками сову, что в большинстве случаев приводит к ее гибели. До 2005 года волки не оказывали ощутимого влияния на популяцию белых сов. Наблюдения показали, что белые совы крайне уязвимы для волков в гнездовой период. В первую очередь внимание хищников привлекают гнезда сов, окруженные колониями белых гусей, которые часто формируются на самых лучших репродуктивных участках сов. В 2006 году в долине р. Неизвестной из 4-х гнезд сов с колониями гусей размером не менее 100 пар сохранилось только одно, расположенное на противоположном от колонии берегу реки. Разорение гнезд белых сов волками в 2006 году было существенным и составило 15% ( $n = 40$ ). В период 2007–2011 гг. ежегодно наблюдалась гибель гнезд сов из-за хищничества волков и периодическая гибель взрослых сов, преимущественно размножающихся самцов, которых волки убивали во время защиты совиными гнезд/выводков ( $n = 4$ ). В 3 случаях совы получили небольшие повреждения после столкновений с волками, сумели выжить и сохранить потомство. Это – существенное влияние на популяцию белых сов, поскольку гибель взрослых сов в гнездовой период на острове от других факторов – явление крайне редкое.

Таким образом, хищничество волков оказывает явно негативное воздействие на песцов и белых сов. Безусловный интерес представляет собой вопрос о том, насколько снижается привлека-

тельность острова для размножения песцов и сов после его колонизации волками. Большой интерес представляет также вопрос о степени воздействия волков на динамику численности песцов и сов на разных фазах популяционных циклов леммингов.

### Список литературы

Менюшина И.Е., 2007а. Изменения репродуктивных показателей популяции белой совы (*Nyctea scandiaca*, L.) на острове Врангеля на протяжении двух лемминговых циклов. // Природа острова Врангеля: современные исследования. СПб.: Астерион: 32–58.

Менюшина И.Е., 2007б. Волк и межвидовые отношения хищных зверей в арктической островной экосистеме о. Врангеля // Териофауна России и сопредельных территорий. М.: Т-во научных изданий КМК: 294.

Менюшина И.Е. 2011. Межвидовые отношения белой совы (*Nyctea scandiaca* L.) и песца (*Alopex lagopus* L.) в островной арктической экосистеме. // Дисс. на соиск. уч. степ. канд. биол. наук. Москва. 190 с.

Овсяников Н.Г., 1986. Использование нор песцами на острове Врангеля // В кн.: Животный мир острова Врангеля. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, с. 96–108

Овсяников Н.Г., 1993. Поведение и социальная организация песца. // М., Из-во ЦНИЛ, 243 с.

Овсяников Н.Г., Казьмин В.Д., Сыроечковский Е.В., Дорогой И.В. Волк на острове Врангеля. // Бюлл. МОИП, отд. биол., 1984, 89, No 4, с. 54–63.

Овсяников Н.Г., Марюхнич П.В., Менюшина И.Е., Кривецкий Ю.И. Структура поселений и динамика популяции песца на острове Врангеля. // В кн.: «Популяции и сообщества животных острова Врангеля». М., 1991. С. 5–23.

Menyushina I.E., 1996. The wolverin (*Gulo gulo* L.) on Vrangal Island // Lutreola, 7: 1–5.

Menyushina I.E., 2000. Interrelations between the snowy owl (*Nyctea scandiaca* L.) the common eider (*Somateria mollissima* L.) and the snow goose (*Chen caerulescens* L.) during nesting season on Wrangel Island. // Ebbsing, B.S. et al. (Eds.) 2000. Heritage of the Russian Arctic: Research, Conservation and International Co-operation. – Moscow: Ecopros Publishers. – 640 p.: 363–371.

## ТИРЕОИДНЫЕ И СТЕРОИДНЫЕ ГОРМОНЫ КРОВИ ПТИЦ

М.А. Микляева, Л.Ф. Скрылева, А.С. Микляева

Мичуринский государственный педагогический институт, Россия  
zooecologia@yandex.ru

### THYROID AND STEROID HORMONES OF BIRDS' BLOOD

M.A. Miklyaeva, L.F. Skryleva, A.S. Miklyaeva

Michurinsk State Pedagogical Institute

The level of hormones' concentration has been studied: triiodothyronine ( $T_3$ ), thyroxine ( $T_4$ ) and cortisol in serum of free-living and captive pigeons by the method of the radio immunological analysis. The content of  $T_3$  in captive pigeons and the content of  $T_3$  in free-living pigeons are different. The tendency in the distinction of the maintenance  $T_4$  at birds of different groupings has been shown. Blue rock pigeon morphs don't have significant differences on the content of thyroid hormones and cortisol.

Тиреоидные гормоны щитовидной железы вызывают ряд различных эффектов в организмах молодых и взрослых животных. Эти эффекты делят на две основные группы: 1) ускорение роста и развития; и 2) влияние на обмен веществ (Бакл, 1986). В плазме крови птенцов кур, индеек и уток в среднем содержится 60% тироксина и 40% трийодтиронина (Wentworth, et al., 1961). Однако, по мнению R. Sadowsky и A. Bensadoun (1971) дневной ритм соотношения  $T_3/T_4$  варьирует у них от 1,33 до 2,12. Уровень содержания тироксина в крови в зависимости от возраста изучен у домашних птиц и сизого голубя (Sturkie, 1976). У белошейкой казарки (*Branta leucopsis*) развитие скелета и мышц крыльев определяется содержанием тиреоидных гормонов: их резкое снижение в крови отражалось на длине костей и развитии мускулатуры (Bonser et al., 2004).

Кортизол необходим животным для ответа на стресс, образования  $T_4$  и форменных элементов крови. Он также оказывает противовоспалительное действие (Бакл, 1986). Показано, что постоянно увеличивающийся уровень кортизола негативно влияет на иммунную систему, что может стать причиной увеличения смертности рыб в водоемах (цит. по Моисеенко, и др., 2006).

Уровень концентрации гормонов: трийодтиронина ( $T_3$ ), тироксина ( $T_4$ ), и кортизола определяли в сыворотке крови свободножи-

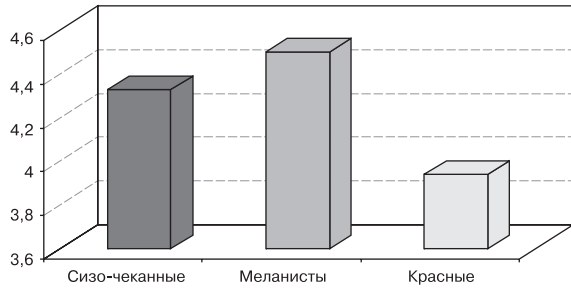
вущих и содержащихся в неволе голубей методом радиоиммунологического анализа в лаборатории кафедры радиобиологии, рентгенологии и гражданской обороны Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологий имени К.И. Скрябина под руководством Н.П. Лысенко. Радиоиммунологический анализ концентрации  $T_3$ ,  $T_4$  и кортизола представляет собой конкурентное иммуноаналитическое определение. При этом использовали стандартные наборы реагентов (РИО –  $T_4$  – ПГ, РИЩ –  $T_3$  – ПГ). Образцы с неизвестным содержанием  $T_4$  ( $T_3$ ) и стандарты инкубировали вместе с I – меченым тироксином (трийодтиронином) в пробирках с иммобилизованными антителами к  $T_4$  или  $T_3$ . По завершении инкубации удаляли содержимое пробирок для измерения связанной активности на гамма – счетчике. Концентрация  $T_4$  обратно пропорционально измеренной радиоактивности, в анализируемых образцах концентрации  $T_4$  определяли по калибровочной кривой. Концентрации  $T_3$  в образцах рассчитывали по аналогии с  $T_4$ .

Обработка экспериментальных данных осуществлена по Г.Ф. Лакину (1990) посредством пакета программ Microsoft Excel 7.0.

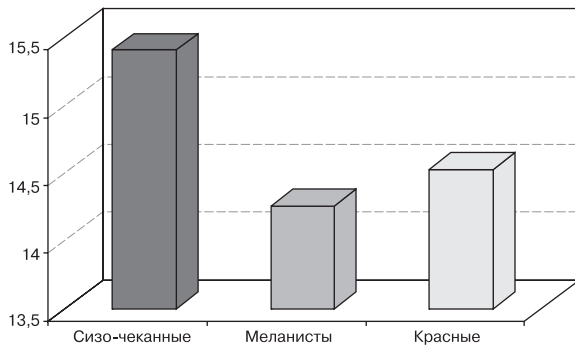
Анализ данных показал отличие голубей Липецкой популяции, живущих в неволе, по содержанию  $T_3$  от свободноживущих голубей г. Мичуринска ( $P < 0,01$ ) (табл. 1, рис. 1–3). Прослеживается

Таблица 1. Содержание тиреоидных гормонов (трийодтиронин,  $T_3$ ; тироксин,  $T_4$ ) в крови сизого голубя различных популяций

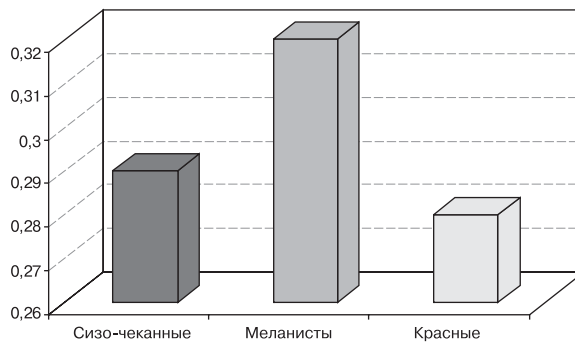
Показатели	г. Мичуринск, свободноживущие птицы				Липецкая обл., заповедник «Галичья гора», клеточное содержание			
	самцы (n=11)		самки (n=8)		самцы (n=11)		самки (n=8)	
	$M \pm m$ lim	CV%	$M \pm m$ lim	CV%	$M \pm m$	CV%	$M \pm m$	CV%
Масса тела (г)	302,0 ± 12,0 259,0–381,0	12,2	283,0 ± 9,0 248–310	9,3	294±5,0 260–327	6,2	264,0±5,0 246–291	5,5
$T_3$ (нмоль/л)	2,84 ± 0,35 0,6–5,2	40,9	2,95 ± 0,25 2,2–4,2	23,8	4,25±0,18 3,1–5,3	14,4	4,38±0,36 2,4–5,9	23,3
$T_4$ (нмоль/л)	15,37 ± 0,74 13,2–22,3	15,8	15,51 ± 0,37 13,3–16,8	6,7	16,08±0,53 13–19,1	11,0	15,21±0,75 13,2–19,7	13,9
$T_3/T_4$	0,19 ± 0,02 0,04–0,34	43,9	0,19 ± 0,02 0,14–0,27	25,1	0,27±0,02 0,20–0,34	18,9	0,29±0,03 0,17–0,45	28,1



**Рис. 1.** Содержание тиреоидного гормона (Т<sub>3</sub>) в крови синантропного сизого голубя различных морф (нмоль/л) морф.



**Рис. 2.** Содержание тиреоидного гормона (Т<sub>4</sub>) в крови сизого голубя различных морф (нмоль/л).



**Рис. 3.** Соотношение тиреоидных гормонов (Т<sub>3</sub>/Т<sub>4</sub>) в крови сизого голубя различных морф (нмоль/л).

тенденция в различии содержания и Т<sub>4</sub> у птиц разных группировок. Его несколько больше у самцов заповедника «Галичья гора» в сравнении с таковыми г. Мичуринска. Соотношение Т<sub>3</sub>/Т<sub>4</sub> сохраняет ту же тенденцию, то есть оно больше у птиц Липецкой области по сравнению с городской популяцией г. Мичуринска.

В литературе имеются данные, свидетельствующие о том, что динамика гормональных перестроек в ответ на гиподинамию в организме белых крыс соответствует адекватным эндокринным изменениям, обычно наблюдающимся при стрессовых реакциях, –

**Таблица 2.** Содержание тиреоидных гормонов в крови разных морф сизого голубя

Показатели	Типы морф					
	Сизо-чеканные (n = 5)		Меланисты (n = 5)		Красные (n = 5)	
	M ± m lim	CV (%)	M ± m lim	CV (%)	M ± m	CV (%)
T <sub>3</sub> (нмоль/л)	4,33 ± 0,58 2,4–5,9	30,0	4,50 ± 0,17 3,9–4,8	8,5	3,94 ± 0,36 3,1–4,5	20,4
T <sub>4</sub> (нмоль/л)	15,4 ± 1,02 13,2–19,1	14,8	14,3 ± 0,63 13,0–16,7	10,0	14,53 ± 0,37 13,9–15,5	5,7
T <sub>3</sub> /T <sub>4</sub>	0,29 ± 0,05 0,17–0,45	39,0	0,32 ± 0,01 0,29–0,34	7,0	0,28 ± 0,03 0,20–0,33	24,0

**Таблица 3.** Содержание кортизола в крови сизого голубя (нмоль/л)

Условия содержания	M ± m	lim	CV (%)
Свободноживущие, март (n=5)	29,32 ± 0,34	28,01–29,83	2,59
Клеточное содержание (24 ч), март (n=6)	28,48 ± 1,01	24,51–31,91	8,69
Свободноживущие, апрель (n=10)	30,63 ± 0,43	28,36–33,25	4,44

гиперкортицизм, гипертиреоз (Мизина, 2003). Воздействие высокой температуры на 0-суточных цыплят (2ч, 38°C) обусловило увеличение концентрации Т<sub>3</sub> и Т<sub>4</sub> в сыворотке крови с 3,2 ± 0,25 и 6,3 ± 1,06 нмоль/л до 5,03 ± 1,01 (57,1%) и 11,5 ± 1,04 (82,5%) нмоль/л соответственно (Грихина, 2001).

Нами не обнаружено значимых различий по содержанию тиреоидных гормонов в крови различных морф сизого голубя, однако более однородной по изучаемым показателям оказалась выборка меланистов, особенно в сравнении с сизо-чеканной морфой (табл. 2).

Также не выявлены существенные различия у голубей трех выборок по содержанию кортизола в крови (табл. 3). Более вариabельными по изучаемому показателю оказались голуби, содержащиеся 24 часа в клетке.

Установленные в нашем исследовании гормональные изменения можно рассматривать как перестройку механизмов приспособления организма в изменившихся условиях обитания, обеспечивающих реакцию на постоянно действующий стресс-фактор.

**Список литературы**

Бакл Дж. Гормоны животных. М.: Мир, 1986. 88 с.  
 Грихина Н.В. Особенности адаптационной реакции цыплят при искусственной инкубации яиц. Диссер. ... канд. биол. наук. Мичуринск, 2001. 136 с.  
 Ирисова О.А. Эколого-географические особенности крови птиц. Дисс. ... канд. биол. наук. Барнаул, 1988. 130 с.  
 Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 343с.  
 Моисеенко Т.И., Шарова Ю.Н. Физиологические механизмы деградации популяций рыб в закисленных водоемах // Экология, 2006. №4. С. 287–293.  
 Шварц С.С., Смирнов В.С., Добринский Л.Н. Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных. Труды Ин-та экологии растений и животных. УФАИ СССР. Вып. 58, 1968. 386 с.  
 Bonser R. H. C., Beaton K.E., Bishop C.M., Butler P.J. The effect of impaired thyroid function durin development on the mechanical properties of avian bone // J. Exp. Zool., 2004. V. 301, № 8. P. 636–641.  
 Sadovsky R., Bensadoun A. Thyroid iodohormones in the plasma of the rooster (*Gallus domesticus*) // Gen. Contr. Endocrinol., 1971. P. 17–26.  
 Sturkie P.D. Avian physiology / Springer-Verlag New York Heidelberg Berlin., 1976. 76 p.  
 Wentworth B.C., Mellen WJ. Circulating thyroid hormones in domestic birds // Poultry Sci., 40, 1961. 1275 p.

## ОСОБЕННОСТИ ОНТОГЕНЕЗА НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ХИЩНЫХ ПТИЦ (*FALCO TINNUNCULUS*, *ACCIPITER GENTILIS* – FALCONIFORMES, *STRIX ALUCO* – STRIGIFORMES)

Н.С. Михайленко, И.Р. Бёме, Е.И. Сарычев

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

inntoxer@gmail.com

### FEATURES OF ONTOGENESIS SOME SPECIES OF BIRDS OF PREY (*FALCO TINNUNCULUS*, *ACCIPITER GENTILIS* – FALCONIFORMES, *STRIX ALUCO* – STRIGIFORMES)

N.S. Mikhaylenko, I.R. Beme, E.I. Saritchev

Moscow State University named for M.V. Lomonosov, Moscow, Russia

The study of ontogeny of 3 species of raptors (kestrel, tawny owl, goshawk) clarifies the sequence of changes of plumage, and confirms the theory that development is not the same for chicks of different ages – seniors, regardless of the abundance of food is growing faster (a weight gain, and a plumage changing).

Несмотря на то, что биологии и размножению хищных посвящено большое количество исследований, в них практически отсутствуют точные данные о постнатальном развитии птенцов и становлении их поведения во время пребывания в гнезде. Чтобы восполнить этот пробел, на базе питомника хищных птиц «Витасфера» (Московская область) была проведена работа по изучению онтогенеза некоторых представителей дневных (Соколообразные), и ночных (Совообразные) хищных птиц. В работу включен анализ наблюдений за 6 птенцами ястребов-тетеревятников (*Accipiter gentilis*), 5 птенцами пустельги обыкновенной (*Falco tinnunculus*) и 5 птенцами неясыти серой (*Strix aluco*).

Изучение птиц в питомнике даёт уникальную возможность следить за их поведением и развитием в непосредственной близости от наблюдателя и регулярно проводить необходимые измерения, что трудно осуществимо в полевых условиях.

Целью проведенного исследования было уточнение предыдущих сведений по смене оперения этих птиц и получение новых данных по изменению массы тела птенцов в гнезде. Точные данные о сроках смены оперения необходимы при изучении гнездования у птиц в природе – при однократном осмотре птенцов можно будет однозначно установить их возраст. Данные о характере набора веса птенцами позволят делать более обоснованные предположения о выживании птенцов.

Во всех сводках по биологии хищных птиц есть сведения о том, что у птенцов в гнезде происходит смена двух пуховых нарядов, первый – белый, второй – серый или рыжий, в зависимости от вида. Затем появляется настоящее оперение (del Hoyo et al., 1994). То же касается и представителей отряда Совообразных (del Hoyo et al., 1999). Но точные сроки замены одного наряда другим отсутствуют или неточны. Наша работа отвечает на вопрос о конкретных сроках смены оперения в гнезде и его связи с возрастом и очередностью вылупления птенцов. Подробное описание смены оперения даётся в табл. 1.

Из таблицы видна последовательность смены оперения у трёх видов птиц. Следует отметить, что раньше начинает происходить смена у более старшего птенца (с учётом отсчёта от его дня вылупления) и при избылии корма.

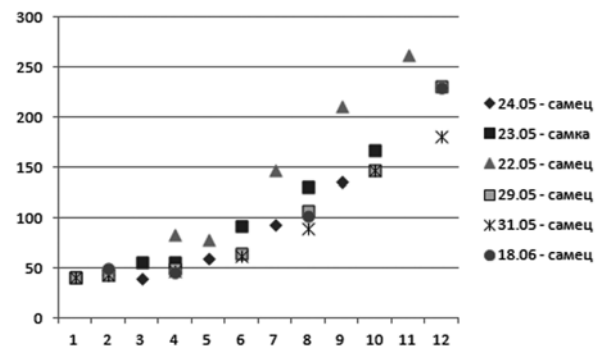


Рис. 1. Изменение массы тела в выводке ястреба-тетеревятника.

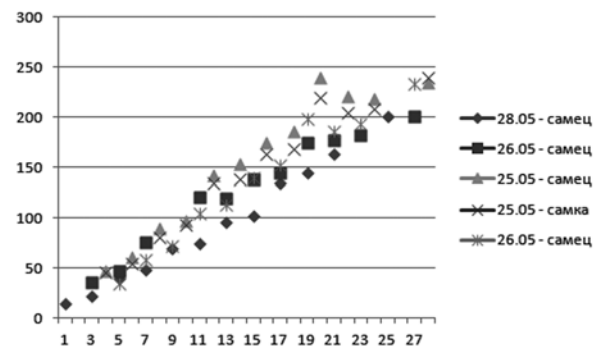


Рис. 2. Изменение массы тела в выводке птенцов пустельги.

Таблица 1. Сроки смены оперения и раскрытия глаз у птенцов ястреба-тетеревятника, пустельги обыкновенной и неясыти серой

Вид	Ястреб-тетеревятник	Пустельга обыкновенная	Неясыть серая
Открытие глаз	при вылуплении	в день вылупления	на 5–7* день
Первый пух, очень густой	белый, повсеместно	белый, повсеместно	белый или рыжеватый**, повсеместно
Второй пух, более редкий	на 11–12* день, сероватый	на 9–11* день, рыжий	на 6–7* день того же цвета,
Трубочки	на 10–12* день появляются на крыльях	на 8–9* день появляются на крыльях	на 5–6* день появляются на крыльях
Настоящие перья	на 15–17* день начинают разворачиваться трубочки, на 25 день перья начинают расти по всему телу	на 13–15* день начинают разворачиваться трубочки, на 20-й день перья уже активно растут по всему телу	на 11–14* день начинают разворачиваться трубочки, на 11 день перья начинают расти по всему телу

\*В зависимости от очерёдности вылупления, раньше – у ранее вылупившегося птенца.

\*\*В зависимости от морфы – серая или рыжая соответственно.

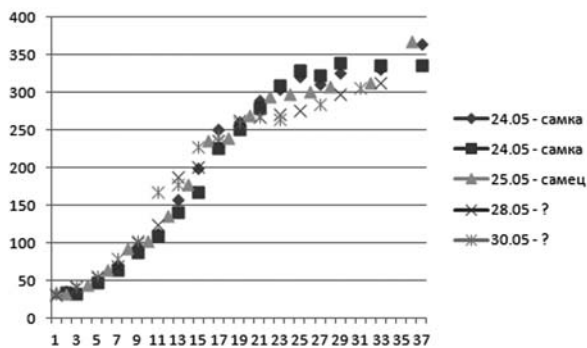


Рис. 3. Изменение массы тела в выводке птенцов серой неясыти.

Вторая часть исследований была посвящена анализу данных по изменению массы тела у птенцов в выводке. В приведённых графиках (см. рис. 1–3) в легенде написана дата вылупления птенца и его пол (установлен либо по ДНК, либо по внешнему облику выросшей птицы). По вертикали – масса в граммах, по горизонтали – день от вылупления птенца.

При анализе этих графиков становится понятно, что лидируют по скорости набору веса, вне зависимости от пола, птенцы, первыми вылупившиеся из яйца. Другие исследователи, наблюдавшие за развитием этих птиц в природе, получили сходные результаты (Дементьев, 1951), однако они связывали разницу в росте только с разницей в получении корма (у старших – очевидное преимущество). Полученные нами данные четко показывают, что и в условиях искусственного кормления, при избытии еды и равном доступе к ней всех птенцов, всё равно быстрее растёт именно первый птенец.

Проведенная работа уточняет последовательность смены оперения у птенцов хищных птиц. Нам удалось показать, что старшие птенцы в выводке вне зависимости от избытия пищи и половой принадлежности быстрее набирают вес и сменяют оперение, однако в условиях питомника отсутствие дефицита корма исключает возникновение каинизма в выводках.

#### Список литературы

- Дементьев Г.П. Сокола-кречеты. Москва. 1951. 142 с.  
 del Hoyo J., Elliott A., Sargatal J., Handbook of the birds of the world. V. 2. New World Vultures to Guinea-fowl, 1994.  
 del Hoyo J., Elliott A., Sargatal J., Handbook of the birds of the world. V. 5. Barn-owls to Hummingbirds, 1999.

## СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ БИОТОПИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВОРОБЬИНЫХ ПТИЦ В СРЕДНЕТАЕЖНОЙ ПОЙМЕ Р. ЕНИСЕЙ

А.А. Морковин

Лаборатория популяционной экологии ИПЭЭ РАН, Москва, Россия

a-morkovin@yandex.ru

### SEASONAL PATTERN OF PASSERINE BIRDS' HABITAT USE IN YENISEI MIDDLE-TAIGA FLOODPLAIN

A.A. Morkovin

A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Laboratory of population ecology, Moscow, Russia

a-morkovin@yandex.ru

We studied habitat distribution of passerine birds in four main habitats of the Yenisei floodplain since the end of May till the middle of September. We marked out 7 types of species' seasonal dynamics with different response to changes in food resources. Seasonal communities were classified into 3 types corresponding to different groups of consumers. The spatio-temporal dynamics of bird populations matched food carrying capacity dynamics in major landscape types of the region.

**Введение.** Птицы предъявляют повышенные требования к местообитаниям, используемым во время размножения. Их предпочтения в этот период традиционно привлекают внимание исследователей, тогда как биотопические связи на других стадиях годового цикла остаются менее изученными (Alatalo, 1981; Cody, 1981; Block, Brennan, 1993; Hilden, 1965). Между тем, они обеспечивают выживание особей большую часть года, определяют миграционные перемещения птиц и, в конечном счете, определяют возможность использования гнездовых местообитаний (Михеев, 1996; Паевский, 2008; Berthold, 1993).

В течение года происходят закономерные изменения условий среды обитания птиц – температуры, кормовой обеспеченности, напряженности конкурентных отношений и др. В эволюционном плане эти изменения определяют временную приуроченность стадий годового цикла особей (Ricklefs, 2000; Михеев, 1996). Совокупность процессов сезонных изменений численности и структуры популяций определяет динамику населения птиц отдельно взятого региона.

В процессе выбора местообитаний птицы осуществляют поиск оптимальных условий, отвечающих их текущим потребностям (Hilden, 1965; Block, Brennan, 1993). Сроки прилета и отлета видов отражают смену места пребывания птиц в географическом масштабе. В региональном масштабе эта смена проявляется в кочевках, обычно сопровождаемых изменениями биотопического распределения (Носков, Рымкевич, 2008; Berthold, 1993). Выраженность этих изменений зависит от уровня экологической пластич-

ности вида и особенностей динамики используемых им ресурсов, а также ряда внешних причин, например доступности тех или иных элементов ландшафта (Hutto, 1980, 1985a; Alatalo, 1981; Hutto, 1985b; Berthold, 1993). Во время размножения выбор местообитаний ограничен специфическими требованиями к обеспеченности ресурсами, защищенности от хищников и наличию мест для расположения гнезд. В негнездовой период трофический фактор выходит на первый план, и ключевой задачей особи становится отслеживание обилия доступных кормов (Hutto, 1985b).

Цель нашей работы — выявить закономерности сезонного использования местообитаний поймы воробьиными птицами. В частности, мы планируем рассмотреть влияние динамики обилия кормовых ресурсов в основных биотопах региона, а также сравнить реакцию на эти изменения у видов с различной экологической специализацией.

**Материал и методы.** Основой для анализа послужили материалы учетов на типичном участке поймы в окрестностях Енисейской экологической станции ИПЭЭ РАН (62°20' с.ш., 89°00' в.д.). В пределах пробной площади (55 га) выделили 4 биотопа: молодые и зрелые ивняки, произрастающие в низкой пойме и испытывающие влияние длительного половодья; лесокустарниковый опушенный комплекс и елово-ольховые леса, расположенные в высокой пойме и заливаемые на небольшой срок. Маршрутные учеты (Равкин, Ливанов, 2008) проводили регулярно с III декады мая до II декады сентября в 2008–2009 гг., суммарная длина маршрутов составила более 170 км. На той же территории в течение июня-июля

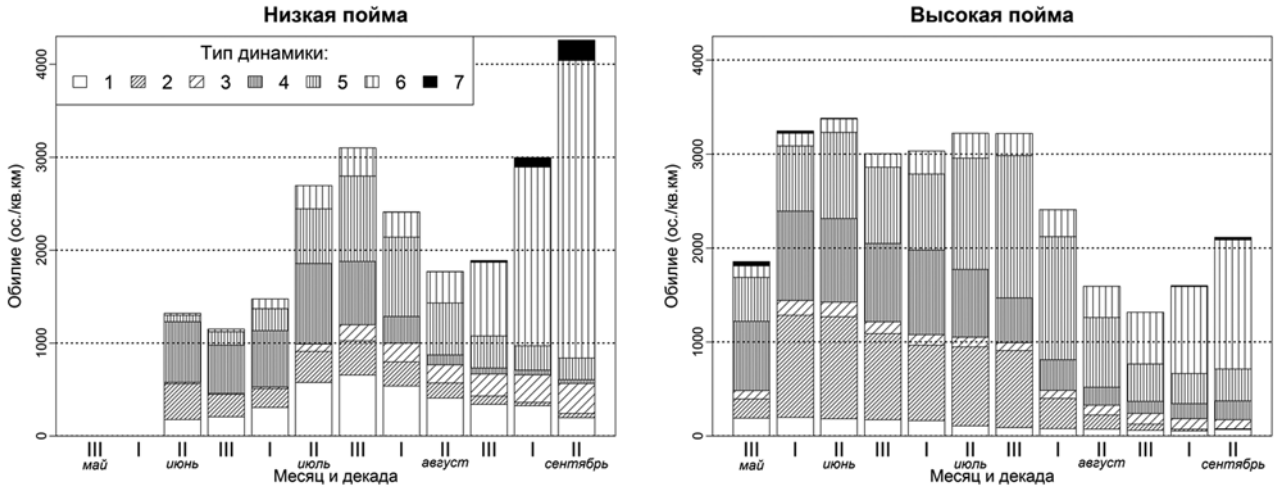


Рис. 1. Изменения суммарного обилия представителей 7 типов динамики в низкой и высокой пойме. 1 – тип камышевки-барсучка, 2 – тип таловки, 3 – тип теньковки, 4 – тип юрка, 5 – тип темнозобого дрозда, 6 – тип пухляка, 7 – тип сибирской завирушки.

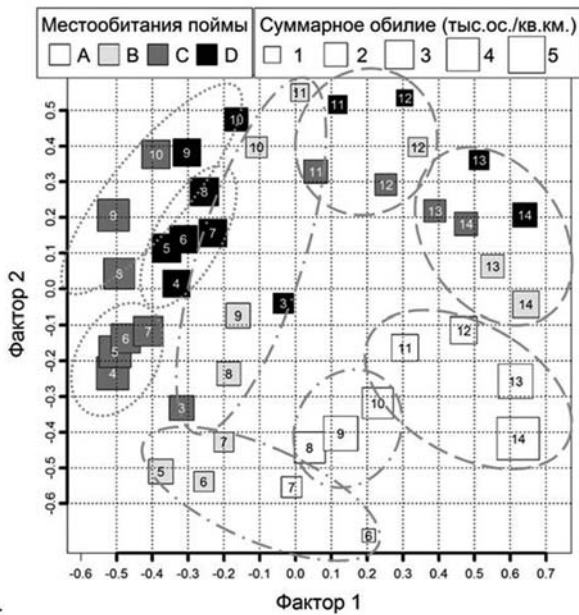


Рис. 2. Типологическая структура сезонных вариантов населения местообитаний поймы. А – молодые ивняки, В – зрелые ивняки, С – лесостарниковый опушечный комплекс, D – елово-ольховые леса. Цифры – порядковые номера декад, считая от I декады мая. Площадь значков отражает суммарную плотность населения. Эллипсами обведены классы населения. Короткий пунктир – I тип, штрихпунктир – II тип, длинный пунктир – III тип населения.

проводили картографический учет гнездового населения (Tomalojs, 1980). Регистрировали всех воробьиных птиц, за исключением ласточек, врановых и клестов.

**Результаты и обсуждение.** На пробной площади отметили 53 вида воробьиных птиц, из них 44 – на гнездовании, 9 – только во время миграций. Сравнение сезонного биотопического распределения видов позволило выделить 7 типов динамики в местообитаниях поймы (рис. 1). Названия типов даны по характерным представителям.

К типу таловки отнесены лесные тропические мигранты, практически не гнездящиеся в надпойменных биотопах. Они составляли основу населения высокой поймы в период наибольшего обилия животных кормов (июнь–июль), а другое время они были край-

не малочисленны. Существенных изменений биотопического распределения в течение сезона не происходило.

Тип камышевки-барсучка – мигранты околородных местообитаний, адаптированные к гнездованию в низкой пойме. Влияние для пловодья приводит к задержке доступности этого биотопа для птиц, и, по-видимому, смещает пик обилия кормовых ресурсов на более поздние сроки по сравнению с высокой поймой. По этим причинам представители типа камышевки-барсучка начинали гнездование в высокой пойме и заселяли оптимальный биотоп по мере схода воды, а также придерживались его в послегнездовое время. Пик обилия группы приходился на более поздние сроки, а использование поймы в целом было более продолжительным, чем у предыдущего типа. Виды из типов таловки и камышевки-барсучка объединяет глубокая специализация к использованию наиболее продуктивных биотопов региона, обеспечивающих их потребности все время пребывания в гнездовом ареале.

Тип теньковки представлен мигрантами полуоткрытых биотопов. Эти виды в гнездовое время использовали преимущественно высокую, а позднее – низкую часть поймы; их обилие увеличивалось в послегнездовой период. Они отличались наиболее выраженными сезонными изменениями биотопических предпочтений среди пойменных птиц.

Тип юрка объединяет ближних мигрантов, гнездящихся в широком спектре пойменных биотопов, а также надпойменных лесах. Эти виды достигали наибольшего обилия во время летних кочевок в низкой пойме, но позднее использовали преимущественно ее лесные биотопы. Таким образом, смена местообитаний в течение летне-осеннего периода носила разнонаправленный характер. По-видимому, это обусловлено сезонной сменой рациона: виды использовали животные корма низкой поймы в период пика ее продуктивности, а позднее переключались на растительные корма, обильные в высокой пойме.

Тип темнозобого дрозда включает мигрирующие виды, гнездящиеся преимущественно во вторичных биотопах (гарях и смешанных лесах за пределами поймы), а в пойме в гнездовое время предпочитают елово-ольховые леса. Смена биотопических предпочтений после завершения гнездования приводила к иммиграции из надпойменных местообитаний, которая была особенно заметна в ивняках. Однако приоритетным биотопом оставалась высокая пойма; у ряда представителей это, вероятно, было связано с использованием растительных кормов. Увеличение обилия в низкой пойме во время миграций и линьки, характерное для представителей трех последних типов, отражает способность экологически пластичных видов использовать сезонно благоприятные элементы ландшафтной мозаики.

Представители типа пухляка гнездятся преимущественно в коренной тайге. На пробной площади гнездились с небольшой плот-



ностью, в основном в елово-ольховых лесах. Массовое появление в пойме происходило в период осенних кочевок и отлета. Большинство видов, очевидно, использовали пойму не столько для поисков корма, сколько для направленных дневных перемещений. Их концентрация в приречных биотопах могла быть связана с эффектом ландшафтной границы и не отражать реальных биотопических предпочтений птиц.

Транзитные мигранты типа сибирской завирушки гнездились севернее района исследований и появлялись в нем только во время перелетов, концентрируясь вдоль побережья Енисея.

Сравнение населения 4 биотопов за 12 декад позволило выделить три типа и 9 классов сезонных сообществ поймы (рис. 2). Тип I был представлен в высокой пойме в течение массового пребывания тропических мигрантов (июнь–начало августа). Преобладали виды из типов таловки и юрка – основные потребители ресурсов высокой поймы в периоды нарастания и пика обилия животных кормов. Второй тип объединяет сообщества низкой поймы за тот же период. Помимо специализированных видов из типа камышевки-барсучка, для населения низкой поймы характерно высокое обилие экологически пластичных видов из типа юрка; в послегнездовое время оно существенно возрастает за счет типов теньковки и темнозобого дрозда. Задержка пика ресурсов и ограниченная доступность в гнездовое время создают благоприятные условия во время летних миграций и линьки. Третий тип включает сообщества всех местообитаний поймы в конце лета и начале осени. Он приходится на время спада обилия мелких беспозвоночных, когда в населении преобладали перелетные таежные птицы, а также поздно отлетающие виды (в основном ближние мигранты), завершающие линьку.

Таким образом, ресурсы высокопродуктивных пойменных биотопов, несмотря на их небольшую долю в ландшафте (около 5%), играют важную роль для популяций воробьиных птиц Центральной Сибири. Они поддерживают население надпойменных смешанных лесов и гарей после гнездования, когда кормность их гнездовых местообитаний резко снижается. Это обеспечивает птицам возможность линьки и подготовки к отлету. Позднее поймы служат основным руслом миграций и сезонным источником кормов для оседлых и кочующих видов.

Благодарности. Автор благодарит О.В. Бурского за руководство работой, помощь в обработке и обсуждении материалов.

**Исследование поддержано грантами Президиума РАН «Биоразнообразие» и РФФИ 11-04-01614-а.**

### Список литературы

- Михеев А.В. Биология птиц. Полевой определитель птичьих гнезд. М.: Топикал, 1996. 460 с.
- Носков Г.А., Рымкевич Т.А. Миграционная активность в годовом цикле птиц и формы ее проявления // Зоологический журнал. 2008, Vol. 87. С. 446–457.
- Паевский В.А. Демографическая структура и популяционная динамика певчих птиц. СПб.–М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 235 с.
- Равкин Ю.С., Ливанов С.Г. Факторная зоогеография: принципы, методы и теоретические представления. Новосибирск: Наука, 2008. 205 с.
- Alatalo R.V. Habitat selection of forest birds in the seasonal environment of Finland. // *Annales Zoologici Fennici*, 1981. Vol. 18. Pp. 103–114.
- Berthold P. Bird migration: a general survey. Oxford, New York, Tokyo: Oxford University Press, 1993. 239 p.
- Block W.M., Brennan L.A. The habitat concept in ornithology: theory and applications. In: D.M. Power (ed.). *Current Ornithology*. Vol. 11. New York: Plenum Press, 1993. Pp. 35–91.
- Cody M.L. Habitat selection in birds: the roles of vegetation structure, competitors, and productivity. // *BioScience*, 1981. Vol. 31. Pp. 107–113.
- Hilden O. Habitat selection in birds: a review. // *Annales Zoologici Fennici*, 1965. Vol. 2. Pp. 53–75.
- Hutto R.L. Winter habitat distribution of migratory land birds in Western Mexico, with special reference to small foliage-gleaning insectivores. In: A. Keast, E.S. Morton (Eds.). *Migrant birds in the Neotropics: ecology, behavior, distribution, and conservation*. Washington: Smith. Inst. Press, 1980. Pp. 181–203.
- Hutto R.L. Seasonal changes in the habitat distribution of transient insectivorous birds in Southeastern Arizona: competition mediated? // *The Auk*, 1985a. Vol. 102. Pp. 120–132.
- Hutto R.L. Habitat selection by nonbreeding, migratory land birds. In: M.L. Cody (ed.). *Habitat selection in birds*. New York: Academic Press, Inc., 1985b. Pp. 455–476.
- Ricklefs R.E. Density dependence, evolutionary optimization, and the diversification of avian life histories. // *The Condor*, 2000. Vol. 102. Pp. 9–22.
- Tomialojc L. The combined version of the mapping method. In: H. Oelke (ed.). *Bird census work and nature conservation*. Göttingen: 1980. Pp. 92–106.

## ВЫЖИВАЕМОСТЬ ДВУХ ВИДОВ СЛAVOK НА ЕВРОПЕЙСКОМ СЕВЕРЕ РОССИИ

**М.М. Морозова**

Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия  
 apus\_apus@pochta.ru

### APPARENT SURVIVAL OF TWO SYLVIA WARBLERS IN THE NORTH OF EUROPEAN RUSSIA

**M.M. Morozova**

Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia

The goal of this study was to estimate adult survival rates in a populations of two *Sylvia* Warblers species in the National Park «Russky Sever» (Vologda region). There were ringed 304 (179 males and 125 female) and 342 garden warbler (139 males and 203 females). Next years were recaptured 12 whitethroat (all males) and 12 garden warbler (6 males and 6 females). Survival probability the both species warblers was the same in two our study sites and did not change many years, local survival garden warbler was higher, then whitethroat. In addition, the garden warbler survival is seriously different from the first recaptured birds, many of whom were transient individuals and residents, returning more than 2 consecutive years.

Садовая *Sylvia borin* и серая *S. communis* славки относятся к числу наиболее полно изученных палеарктических воробьиных. За последние полвека собраны подробные сведения об особенностях их гнездовой биологии (Музаев 1981, Мальчевский, Пукинский 1983, Payevsky 1999), динамике численности (Baillie & Peach 1992, Marchant 1992, Фертикова 2002), путях пролета и миграционных стратегиях (da Prato & da Prato 1983, Schaub & Jenni 2001), зимовках (King & Hutchinson 2001, Bayly & Rumsey 2010). Между тем демографические особенности их популяций, прежде всего выживаемость взрослых птиц, изучены гораздо хуже. Для обоих видов имеются оценки выживаемости, сделанные на основании

возвратов погибших птиц, окольцованных на Британских островах (Siriwardena et al. 1998).

Целью данного исследования было оценить выживаемость взрослых птиц двух видов славков. Исследование проводилось в течение 7 лет (с 2005 по 2011 гг.) в национальном парке «Русский Север» (Кирилловский р-н Вологодской области) на двух стационарах – Топорня (59°46' с.ш., 38°22' в.д.) и Кашкино (60°17' с.ш., 38°31' в.д.), расположенных в 59 км друг от друга. На обоих стационарах птиц отлавливали паутинными сетями на зарастающих кустарниками лугах. Площадь территории, охваченной отловами, составила 25 га в Топорне и 34 га в Кашкино. Всех птиц метили индивидуальными комбинациями цветных колец. Выживаемость

взрослых птиц оценивали с помощью стохастических моделей Кормака–Джолли–Себера (Lebreton et al., 1992) в программе MARK (White, Burnham, 1999). Выбор модели с оптимальным числом параметров проводили по информационному критерию Акаике, модифицированному для малых выборок (AICc). Соответствие исходных данных общей модели тестировали с помощью программы U-CARE (Choquet et al., 2009).

Всего было окольцовано 304 серые (179 самцов и 125 самок) и 342 садовые славки (139 самцов и 203 самки). В последующие годы было отловлено 12 серых (все самцы) и 12 садовых славок (6 самцов и 6 самок). Вероятность выживания обоих видов славок не отличалась на двух наших стационарах и не изменялась по годам. Полученные по результатам моделирования оценки выживаемости составили  $9 \pm 2\%$  для самцов серой славки и  $24 \pm 12\%$  для садовых славок. Кроме того, у садовой славки выживаемость серьезно отличалась у впервые пойманных птиц, среди которых было много «транзитных» особей ( $11 \pm 6\%$ ) и «резидентов», возвращавшихся более 2-х лет подряд ( $32 \pm 14\%$ ). Удовлетворительно описывали данные и модели, согласно которым выживаемость садовых славок в Кашкино была незначительно выше, чем в Торпорне, а выживаемость самцов была выше, чем у самок.

Мы предполагаем, что различия в локальной выживаемости двух видов славок могут быть связаны с их различными биотопическими предпочтениями. Значительная часть отловленных серых славок гнездилась непосредственно на заброшенных лугах, на которых мы проводили отловы. Большинство из отловленных садовых славок гнездились в мелколиственных лесах и вдоль лесных опушек за пределами контрольных площадок, а на кустарниковые луга птицы лишь периодически вылетали в поисках корма. Гнездовые биотопы серой славки (зарастающие поля и луга) в районе наших исследований сильно фрагментированы и занимают очень небольшую площадь. Для воробьиных, населяющих сильно фрагментированные местообитания, как правило, характерен более высокий уровень гнездовой дисперсии (Paradise et al., 1998; Dale et al., 2005). Повышение гнездовой дисперсии приводит к снижению оценок выживаемости, так как применяемая для оценок выживаемости по результатам кольцевания стохастическая модель Кормака–Джолли–Себера не позволяет разделить оценить смертность и безвозвратную эмиграцию (Lebreton et al., 1992).

Мы не смогли оценить выживаемость самок серой славки, так как ни одна из них не вернулась к месту кольцевания в последующие годы. При этом соотношение полов среди отловленных серых

славок было достоверно сдвинуто в сторону самцов, что может свидетельствовать о более высокой смертности самок. Тем не менее, с нашей точки зрения, высокая гнездовая дисперсия – основная причина полного отсутствия возвратов у самок серой славки.

Наше исследование свидетельствует, что локальная выживаемость двух близкородственных видов со сходными гнездовыми и зимовочными ареалами могут различаться. Эти различия определяются целым комплексом факторов, среди которых важное значение имеет тип предпочитаемых местообитаний.

### Список литературы

- Мальчевский А.С., Пукинский Ю.Б., 1983. Птицы Ленинградской области и сопредельных территорий. Т. 2. Воробьинообразные. Л.: ЛГУ. 504 с.
- Музаев В.М., 1981. О территориальных связях серой славки на севере ареала // Тез. докл. 10-й Прибалт. орнитол. конф. Рига. Т.2. С. 139–141.
- Фертикова Е.П. 2002. Экология серой славки *Sylvia communis* на севере Нижнего Поволжья // Русский орнитологический журнал. Экспресс-выпуск 96. С. 3–11.
- Bayly, N.J. & Rumsey, S.J.R. 2010. Garden Warbler *Sylvia borin* migration in sub-Saharan West Africa. Ringing & Migration, 25: 59–61.
- Choquet, R., Lebreton, J.-D., Gimenez, O., Reboulet, A.-M. & Pradel, R. 2009. U-CARE: Utilities for performing goodness of fit tests and manipulating CAPture–REcapture data. Ecography 32: 1071–1074.
- Dale, S., Lunde, A. & Steifetten, Ø. 2005. Longer breeding dispersal than natal dispersal in the Ortolan Bunting. Behavioral Ecology 16: 20–24.
- King, J.M.B. & Hutchinson, J.M.C. 2001. Site fidelity and recurrence of some migrant bird species in The Gambia. Ringing & Migration 20: 292–302.
- Lebreton, J.-D., Burnham, K.P., Clobert, J. & Anderson, D.R. 1992. Modeling survival and testing biological hypotheses using marked animals: a unified approach with case studies. Ecological Monographs 62: 67–118.
- Marchant, J. H. 1992. Recent trends in breeding populations of some common trans-Saharan migrant birds in northern Europe. Ibis 134: 113–119.
- Payevsky, V.A. 1999. Breeding biology, morphometrics, and population dynamics of *Sylvia* warblers in the Eastern Baltic. Avian Ecology and Behaviour 2: 19–50.
- Paradis, E., Baillie, S.R., Sutherland, W.J. & Gregory, R.D. 1998. Patterns of natal and breeding dispersal in birds. Journal of Animal Ecology 67: 518–536.
- Prato, S.R.D. da & Prato, E.S. da 1983. Movements of Whitethroats *Sylvia communis* ringed in the British Isles. Ringing & Migration 4: 193–210.
- Schaub, M. & Jenni, L. 2001. Stopover durations of three warbler species along their autumn migration route. Oecologia 128: 217–227.
- Siriwardena, G.M., Baillie, S.R. & Wilson, J.D. 1998. Variation in the survival rates of some British passerines with respect to their population trends on farmland. Bird Study 45: 276–292.
- White, G.C. & Burnham, K.P. 1999. Program MARK: survival estimation from populations of marked animals. Bird Study 46: 120–139.

## ВОКАЛЬНЫЙ РЕПЕРТУАР РУССКОЙ КАНАРЕЙКИ (*SERINUS CANARIA*) И ВЛИЯНИЕ ИММУННОГО ОТВЕТА НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕСНИ

**В.Н. Москаленко, И.Р. Бёме, М.Я. Горецкая, Е.В. Брагина, Е.О. Веселовская, А.П. Вабищевич, Е.С. Лучникова, М.А. Новикова**

Кафедра зоологии позвоночных животных Биологического факультета МГУ, Москва, Россия  
mvika88@mail.ru

### RUSSIAN CANARY SONG REPERTOIRE AND IMMUNE CHALLENGE AFFECTING CHARACTERISTICS OF SONG

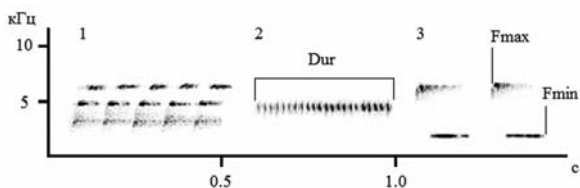
**Moskalenko V.N., Beme I.R., Goretskaia M.Y., Bragina E.V., Veselovskaia E.O., Vabishchevich A.P., Luchnikova E.S., Novikova M.A.**

Department of Vertebrate Zoology, Biological Faculty, Moscow State University, Moscow, Russia

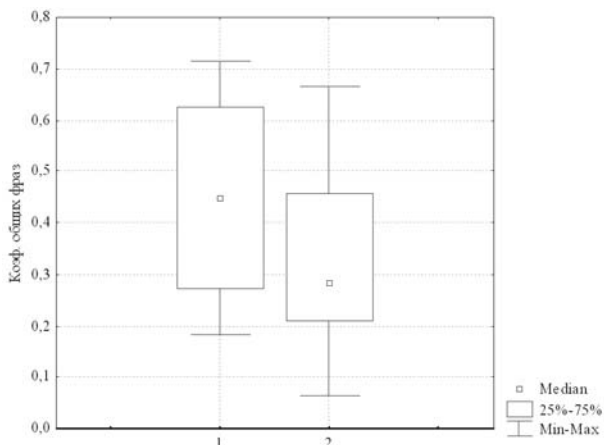
Bird song is believed to be an honest signal informing on male health and fitness condition. We injected Canary either with PBS (control) or with a nonpathogenic antigen (experiment) to induce an immune response, and recorded pre- and posttreatment songs. The proportion of two-voice phrases in repertoires reduced in both groups. Immune challenge significantly reduced length of two-voice phrases, which were replaced by more simple whistles.

Акустический канал передачи данных является одним из главных у птиц (Симкин, 1982). В настоящее время в биоакустике активно исследуется вопрос о том, несет ли песня птиц информацию о физиологическом состоянии особи и ее статусе в популяции (Spencer et al, 2004; Garamszegi, 2005). Частотно-временные характеристики песни – «честные» признаки, свидетельствующие о физических особенностях вокальных органов птицы, поскольку исполнение быстрых бифонических фраз требует значительных затрат энергии (Podos, 1997). Одним из показателей качества

самца может быть скорость исполнения фраз разного частотного диапазона (Vallet et al, 1998). В случае ослабления животного мы можем наблюдать компромиссное распределение ресурсов между конкретными функциями – «трейд-оффом». Ограниченные энергетические ресурсы организма распределяются между важнейшими жизненными потребностями, такими как защитой от болезней и размножением. Повышение эффективности одной из этих функций сказывается на уменьшении количества ресурсов, выделяемых на другие цели (Акулов и др, 2009).



**Рис. 1.** Категории фраз и измерение акустических параметров фраз по сонограмме. 1 – бифонические трели, 2 – быстрые трели, 3 – свисты; Fmax – максимальная частота, Fmin – минимальная частота, Dur – длительность звука.



**Рис. 2.** Анализ синхронного пения канареек. 1 – самцы, участвующие в «дуэтах», 2 – самцы, не участвующие в «дуэтах».

Способы оценки воздействия иммунного ответа на поведение и вторичные половые признаки различаются. В работах, проведенных в полевых условиях на естественных популяциях, как правило, используют такие критерии, как степень зараженности паразитами, изменение состава крови под влиянием заболеваний и инфекций. В лабораторных условиях есть возможность смоделировать специфический иммунный ответ с помощью различных непатогенных факторов. К наиболее распространенным методам относятся введение фитогемагглютининов и эритроцитов барана (ЭБ) (Peters et al, 2004; Reid et al, 2007). Иммунный ответ на ЭБ действует В-лимфоциты и Т-лимфоциты и считается адекватным способом оценить способность гуморального компонента иммунной системы противостоять заболеванию (Vason, 1992).

Показано, что зараженность паразитами влияет на активность пения и на репродуктивный успех (Saino et al, 1997). Кроме того, исследования на мухоловке-белошейке выявили, что под действием иммунного ответа меняются активность пения и размер репертуара (Moller et al, 2005). В связи с этим особый интерес представляют птицы, у которых репертуар меняется в течение всей жизни. Выбранный нами объект – русская канарейка *Serinus canaria* – относится к видам с «открытым» типом обучения. У этих видов чувствительный период, во время которого происходит расширение репертуара, возобновляется каждый год, что связано с преобразованиями в зонах мозга, отвечающих за пение (Brenowitz, Beecher, 2005). Для русской певчей канарейки до настоящего времени не проводили исследований репертуара и изменчивости сигналов. Целью данной работы было изучить вокализацию русской канарейки и влияние иммунного ответа, вызванного инъекцией непатогенного антигена, на характеристики пения.

Работа была проведена на базе вивария Московского университета с января 2008 по январь 2010 года. Материалом для исследования послужили аудиозаписи 10 самцов русских канареек овсяночного напева, содержащихся в виварии. Запись вели на цифровые магнитофоны Marantz PMD 660 и Edirol R-09 с выносными микрофонами Philips SBS ME 57 и AKG, с частотой дискретизации 44 кГц. Спектрографический анализ звуков проводили с помощью программы Avisoft-SASLab Pro. Для построения спектрограмм ис-

пользовали следующие параметры: окно Хэмминга, длина быстрого преобразования Фурье (FFT-length) 512 точек, перекрытие по частотной оси (frame) 50%, перекрытие по временной оси (overlap) 87,5%.

Для анализа песни пользовались принятым в биоакустике разделением на фразы, слоги и элементы (Бёме, 2006). В результате анализа спектрограмм звуков были составлены индивидуальные каталоги для каждой особи. Для удобства анализа мы выделили три основных категории фраз: свисты, быстрые трели и бифонические трели (рис. 1). Свисты представляют собой простые по структуре сигналы, состоящие из одного-двух элементов, редко с частотной модуляцией. Быстрые трели представляют собой ритмический звук, обычно без частотной модуляции; бифонические трели – длинные трели, в которых фразы состоят из двух или трех элементов, с высокой частотой пульсации, которая свидетельствует о бифонической природе вокализации. У каждого звука измеряли длительность и максимальную и минимальную частоты.

Всего нами было выделено 42 фразы, каждой из которых было присвоено уникальное наименование. Объем песенного репертуара в 2009 году варьировал от 6 до 19 фраз. Среди самцов было шесть птиц, имеющих индивидуальные фразы, не встречающиеся больше ни у кого в репертуаре. У остальных самцов репертуар состоял из фраз, общих для искусственной группировки. Преобладающими фразами в репертуаре большинства птиц оказались свисты и бифонические трели.

В период с июня 2009 по январь 2010 года состав песенного репертуара самцов претерпел изменения. Изменения репертуара были прослежены на восьми самцах. У пяти самцов вырос песенный репертуар, у остальных остался на прежнем уровне. Наибольшие изменения произошли в репертуаре годовалого самца, из репертуара которого исчезли 4 фразы, среди которых две уникальные, и появились 5 новых фраз, общих для группировки. Одна свистовая фраза поменялась на две похожие.

В активности пения канареек выделено два пика: в утренние часы с 9 до 11 утра и в вечерние часы, после 4–5 вечера. Самцы с небольшим репертуаром пели активнее, чем самцы с большим репертуаром. Были выявлены статистически значимые совпадения активности («дуэты») у семи самцов канареек.

Для птиц, у которых положительно коррелировала активность пения, мы сравнили доли общих для «дуэта» фраз к количеству фраз в репертуаре каждого самца. У самцов, которые чаще других поют вместе, большее число общих фраз (рис. 2) (тест Манна-Уитни:  $U = 219,50$ ,  $p = 0,03$ ).

Эксперименты по стимуляции иммунного ответа были проведены с 2008 по 2010 год. Птиц поделили на две группы: контрольную и экспериментальную. Контрольной группе вводили солевой буфер PSB, а экспериментальной – раствор эритроцитов барана. В эксперименте 2008 года участвовало 6 птиц, в 2010 году – 7 птиц.

Иммунный ответ по-разному влияет на исполнение всех категорий фраз. В экспериментальной группе достоверно уменьшается длительность бифонических фраз, частотные характеристики не изменились. Длительность быстрых трелей достоверно не изменилась. В экспериментальной группе диапазон частот сместился вниз (максимальная и минимальная частоты понизились), а в контрольной группе возросла максимальная частота. Длительность свистов возросла в обеих группах, а диапазон частот достоверно сузился в экспериментальной группе.

Введение эритроцитов барана также вызвало изменение относительной доли фраз в репертуаре. В экспериментальной группе достоверно возросла доля свистов. Доля бифонических фраз уменьшилась, а доля быстрых трелей увеличилась в обеих группах.

Таким образом, мы показали, что характеристики песни меняются как в контрольной, так и в экспериментальной группах, но наибольшие изменения наблюдаются в ответ на введение эритроцитов барана. При этом наиболее сложные в исполнении бифонические фразы уменьшаются по длительности и по представленности в репертуаре, замещаясь на более простые свисты.

**Работа выполнена при финансовой поддержке грантов РФФИ (11-04-00062),**

**авторы также выражают благодарность Фонду поддержки русской канарейки.**

## Список литературы

- Акулов А.Е., Петровский Д.В., Мошкин М.П. Энергетическая стоимость социального поведения мышей при активации неспецифического иммунитета // Журнал общей биологии. 2009. № 4 (70). С. 275–284.
- Бёме И.Р. Формирование вокализации воробьиных птиц (Passeriformes) в онтогенезе. Современное состояние проблемы // Журнал общей биологии. 2009. № 4 (67). С. 268–279.
- Симкин Г.Н. Актуальные проблемы изучения звукового общения птиц // Орнитология. – 1982, вып. 17. С. 36–53.
- Brenowitz E.A., Beecher M.D. Song learning in birds: diversity and plasticity, opportunities and challenges. // Trends in Neurosciences, 2005. Vol 28 (3). Pp. 127–132.
- Buchanan K.L., Catchpole C.K. Song as an indicator of male parental effort in the sedge warbler. // Proceedings of the Royal Society B: Biological sciences, 2000. Vol. 267 (1441). Pp. 321–326.
- Garamszegi, L. Z. Bird song and parasites. // Behavioral Ecology and Sociobiology, 2005. Vol 59 (2). Pp. 167–180.
- Moller A.P., Erritzoe J., Garamszegi L.Z. Covariation between brain size and immunity in birds: implications for brain size evolution. // Journal of evolutionary biology, 2005. Vol. 18(1). Pp. 223–237.
- Peters A., Delhey K., Denk A.G., Kempenaers B. Trade-offs between immune investment and sexual signaling in male mallards. // The American naturalist, 2004. Vol 164 (1). Pp. 51–59.
- Podos J. A performance constraint on the evolution of trilled vocalizations in a songbird family (Passeriformes:Emberizidae). // Evolution, 1997. Vol. 51. Pp. 537–551.
- Reid J.M., Arcese P., Keller L.F., Elliott K.H., Sampson L., Hasselquist D. Inbreeding effects on immune response in free-living song sparrows (*Melospiza melodia*). // Proceedings of the Royal Society B: Biological sciences, 2007. Vol. 274 (1610). Pp. 697–706.
- Saino N., Galeotti P., Sacchi R., Moller A.P. Song and immunological condition in male barn swallows (*Hirundo rustica*). // Behavioral Ecology, 1997. Vol. 8 (4). Pp. 364–371.
- Spencer K.A., Buchanan K.L., Goldsmith A.R., Catchpole C.K. Developmental stress, social rank and song complexity in the European starling (*Sturnus vulgaris*). // Proceedings of the Royal Society B: Biological sciences, 2004. Vol. 271. Pp. 121–123.
- Vallet E., Beme I.R., Kreutzer M. Two-note syllables in canary songs elicit high levels of sexual displays. // Animal Behavior, 1998. Vol. 55 (2). Pp. 291–297.

## О ВСТРЕЧАХ В КАЛМЫКИИ СЕРОГО СОРОКОПУТА

В.М. Музаев, Г.И. Эрдненов

Калмыцкий государственный университет, Элиста, Россия  
muzaev\_vm@mail.ru

## GREAT GREY SHRIKE OCCURRENCE IN KALMYKIA

V.M. Muzaev, G.I. Erdnenov

Kalmyk State University, Elista, Russia

Great grey shrike (*Lanius excubitor*), included into Red Book of Russian Federation (2001) as rare species (3<sup>rd</sup> category), is rather rare wintering species in Kalmykia but it is not very well studied yet. That is the reason why it has been recommended to be included into the 4<sup>th</sup> category of environmental protection. There is factual information about 16 great grey shrike occurrences in the article. The birds met almost always one at a time in the woodland belts, in the field protecting area, in the plantations of *Calligonum aphyllum*, *Elaeagnus angustifolia* in the open steppe, on the electricity transmission lines.

Серый, или большой, сорокопуд (*Lanius excubitor*) – широко распространенный от лесостепной до лесотундровой зоны Евразии вид, расселившийся также в Северную Америку (Панов, 2008). В Европейской части России и на восток до долины Енисея гнездится номинативный подвид – обыкновенный серый сорокопуд (*L. e. excubitor*), распространенный к югу в долине Волги до 51° с.ш., в долине Енисея до 57° с.ш. (Степанян, 1990). От долины Волги на восток до Минусинской котловины гнездится степной серый сорокопуд (*L. e. homeyeri*), южная граница распространения которого проходит по южной части лесостепи (Степанян, 1990). По Е.А. Коблику и др. (2006), *L. e. excubitor* населяет лесотундровую и лесную зоны, а *L. e. homeyeri* – лесостепную зону Европейской России и Западной Сибири. Зимует серый сорокопуд в средней и южной полосе страны (Иванов, 1976; Белик и др., 2006).

В Калмыкии, по А.И. Кукишу (1982), серый сорокопуд встречается в небольшом количестве в весенне-летний период и отмечен на гнездовье в долине Волги. По Ю.А. Самородову (1981), серый сорокопуд в нашем регионе – редкий залетный вид. За период исследований в декабре-январе 1966–1968, 1970 гг. на маршрутах общей протяженностью более 5800 км, проходивших по различным ландшафтно-природным зонам республики, этим автором большой сорокопуд был встречен всего 1 раз: 31 декабря 1966 г. одиночная птица в лесополосе в 1,5 км южнее г. Элиста. По нашим наблюдениям, в Калмыкии серый сорокопуд не гнездится, он здесь является редким зимующим видом. Что же касается его летних встреч, о которых пишет А.И. Кукиш, то они, скорее всего, относятся к гнездящемуся в небольшом количестве в восточных районах республики пустынному сорокопуду (*L. meridionalis pallidirostris*) (Музаев, Эрдненов, 2010), одному из подвидов южного серого сорокопуда (*L. meridionalis*), выделенного в самостоятельный вид из комплекса *L. excubitor s. lato* в 90-е годы прошлого столетия (Perrins, Snow, 1998; цит. по: Белик и др., 2006). Весенние же встречи, с одинаковой долей вероятности, могут относиться как к одно-

му, так и к другому виду. На зимовках в Калмыкии теоретически могут встречаться серые сорокопуды двух подвидов: обыкновенный и степной, поэтому этот вопрос требует специального изучения.

В представленной ниже в таблице приводятся конкретные сведения о встречах серого сорокопуда в регионе в осенне-зимне-весенний период, поскольку фактического материала по этому виду, за исключением вышеописанного наблюдения Ю.А. Самородова и еще одного наблюдения, сделанного Н.В. Цапко и У.М. Ашибковым (2004), в литературе мы не нашли.

В таблицу не включены описываемые ниже три апрельские встречи одиночных птиц, которые, как уже говорилось выше, могут относиться и к пустынному сорокопуду. Эти птицы были встречены нами: 29.04.2005 г. – в Черноземельском районе, в зарослях джугуна (*Calligonum aphyllum*) у северо-западной границы заповедника «Черные земли»; 05.04.2007 г. – в Юстинском районе, в придорожных посадках лоха (*Elaeagnus angustifolia*) между пп. Чомпот и Цаган Аман; 19.04.2011 г. – в том же районе, в 5 км северо-западнее п. Татал в совершенно безлесной местности в 100 м от ЛЭП. По той же причине не включены в таблицу сведения о 2 птицах, встреченных поодиночке 19 и 20.08.2004 г. в южной части заповедника «Черные земли» в районе колодцев Яста-Худук и впадины Худжуртын-Сала, соответственно. Судя по месту и календарным срокам встреч этих птиц, они, вероятнее всего, относились к *L. m. pallidirostris*.

Как видно из приведенных в таблице данных, серые сорокопуды встречались почти всегда поодиночке. Самая ранняя осенняя встреча датируется 14.10.2007 г. Остальные птицы встречены: в ноябре – 4 раза, в декабре – 6 раз, в январе – 4 раза, в феврале и марте – по 1 разу. Держались они в ползащитных и придорожных лесополосах, посадках джугуна и лоха, на растущих отдельно или группами деревьях, линиях электропередачи.

Представленные выше материалы свидетельствуют также о том, что серый сорокопуд на территории Калмыкии изучен еще

## Встречи серого сорокопуга в Калмыкии

№ п/п	Дата встречи	Место встречи	Кол-во птиц	Источник информации
1.	31.12.1996 г.	Лесополоса в 1,5 км южнее г. Элиста (Целинный р-н)	1	Самородов Ю.А. (1981)
2.	26.01.2003 г.	Лесополоса у р. Маньч (Приютненский р-н)	1	Цапко Н.В., Ашибов У.М., (2004)
3.	20.11.2004 г.	Посадки джугуна в центральной части ГПБЗ «Черные земли» (Яшкульский р-н)	1	Эрдненов Г.И., личное наблюдение
4.	13.12.2004 г.	Там же	1	Эрдненов Г.И., личное наблюдение
5.	05.03.2007 г.	Одиночные деревья на 5-й структуре нефтяного месторождения Тингута (Черноземельский р-н)	1	Эрдненов Г.И., личное наблюдение
6.	14.10.2007 г.	Посадки джугуна в юго-восточной части охранной зоны ГПБЗ «Черные земли» (Черноземельский р-н)	1	Эрдненов Г.И., личное наблюдение
7.	07.12.2007 г.	Посадки джугуна в 2 км северо-восточнее кордона «Ацан Худук» ГПБЗ «Черные земли» (Яшкульский р-н)	1	Эрдненов Г.И., личное наблюдение
8.	14.01.2008 г.	Заросли тростника у моста через Черноземельский коллектор на юго-западной окраине ГПБЗ «Черные земли» (Черноземельский р-н)	1	Эрдненов Г.И., личное наблюдение
9.	16.01.2008 г.	Там же	1	Эрдненов Г.И., личное наблюдение
10.	21.02.2008 г.	Группа деревьев у трассы между пп. Улан-Эрге и Яшкуль (Яшкульский р-н)	1	Эрдненов Г.И., личное наблюдение
11.	20.11.2009 г.	На ЛЭП у заросшего тростником канала в 1,5 км восточнее п. Сарул (Черноземельский р-н)	1	Музаев В.М., личное наблюдение
12.	20.11.2009 г.	На ЛЭП у того же канала между поселками Сарул и Аддык (Черноземельский р-н)	1	Музаев В.М., личное наблюдение
13.	26.11.2009 г.	Лесополоса в 7–8 км юго-западнее с. Приютное (Приютненский р-н)	1	Бадмаев В.Б., личное сообщение
14.	02.12.2009 г.	Посадки джугуна в 9–10 км юго-западнее п. Смушковое (Юстинский р-н)	1	Музаев В.М., Эрдненов Г.И., личные наблюдения
15.	02.12.2009 г.	Посадки лоха в 5–6 км юго-западнее п. Смушковое (Юстинский р-н)	1	Музаев В.М., Эрдненов Г.И., личные наблюдения

недостаточно. Действительно, около половины встреч – это результаты наблюдений одного из авторов (Г.И. Эрдненова) в расположенном в юго-восточной части республики заповеднике «Черные земли» и на прилегающей к нему территории. Большинство же остальных встреч – результат специальных поисков нами этой птицы в 2009 г., также в основном в восточной части республики. Как видно из сказанного, остались практически не охваченными наблюдениями приморско-ильменная зона, Заманьчыё, большая часть Ергеней. Это обстоятельство и послужило нам основанием для включения серого сорокопуга в «Перечень редких и исчезающих видов (подвидов) животных, занесенных в Красную книгу Республики Калмыкия» (2010) под 4-й природоохранной категорией – редкий малоизученный вид. В Красной книге Российской Федерации (2001) обыкновенный серый сорокопуг отнесен к 3-й категории – редкий вид.

**Список литературы**

Белик В.П., Комаров Ю.Е., Музаев В.М., Русанов Г.М., Реуцкий Н.Д., Тильба П.А., Поливанов В.М., Джамирзоев Г.С., Хохлов А.Н., Чернобай В.Ф. Орнитофауна Южной России: характер пребывания видов и распределение по регионам. – Стрепет: Фауна, экология и охрана птиц Южной Палеарктики. Т. 4, вып. 1. 2006. С. 5–35.

Иванов А.И. Каталог птиц СССР. Л.: Наука, 1976. 276 с.

Коблик Е.А., Редькин Я.Л., Архипов В.Ю. Список птиц Российской Федерации. – М.: Товарищество научных изданий КМК. 2006. 256 с.

Красная книга Российской Федерации: Животные. М.: АСТ: Астрель, 2001. 862 с.

Кукиш А.И. Животный мир Калмыкии: Птицы. Элиста: Калмыцкое кн. изд-во, 1982. 127 с.

Музаев В.М., Эрдненов Г.И. Новые данные о некоторых редких видах птиц, рекомендованных к занесению в Красную книгу Республики Калмыкия // Проблемы сохранения и рационального использования биоразнообразия Прикаспия и сопредельных регионов: Материалы VII заочной Международной научно-практической конференции. Элиста, 2010. С. 85–88.

Панов Е.Н. Сорокопуги (семейство Laniidae) мировой фауны. Экология, поведение, эволюция. – М.: Товарищество научных изданий КМК. 2008. 650 с.

Перечень видов (подвидов) животных, занесенных в Красную книгу Республики Калмыкия. – Элиста: Министерство природных ресурсов, охраны окружающей среды и развития энергетики Республики Калмыкия, 2010. Интернет-источник: <http://www.kalmpriroda.ru>

Самородов Ю.А. Зимующие птицы Калмыкии и сопредельных территорий. – Элиста: Изд-во Калмыцкого ун-та, 1981. 108 с.

Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны СССР. М.: Наука, 1990. 728 с.

Цапко Н.В., Ашибов У.М. Заметки о редких и исчезающих птицах юго-западной Калмыкии // Проблемы развития биологии и экологии на Северном Кавказе: Материалы научной конференции «Университетская наука – региону». Ставрополь, 2004. С. 195–196.

## К ЭКОЛОГИИ ПТЕНЦОВ ЧЕРНОГОЛОВОЙ ТРЯСОГУЗКИ *MOTACILLA FELDEGG* MICHAHELLES, 1830 (PASSERIFORMES, MOTACILLIDAE, MOTACILLINAE) В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

И.В. Муравьев, Е.А. Артемьева

Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова, Ульяновск, Россия

pliska58@mail.ru; hart5590@gmail.com

### TO THE ECOLOGY OF BLACK-HEADED WAGTAIL NESTLINGS (PASSERIFORMES, MOTACILLIDAE, MOTACILLINAE) IN ROSTOV REGION

I.V. Muravjev, E.A. Artemyeva

Ulyanovsk State Pedagogical University of I.N. Ulyanov, Ulyanovsk, Russia

Critical estimation of literary information about reproduction and nestling ecology of black-headed wagtail *Motacilla feldegg* Michahelles, 1830 (Passeriformes, Motacillidae, Motacillinae) is carrying out on the research territory of European part of Russia, limited factories and regularities of species distribution have been given.

Трясогузка черноголовая, или беренгийская желтая, или восточно-сибирская трясогузка – *Motacilla feldegg*, или – *Motacilla flava feldegg* – схожа с подвидом *M. f. thunbergi*. У самцов голова до щек темно-серая. Белая бровь отсутствует. Подбородок обычно желтый, реже белый. У самок, как правило, шапочка более светлая, а над глазами может быть еле заметная зеленоватая полоска. По сравнению с самцом *thunbergi*, темно-серая шапочка на голове у обоих полов более бледная, горло белое. Черноголовая трясогузка *Motacilla feldegg* Michahelles, 1830 (Passeriformes, Motacillidae, Motacillinae) относится к группе «желтых» трясогузок политипического комплекса *Motacilla flava* L. in sensu lato, в данной работе рассматривается в качестве самостоятельного вида. В настоящее время отсутствуют обобщающие сводки по экологии птенцов *M. feldegg* на территории европейской части России, в том числе Среднего Поволжья (Бородин, 2002; Завьялов и др., 2009; Муравьев, Золина, 2003; Муравьев, 2010). *M. feldegg* является узколокальным видом, чрезвычайно требовательна к гнездо-пригодным биотопам, что обуславливает крайне дисперсное распределение гнездовых поселений данного вида в пространстве ареала, что послужило причиной его охраны на Украине в рамках Бернской конвенции (Гаврись, 2003).

Цель данной работы: выявление видоспецифических особенностей экологии птенцов *M. feldegg*, а также гнездовой биологии и экологии модельного вида в целом в условиях симпатрии на европейской части России.

#### Материал и методика

Ареал *M. feldegg* простирается широкой полосой в степной и пустынной зонах Северной Палеарктики, проникая от Южной Европы (Балканского п-ова), Малой Азии и Ирана, Сирии до дельты р. Волги (Гладков, 1954; Абдусаламов, 1973; Степанян, 1990; Рябицев, 2001), далее на восток до юго-востока Казахстана. За пределами европейской части России на территории гнездового ареала встречается на юге степной зоны Украины, в Крыму, Молдавии и на Кавказе (Гаврись, 2003). Модельный вид представлен двумя подвидами: *Motacilla feldegg feldegg* Michahelles, 1830 – побережье Черного моря, Крым и Кавказ (западная часть ареала). *Motacilla feldegg melanogrisea* (Homeyer, 1878) – дельта р. Волги и побережье Каспийского моря, Оренбургская обл. (Зарудный, 1888, 1897); Красноярский край (Арлотт, Храбрый, 2009) и Иркутская обл. (восточная часть ареала) (Степанян, 1990; Коблик и др., 2006). На территории Среднего Поволжья черноголовая трясогузка, вероятно, представлена подвидом *Motacilla flava feldegg melanogrisea* Homeyer, 1878, в Ростовской обл. – *Motacilla feldegg feldegg* Michahelles, 1830. На южной границе распространения модельный вид трясогузок образует гибриды с *M. f. flava* (Степанян, 1990).

Европейская черноголовая трясогузка, *Motacilla flava feldegg* Mich.(*Motacilla feldegg*, Michahelles, Южн. Далмация; *Motacilla melanocephala*, Lichtenstein, Нубия; *Motacilla xanthophrys*, Ленкорань; *Motacilla kaleniczenkii*, Kaleniczenko, Крым). Принадлежит к группе черноголовых желтых трясогузок (английская *M. f. rayi* Впр. и перечисленные ниже азиатские формы). Бровей нет (только в виде редкого исключения светлая полоса над глазом имеет-

ся); верхняя сторона головы, щеки и кроющие уха весной и летом черные и у самцов и у самок; осенью темя черное с желтоватыми каемками; черноватый цвет занимает заднюю часть шеи и постепенно переходит в оливково-зеленую спину; низ ярко-желтый у самцов; у самок – более бледный; спина у самок несколько серовата. Гнездовой наряд сверху охристо-буроватый, окраска бурей, чем у *flava* и близких к ней форм, кроющие уха беловаты с черноватыми пестринами; темные пестрины имеются и на зубу; величина крупная – крыло 80–90 мм. Гнездовая область тянется от Далмации и Балканского полуострова до Малой Азии, Ирана и Сирии; в СССР – на Украине, по-видимому, до Полтавы (найдена Н. А. Зарудным у р. Орчика), в Астраханских степях в Крыму и на Кавказе. Зимой до Индии и Африки. Распространение частично совпадает с таковым у других форм желтых трясогузок (*dombrowskii*) – случай, аналогичный с *M. l. lutea* (Дементьев, 1937).

Закаспийская черноголовая трясогузка, *Motacilla flava aralensis* Homeyer (*Budytes aralensis*, Homeyer, Аральское море; *Motacilla flava raddei*, Naerras, Закаспийский край). Спина темней, черный цвет на верхней стороне тела распространяется на шею и даже верхнюю часть спины; желтый цвет низа побледней, размеры несколько мельче, крыло 75–83 мм. Степи Казахстана от оз. Чалкар до побережья Аральского моря, пустыни Кизыл-Кум и Закаспийского края на юге. Зимует в Индии, изредка в Египте. Детали распространения (в частности, в отношении Бухары) и систематическое положение не вполне ясно (быть может, идентична со следующей формой) (Дементьев, 1937).

Туркестанская черноголовая трясогузка, *Motacilla flava melanogrisea* Нот.(*Budytes melanogriseus*, Homeyer, зимующие в с-з. Индии экземпляры; *Budytes melanocervix*, Homeyer, Алтай). Черный цвет на верхней стороне тела распространен менее, чем у предыдущей формы; спина серей и светлей; затылок серый; горло беловато. Размеры – как у *aralensis*. Тарбагатай (редко, по П. П. Сушкину), Тянь-Шань. Зимовки в Индии (Дементьев, 1937).

Для выяснения границ гнездовых ареалов подвидов *M. feldegg* и географического паттерна распространения основных фенотипов использован музейный материал фондов ЗИН РАН (1 экз.), ЗМ МГУ (1 экз.), ЗМ РГУ (6 экз.), Краеведческого музея г. Сердобска Пензенской области (1 экз.), а также материалы полевых исследований 1978–2011 гг., данные по Пензенской (1 экз.), Ростовской (92 экз.), Саратовской (1 экз.), Ульяновской (2 экз.) областям и в рамках регионального гранта РФФИ Поволжье 2009–2010 гг., из которых 7 экз. были окольцованы. Общий объем исследованного материала составляет 105 экз. Полевые исследования (в том числе, нидологические и оологические) *M. feldegg* проводились на территориях Астраханской, Волгоградской, Оренбургской, Пензенской, Ростовской, Самарской, Саратовской и Ульяновской областей, в Республике Калмыкии с апреля по октябрь 1978–2011 гг.

Материал по птенцам: n = 4 (Ростовская обл.).

Работа выполнена с использованием следующих методов: картирование гнездовых поселений и встреч, измерения относительной влажности у гнезд, учеты по традиционным методикам, коль-

цевание, мечение цветными колпаками, изучение рациона питания птенцов и взрослых особей (Муравьев, 1997, 2010).

### Обсуждение результатов

*M. f. feldegg* избирательно относится к выбору гнездовых биотопов, а при их переувлажнении, что ведет к вымыванию солей, исчезает, поэтому модельный вид может быть использован как индикатор относительно сухих галофитных луговых и степных ценозов в речных поймах, солончаковых глинистых степей. в том числе в зоне лесостепей и степей. *M. f. feldegg* предпочитает для гнездования галофитные мезофильные и ксерофильные биотопы в Ростовской обл. Гнездопригодные участки *M. f. feldegg*, как правило, удалены на 100–300 м от кормовых территорий (берега водоемов, тростниковые заросли, агроценозы).

На Украине по данным Г.Г. Гавриса (2003) у *M. f. feldegg* насиживает кладку самка в течение 12 дней, а птенцы находятся в гнезде от 14 до 15 дней.

В Ростовской обл., в Доно-Аксайском займище, пойме р. Аксай в гнезде *M. f. feldegg*, найденном 06.06.2011 г., отмечено 2 яйца и 3 только что вылупившихся птенца. На следующие сутки 07.06.2011 г. появились еще один птенец. При повторном посещении этого гнезда 09.06.2011 г. там находилось уже 4 птенца.

В качестве кормовых участков *M. f. feldegg* выбирает галофитные злаково-разнотравные суходольные луга с молочаем, осоково-разнотравные луга, луговые участки в водоемов, в топках тростниковых зарослях у ериков (ручьев, проток), где собирают насекомых для выкармливания птенцов. Питается преимущественно мелкими водолюбами Sphaeriniinae, карапузиками *Saprinus* (Histeridae), листоедами, долгоносиками, гусеницами совок Noctuidae, наездниками, муравьями-жнецами *Messor*, муравьями-бегунками *Cataglyphis*, мухами и пауками (Гладков, 1954; Гаврис, 2003). В составе содержимого желудков погибших 09.06.2011 г. особей *M. f. feldegg* обнаружены: у самца – Mollusca (Gastropoda: Planorbidae – *Planorbis spitorbis*; Lymneidae – *Galba glabra*) – 19,1%; Diptera (Chironomidae: *Chironomus* sp.); – 14,8%; Homoptera (Aphrophoridae: *Lepyronia coleoprata* L.; *Philaenus spumarius* L.) – 13,7%; Odonata (Coenagrionidae) – 11,3%; Aranea – 11,6%; Hemiptera (Rhopalidae: *Corizus hyosciami* L.; Pentatomidae: *Aelia acuminata* L.) – 10,9%; Coleoptera (Carabidae: *Amara* sp.) – 10,2%; Hymenoptera (Formicidae) – 4,3%; Neuroptera (Chrysopidae: *Chrysopa* sp.) – 4,1%. Соответственно у самки: Lepidoptera – 32,2%; Orthoptera – 27,8%; Diptera – 15,4%; Homoptera – 14,6%; Hemiptera (Miridae) – 6,3%; Aranea – 3,7%. Ключевые группы беспозвоночных – индикаторы кормовой базы для *M. f. feldegg* (n = 7) – Planorbidae, Lymneidae, Acridiidae, Miridae, Pyraustidae на территории Ростовской обл.; *M. f. feldegg* кроме Orthoptera и Lepidoptera, активно собирает мелких представителей Gastropoda (Planorbidae, Lymneidae). Для Астраханской и Ростовской областей фоновыми видами насекомых галофитных лугов, связанными с солодкой ежовой, которыми *M. f. feldegg* и *M. f. melanogrisea* выкармливают птенцов являются: *Megalotomus ornaticeps* (на бобовых), *Lygus pratensis* (на солодке), *L. gemellatus*, *Adelphocoris lineolatus*, *A. vandalicus*, *Polymerus cognatus*, *P. brevicornis* (Hemiptera); *Cryptocephalus gamma*, *Bruchella conformis*, *B. pygmaea* (на плодах солодок и чингилы), *Haltica deserticola* (солодковая блошка), *Chloebius immeritus* (солодковый слоник), *Chlorophanus micans* (солодковый чешуйчатый слоник), *Sitona humeralis* и *S. lineatus* (гороховые слоники) (Coleoptera); муравьи-жнецы *Messor clivorum* и муравьи-бегунки *Cataglyphis aenescens* (Hymenoptera). *M. f. feldegg* используют нагретые солнцем проселочные дороги, тропинки в степи и пойменных оstepенных лугах для сбора с поверхности субстрата привлеченных теплом насекомых, активно догоняя их и ловя даже на лету.

В Ростовской обл., в Доно-Аксайском займище, пойме р. Аксай уже в конце июля-начале августа летные выводки *M. f. feldegg* отпочковывают на побережье Таганрогского залива Черного моря.

### Заключение

Основными тенденциями в изменении современных границ гнездового ареала *M. f. feldegg* является резкое сокращение

границ ареала в целом, вызванное хозяйственной деятельностью человека и вызванное этим активное продвижение вида на север по поймам Дона и Волги. Сохранение популяций *M. f. feldegg* в Ростовской обл. (юг европейской части России) стало возможным благодаря сохранности галофитных разнотравных лугов и кустарниковых и полукустарниковых луговых степей с участием солодки ежовой в поймах притоков Дона (р. Аксай) – займища, а также сохранности в данных биотопах ключевых объектов потенциальной кормовой базы. Вслед за повсеместным сокращением численности популяций и границ ареала *M. f. feldegg* под влиянием хозяйственной деятельности человека изменился и выбор кормовых и гнездовых биотопов в южных областях европейской части России – здесь *M. f. feldegg* использует берега прудов и ериков, сельскохозяйственные угодья (кукурузные поля), очистные сооружения крупных населенных пунктов (г. Ростов-на-Дону). К выявленным видоспецифическим особенностям гнездовых биотопов и фенологии, нидологии и оологии, биологии и экологии птенцов *M. f. feldegg* в условиях широкой симпатрии на европейской части России относятся: достаточная степень увлажнения биотопа для развития определенных растительных ассоциаций; выраженные лимиты параметров гнезд и яиц; определенный состав строительного материала для сооружения гнезда; средняя размерность кладок; сроки насиживания и вылупления, роста и развития птенцов; определенный набор видов насекомых для выкармливания птенцов; достаточно скрытое и «молчаливое» поведение в гнездовом поселении по сравнению с другими видами группы «желтых» трясогузок.

Авторы выражают искреннюю благодарность А.В. Забаште (инженеру-орнитологу аэропорта г. Ростов-на-Дону) за консультации и помощь в проведении полевых исследований на территории Ростовской обл.

**Данная работа выполнена при поддержке регионального гранта РФФИ Поволжье № 09-04-97012-р\_поволжье\_а.**

### Список литературы

- Абдусаломов И.А. Фауна Таджикской ССР. Т. XIX. Ч. 2. Птицы. Душанбе: Академия наук Таджикской ССР. Институт зоологии и паразитологии им. Е.Н. Павловского, 1973. С. 343–345.
- Арлотт К., Храбрый В. Птицы России: Справочник-определитель. СПб.: ТИД Амфора, 2009. 446 с.
- Бородин О.В. О пользе полевых дневников и тщательности // Природа Симбирского Поволжья: Сборник научных трудов. Вып. 3. Ульяновск: «Деловые и представительские бумаги», 2002. С. 169–171.
- Гаврис Г.Г. Плисса черногорова *Motacilla feldegg* // Птицы України під охороною Бернської конвенції. Київ, 2003. С. 218–220.
- Гладков Н.А. Птицы Советского Союза. М.: Советская наука, 1954. Т. 5. С. 594–690.
- Дементьев Г.П. Воробьиные // Птицы СССР (Полный определитель птиц СССР С.А. Бутурлина и Г.11. Дементьева). Т. 4. М., Л.: Изд-во КОИЗ, 1937. С. 1–334.
- Зарудный Н.А. Дополнения к «Орнитологической фауне Оренбургского края» // Материалы к познанию фауны и флоры Российской империи. Отд. зоол. Вып. 3. 1897. С. 171–312.
- Зарудный Н.А. Орнитологическая фауна Оренбургского края // Зап. Импер. АН, приложение к Т. LVII. № 1. СПб. 1888. 388 с.
- Коблик Е.А., Редькин Я.А., Архипов В.Ю. Список птиц Российской Федерации. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. С. 146–148.
- Муравьев И.В. Сравнительная экология близкородственных видов на примере рода *Motacilla* L. // Автореф. диссер. на соискание уч. степ. канд. биол. наук. М.: МГПИ, 1997. – 17 с.
- Муравьев И.В. Экология группы «желтых» трясогузок в Среднем Поволжье // Бутурлинский сборник: матер. III Всерос. Бутурлинских чтений. Ульяновск: Изд-во «Корпорация технологий продвижения», 2010. С. 241–252.
- Муравьев И.В., Золина Н.Ф. О некоторых редких воробьиных птицах Пензенской области // Охрана растительного животного мира Поволжья и сопредельных территорий. Мат-лы Всероссийской науч. конф., посвященной 130-летию со дня рождения И.И. Спрыгина. Пенза, 2003. С. 71–73.
- Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири (справочник-определитель). Екатеринбург. Изд-во Уральского университета, 2001. С. 1–608.
- Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны СССР // М.: Наука, 1990. 366 с.

## ВЛИЯНИЕ ДВУХ ДНЕВНЫХ И ДВУХ НОЧНЫХ РИТМОВ НА СООТНОШЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ЯЙЦА В НАЧАЛЕ ЯЙЦЕКЛАДКИ

**А.М. Мусаев, С.И. Алиев**

Бакинский Государственный Университет, Баку, Азербайджан  
Avtandil-Musaev@Ramler.ru

### THE INFLUENCE OF TWO DAY AND TWO NIGHT RHYTHMS IN THE RATIO OF THE INDIVIDUAL COMPONENTS IN THE BEGINNING OF EGG LAYING

**A.M. Musayev, S.I. Aliyev**

Baku State University, Baku, Azerbaijan

This paper presents the data on the ratio of individual components of the egg, grown in two daytime and two nocturnal rhythms. In the beginning of egg yolk, the average weight of birds have experienced greater than 1.0%, the weight of the protein in the control group more than 1.04% of the total weight of the eggs. The mass shell in both groups in the beginning of laying is the same.

Связь организма со средой является не только энергетической в силу снабжения организма всеми необходимыми для его жизнедеятельности веществами, но и, что не менее важно, информационной, суть которой заключается в непрерывном поступлении в организм сигналов о состоянии окружающей среды (Анисимов, 2008; Аптикаева и др., 2008).

Факторы внешней среды, воздействующие на организм, изолированы или в сложном сочетании улавливаются и оцениваются анализаторами. Зрительный анализатор, реагирующий на лучистую энергию видимой части спектра, имеет для организма исключительное значение. В зависимости от того, ведет ли животное дневной, сумеречный или ночной образ жизни, интенсивность освещения оказывает в той или иной степени возбуждающее или тормозящее влияние на деятельность, прежде всего – на двигательную активность (Греганов, 2008; Мусаев, 2005).

Сельскохозяйственные животные, содержащиеся в закрытых помещениях, способны приспосабливаться к различному температурно-влажностному режиму, освещению и другим условиям. При воздействии на птиц необычных по силе и продолжительности раздражителей резко изменяются физико-химические процессы и в ответной реакции участвуют все физиологические системы (Анисимов, 2008; Греганов, 2008). Постепенное увеличение светового дня в одних астрономических сутках в период выращивания стимулирует половое созревание молодок, но задерживает их рост, вызывает раннюю яйцекладку, однако затем снижает дальнейшую продуктивность (Греганов, 2008).

Связь между массой желтка и эмбриона представляет большой практический интерес для птицеводства. Желток питает бластомеру, из которой развивается эмбрион. Установлено прямая корреляция между массой желтка и весом вылупившегося цыпленка.

В данной статье рассмотрен механизм воздействия естественного ритма активности и покоя японских перепелов, выращенных в закрытых помещениях, на соотношение отдельных составных частей яйца.

Рост и развитие японских перепелов изучали в виварии Биологического факультета БГУ. В экспериментальных и контрольных группах было по 400 голов японских перепелок. В контрольных группах перепелки содержались в удлиненном режиме освещения (Греганов, 2008). В экспериментальных группах, начиная с суточного возраста, перепелки выращивались в новом суточном ритме: первая ночь – 4 часа; первый день – 8 часов; вторая ночь – 4 часа; второй день – 8 часов (Мусаев и др., 2007).

Периодичность светового и ночного ритма контролировалась автоматически с помощью реле времени. Как и в природе, начало и окончание светового режима обеспечивали плавно: рассвет/закат в цехе выращивания имел продолжительность 30 минут.

Были изучены части яйца: желток, белок, подскорлуповая оболочка, скорлупа и изменения их соотношений в зависимости от условий содержания птицы, начиная с первого яйца. Каждое яйцо вскрывали и взвешивали его части.

Полученные результаты позволили сделать следующие выводы: первые яйца, откладываемые опытными и контрольными пере-

пелками, имели маленькие и размер и массу. При сравнении с опытными яйцами у контрольных групп перепелок вес первых яиц был больше на 1,2 г. В начале яйцекладки с возрастом изменялись весовые доли яйца. В обеих группах размер яйца увеличивается, масса возрастает. В конце ранней яйцекладки вес яйца

Соотношение составных частей яиц опытной и контрольной групп японских перепелок в начале яйцекладки

Опытная группа

№	Вес г	Желток		Белок		Скорлупа	
		г	%	г	%	г	%
1	8,8	3,08	34,6	4,75	53,97	0,97	10,89
2	9,1	3,19	35,06	4,91	53,96	1,0	10,99
3	9,2	3,22	35,0	4,97	54,02	1,01	10,98
4	9,7	3,39	34,9	5,24	54,02	1,07	11,03
5	10,3	3,61	35,05	5,56	53,98	1,13	10,97
6	10,4	3,64	35,0	5,62	54,04	1,14	10,96
7	10,6	3,71	35,0	5,72	53,96	1,17	11,04
8	10,8	3,78	35,0	5,83	53,98	1,19	11,02
9	11,0	3,85	35,0	5,94	54,0	1,21	11,0
10	11,3	3,96	35,04	6,10	53,98	1,24	10,97
11	11,8	4,13	35,0	6,37	53,98	1,29	10,93
12	11,9	4,17	35,04	6,43	54,03	1,31	11,01
13	12,0	4,2	35,0	6,48	54,0	1,32	11,0
14	12,2	4,27	35,0	6,59	54,0	1,34	10,98
15	12,3	4,31	35,04	6,64	53,98	1,35	10,98
16	12,5	4,38	35,04	6,75	54,0	1,38	11,04
Сред.	10,87	3,81	34,98	5,87	53,99	1,19	10,99

Контрольная группа

№	Вес г	Желток		Белок		Скорлупа	
		г	%	г	%	г	%
1	10,0	3,4	34,0	5,5	55,0	1,1	11,0
2	10,3	3,5	33,98	5,66	54,95	1,14	11,07
3	10,4	3,53	33,94	5,72	55,0	1,15	11,06
4	10,9	3,71	34,04	5,99	54,95	1,2	11,01
5	11,0	3,74	34,0	6,05	55,0	1,2	10,91
6	11,3	3,84	33,98	6,21	54,98	1,21	10,7
7	11,5	3,91	34,0	6,32	54,96	1,27	11,04
8	11,7	3,97	33,93	6,43	54,96	1,3	11,11
9	11,9	4,04	33,94	6,54	54,96	1,32	11,09
10	12,0	4,08	34,0	6,6	55,0	1,32	11,0
11	12,1	4,11	33,97	6,65	54,96	1,34	11,07
12	12,3	4,18	33,98	6,76	54,96	1,36	11,06
13	12,5	4,25	34,0	6,98	55,85	1,38	11,04
14	12,7	4,32	34,0	7,04	54,96	1,4	11,02
15	12,8	4,35	33,98	7,09	55,0	1,41	11,02
16	12,9	4,38	33,95	7,09	54,96	1,43	11,09
Сред.	11,64	3,95	33,98	6,40	55,03	1,27	11,01



у обеих групп почти одинаков. Как видно из таблицы, в начале яйцекладки у перепелок контрольной группы яйца в среднем весили 13,05 г, а у опытных – 12,97 г. При этом вес желтка у птиц контрольной группы составил в среднем 3,95 г или 33,98% от общего веса яйца. В контрольной группе соотношение веса белка к весу яйца составил в среднем 6,40 г или 55,03%, а вес скорлупы составил 1,27 г или 11,01% от общего веса яйца.

У перепелок, выращенных в двух дневных и двух ночных ритмах, соотношение веса белка к весу яйца составил в среднем 5,87 г или 53,99%, вес желтка был в среднем 3,81 г или 34,98%, вес скорлупы 1,19 г или 10,99% от общего веса яйца. Как видно из таблицы, в обеих группах в начале яйцекладки с увеличением общего веса яиц происходит постепенное увеличение веса желтка. Например, при массе яйца 8,8 г в опытной группе вес желтка составил 34,6%, а при массе 12,5 г вес желтка составил 35,04% от общего веса яйца.

У контрольной группы перепелок на фоне увеличения общего веса яиц не происходит увеличение веса желтка.

Таким образом, в начале яйцекладки средний вес желтка у перепелок опытной группы был больше на 1,0% от общего веса яйца, и наоборот, вес белка у птиц контрольной группы больше на 1,04% от общего веса яйца. Отношения массы скорлупы к общему весу яйца у обеих групп были почти равны. Отношение массы белка к массе желтка у птиц опытной группы меньше, чем у птиц контрольной на 0,08.

Наблюдая за последовательными изменениями одновесовых яиц в начале яйцекладки по соотношению отдельных компонентов яйца у птиц опытной и контрольной групп, мы отметили различие. При сравнении величины желтка одновесовых яиц (10,4; 11,0; 12,0 г) контрольных и опытных перепелок видно, что вес желтка у опытных птиц больше в среднем на 1,02% от общего веса яйца. Вес белка, наоборот, у контрольных перепелок на 0,99% больше от общего веса яйца. По нашему мнению, на размер яиц оказывают влияние различные факторы: порода, кормление, сезон года, продолжительность освещения, температура, возраст птицы и др.

Экспериментальным путем установлено, что яйцеклетка, завершившая рост, имеет слоистое строение (слой светлого и темного желтка), что обусловлено суточным ритмом. Светлый желток откладывается в ночные часы, темный – в остальную часть суток (Третьяков и др., 1990).

Наблюдая за последовательными изменениями желтка и белка яиц в начале яйцекладки у перепелок в опытной и контрольной группах, установлено, что у птиц, выращенных в двух ночных и двух дневных ритмах, выделяемые в ночные часы гормоны стимулируют функции яйцевода. В результате этого активизируются обменные процессы в организме молодой, направленные на мобилизацию веществ, необходимых для построения яйца. В результате в начале яйцекладки у перепелок, выращенных в двух ночных и двух дневных ритмах, средний вес желтка больше на 1,0% чем у контрольных групп.

Степень интенсивности метаболизма мелатонина зависит от освещенности среды. Свет подавляет активность фермента гидроксидол-О-метилтрансферазы, необходимого для синтеза мелатонина. Поэтому под влиянием света синтез мелатонина угнетается, а в темноте увеличивается. Соответственно, содержание серотонина в эпифизе больше днем и меньше ночью.

Таким образом, полученные результаты показывают, что в двух темновых ритмах стимулируется синтез мелатонина, контролирующего синтез фолликулостимулирующего и лютеинизирующего гормонов у самок, что приводит к увеличению массы желтка и как следствие – к увеличению массы вылупившегося цыпленка.

### Список литературы

- Анисимов В.Н. Эпифиз, биоритмы и старения организма // Успехи физиологических наук, 2008. Т.39, № 4. – С. 40–65.
- Аптикаева О.И., Гамбурцев А.Г., Галичий В.А., Степанова С.И. Использование биоритмологического опыта при прогнозировании состояния биологических и геодинамических систем // Геофизические процессы и биосфера, 2008. Т. 7, №1. – С. 32–52.
- Греганов А.П. Эффективные режимы освещения в птичнике // Технолог. животновод., 2008. №3 С. 29–31.
- Мусаев А.М., Яолчуев Я.Я., Мусаев А.М., Алиев А.Г. Увеличение производительности птиц выращенных в закрытых помещениях. // Патент изобретения. I-2007. 0031.
- Мусаев А.М., Бабаев И.Р. Семейство фазановые. Животный мир Азербайджана. Т.III. Баку-Элм., 2000. С. 318–327.
- Третьяков Н.П., Бессарабов Б.Ф., Крок Г.С. Инкубация с основами эмбриологии. М.: ВО «Агропромиздат», 1990. 190 с.

## КОЛЕБАНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ ПТИЦ В АНТРОПОГЕННОМ ЛАНДШАФТЕ

**Ю.Я. Мягкова**

Педагогический институт Южного Федерального университета  
mya2007@yandex.ru

### FLUCTUATIONS OF BIRDS IN ANTHROPOGENIC LANDSCAPES

**Yu. Ya. Myagkova**

Pedagogical Institute of Southern Federal University

There was a sharp reduction in number of species of birds. The reasons are not known. Necessary to carry out monitoring on a large scale.

О колебаниях численности животных известно давно. Но в большинстве случаев наблюдатели описывают относительно медленные колебания (кроме отдельных экстремальных ситуаций). Но появляется всё больше данных о резких падениях численности тех или иных видов в отдельных регионах. Существуют данные о сокращении численности 56 из 124 распространённых в странах Европы видов птиц. Но дело не только в общем сокращении численности, а крайне резко сокращении, почти мгновенном исчезновении отдельных видов, причём без существенных изменений в окружающей среде. По крайней мере, эти изменения в окружающей среде для нас незаметны.

В Ростове-на-Дону в 1990 году исчезли все воробьи и скворцы. Воробьи (домовый и полевой) постепенно вернулись в город спустя пятнадцать лет, хотя их численность не выше 10% от первоначальной, скворцов в городе нет. Многие считают причиной этого явления (особенно в отношении скворцов) утрату традиции стро-

ить скворечники. Это не так. Ещё в течение 10 лет после этих событий многие жители города вывешивали скворечники, и безрезультатно. За 15 лет нам довелось увидеть лишь одного скворца, который посидел около нашего скворечника и улетел.

Высказывания отдельных авторов об исчезновении трав с семенами, уничтожении кустарников в парках имеют основание. Но в небольших городах нашей области и травы, и кустарники сохранились. Причём в некоторых местах (например, на севере области, в сельской округе г. Миллерово) численность воробьёв возросла и достаточно ощутимо, хотя до 90-х годов воробьи были редкостью.

Как только исчезли воробьи, численность большой синицы и, в меньшей степени, лазоревки, резко возросла. Численность этих двух видов не достигла численности исчезнувших воробьёв, но все же синицы стали обычными, их голос можно было слышать в любой точке города круглогодично. Появились необычные для нашей местности дятлы: малый пёстрый, большой пёстрый, сирийский

и редко – седой дятел. Численность их в середине 90-х годов была крайне высокой. Практически на протяжении любых двух кварталов города можно было услышать хотя бы одного дятла. Сейчас численность синиц значительно сократилась, а дятла можно услышать в среднем одного на двадцать кварталов, а то и меньше. Причём это практически только один вид – большой пёстрый дятел.

Часто исчезновение мелких птиц связывают с засильем врановых. Но, например, галки были обычными птицами нашего города, семенами питались не так часто, гнездились на домах, и исчезли в конце 80-х годов. Сейчас можно встретить лишь отдельные птиц, кормящихся на газонах. Принято считать, что вороны могут ловить слётков, разорять гнезда мелких птиц, и тем самым наносить их поголовью колоссальный ущерб. Но в Ростове-на-Дону серой вороны практически не было. Появилась эта птица лишь 10 лет назад, численность ее была невелика. Появилась она тогда, когда воробьев и скворцов уже не стало.

Среди врановых самым многочисленным видом Ростова является грач. В осенне-зимнее время к местному поголовью присоединяются птицы из более северных регионов. Их численность явно превышает санитарные нормы. В центральных частях города в определённых местах можно насчитать по несколько тысяч птиц. Деревья покрывались помётом и погибали. Разумеется, некоторые птицы погибали за зиму, их гниющие трупы лежали на земле.

Большая часть грачей кормится вдоль дорог, отдельные стаи – на полях. Отдельных птиц иногда сбивают машины. Так, на протяжении на участке трассы между Ростовом и ст. Ольгинской (примерно 15 км) раньше можно было видеть за одну поездку 1–2 трупа, но в декабре 2008 года (при полном отсутствии снега и тёплой погоде) на том же участке мы насчитали более 300 трупов грачей. Причина не понятна.

С октября по февраль автор ежедневно наблюдала, как стая грачей пролетает над ее домом. Ширина стаи составляла от 20 до 80 птиц, и пролёт длился от 1,5 до 2,5 часов. Произвести примерный подсчёт количества особей даже приблизительно было очень сложно. По самым приблизительным данным такая стая насчитывала 20–25 тысяч птиц, но вероятно их было больше (дома закрывают обзор). Так продолжалось на протяжении последних 30 лет. Что случилось в этом году? Грачей стало в десятки, а вероятно в сотни раз меньше. Небольшие разрозненные стайки, по 20–50 птиц и всё. Действительно эта зима была более холодной, более снежной и более длительной, чем предыдущие. Но ноябрь и декабрь были тёплыми, а грачей не было.

Подобные резкие перепады численности можно отметить и для других видов – исчезли ласточки, но есть стрижи. Исчезла из окрестностей Ростова сизоворонка, но есть шурки, хотя и их численность стала меньше.

Подобные явления можно отметить для других районов. Так в Сладко-Лиманском охотхозяйстве и его окрестностях (Краснодарский край, Каневской район) в сотни раз сократилась численность лысух, уток, практически исчез белоглазый нырок, но существенно возросла численность ходулочников, а особенно – крачек, причём гнездящихся повсеместно. Появились на гнездовании лебеди.

Некоторые авторы в качестве причины исчезновения птиц выдвигают обилие кошек. Несомненно, это так, и беспризорных, голодных кошек стало значительно больше. Однако кошки несомненно представляют угрозу для существования мелких видов птиц, но не грачей, ворон, лысух.

Птицы по праву считаются биоиндикаторными организмами, поэтому такое положение с птицами не может не вызывать тревоги. Важно понять, что же происходит, ведь убедительных версий практически нет. Абсолютное большинство авторов фиксирует падение численности тех или иных видов, и выдвигаются вероятные причины этого явления. Каждая отдельная статья интересна, представляется, что автор вскрыл реальные причины сокращения того или иного вида, что намечены реальные пути сокращения численности. Но если объединить все эти отдельные наблюдения, то становится совершенно непонятно, что же мы наблюдаем – это закономерная картина колебаний численности, или это экологическая катастрофа?

Очевидно, что необходимо срочно организовать регулярные мониторинговые исследования на больших территориях, как в городах, так и сельской местности. А для этого необходима программа: что и как отслеживать, как проводить учёты численности птиц (а хорошо бы и насекомых) в городе, сколько раз в году и т.п. Методики должны быть самыми простыми, иначе мы можем получить слишком много «фальшивок». Необходимо найти контакты с Министерством образования и привлечь к этой работе школьников и студентов. Только мониторинговые исследования на обширных пространствах, а не в одном населённом пункте, могут дать объяснения происходящим переменам в орнитофауне. Что, разумеется, не исключает исследования профессионалов в самых разных направлениях: от учётов численности до генетической оценки состояния популяций.

ИЗУЧЕНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ НЕРКИ (*ONCORHYNCHUS NERKA*) ОСТРОВА ИТУРУПА.И. Никифоров<sup>1</sup>, М.В. Шитова<sup>2</sup><sup>1</sup> Московский государственный институт международных отношений (Университет) МИД России, Москва, Россия<sup>2</sup> Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН, г. Москва, Россия

hosanianig@gmail.com

STUDYING OF POPULATIONS RED SALMON (*ONCORHYNCHUS NERKA*) ISLANDS ITURUPA.I. Nikiforov<sup>1</sup>, M.V. Shitova<sup>2</sup><sup>1</sup>Moscow state institute of international relations (University) of MFA Russia, Moscow, Russia<sup>2</sup>Vavilov's Institute of general genetics RAS, Moscow, Russia

Three populations Red salmon, spawning on island Iturup are studied. Following indicators were defined: mass of fish, flogging mass, length of a body and a sex of fish. On studied morphological indicators available authentic difference Red salmon, spawning in lake Krasivoe (river Urumpet) from two other populations is established. Fishes from this population had the greatest quantity of body damages (a puncture of a sea beast). In the investigated samples was more females. Most quantity of females in the investigated samples speaks, most likely, selective influence of tools of haul and capture terms samples.

Анадромные лососи являются важным компонентом экосистем северной части тихоокеанского региона. Колебания численности отдельных видов этих рыб оказывают значительное влияние на состояние популяций многих других видов позвоночных животных.

Активное использование человеком многочисленных природных популяций азиатской части ареала тихоокеанских лососей началось ещё в палеолите. До сих пор лососи играют важную роль в питании многих коренных народов. В настоящее время усиливающийся пресс как промышленного, так и несанкционированного промысла, а также увеличение масштабов искусственного воспроизводства тихоокеанских лососей обуславливают актуальность изучения сохраняющихся природных популяций.

Нерка (*Oncorhynchus nerka*) относится к числу наиболее ценных видов тихоокеанских лососей. Обладая ярко выраженным хомингом, этот вид совершает анадромные нерестовые миграции различной протяжённости в озёрно-речные системы. Большинство популяций азиатской нерки размножаются в водоёмах северо-востока России, а также Командорских и Курильских островов. Значительное количество популяций нерки приурочено к таким гидрологическим комплексам, которые включают в себя пресноводный водоём (озеро), соединённое водотоком (ручьи, рекой) с морем. Особенностью данного вида является достаточно продолжительный пресноводный период жизни молоди, по истечении которого она скатывается в море и проводит там ещё ряд лет до начала анадромной миграции.

Уникальные озёрно-речные гидроэкосистемы, сформировавшиеся на некоторых островах Курильской гряды, обладают значительным природным потенциалом для эффективного воспроизводства этого вида лососевых рыб.

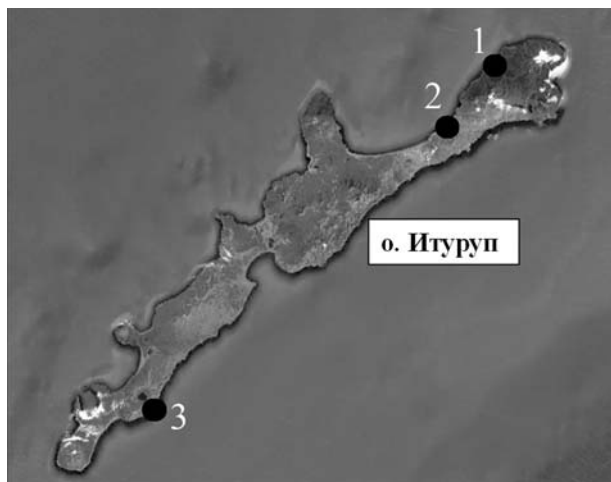


Рис. 1. Топография мест взятия выборок: 1 – р. Славная (оз. Славное); 2 – протока из оз. Сопочного; 3 – р. Урумпет (оз. Красивое).

Настоящая работа посвящена изучению морфологических характеристик нескольких популяций нерки, воспроизводящихся в водоёмах о. Итуруп. Экспедиционная исследовательская работа была осуществлена в ходе летнего полевого сезона 2010 года. В указанный период нами были изучены популяции нерки, совершающие нерестовую миграцию в бассейны озера Славного (р. Славная), озера Сопочного (протока из озера Сопочного) и озера Красивого (р. Урумпет).

Промысловое изъятие объектов изучения осуществляли ставной сетью. Непосредственно после вылова производили внешний осмотр рыб для определения видовой принадлежности, затем проводились определение основных морфологических характеристик по общепринятым ихтиологическим методикам.

На рис. 1 представлена схема топографического расположения мест взятия выборок в пределах острова.

В ходе настоящего исследования определялись следующие параметры: длина рыбы (абсолютная), живая масса рыбы, масса порки. Помимо вышеуказанного, устанавливали также пол рыбы и соотношение полов производителей в выборке. Также определяли характер имеющихся повреждений. Данный набор показателей позволяет выявить ряд промысловых и технологических характеристик изучаемых популяций.

В таблице представлены данные, полученные в результате сравнительного изучения вышеуказанных характеристик популяций.

Согласно полученным данным, между популяциями нерки оз. Славное и оз. Сопочное по таким показателям, как длина тела, масса тела, масса порки – достоверные различия отсутствуют. При этом вариabельность изучавшихся признаков оказалась выше у нерки из оз. Славное по сравнению с неркой оз. Сопочного.

Нерка, идущая на нерест в оз. Красивое, по изучавшимся признакам достоверно (при  $P \leq 0,001$ ) отличалась в большую сторону от обеих вышеупомянутых популяций. При этом вариabельность анализированных признаков у рыб, идущих на нерест в оз. Красивое, была наибольшей среди всех изучавшихся групп.

## Морфологические характеристики трёх популяций нерки о. Итуруп

Показатели		оз. Красивое	оз. Сопочное	оз. Славное
Длина тела, см	M	59,8***	56,3	55,7
	m	0,44	0,28	0,34
	Cv	7,36	4,96	6,02
Живая масса, г	M	2559,0***	2258,0	2211,2
	m	60,95	38,74	41,79
	Cv	23,82	17,15	18,71
Масса порки, г	M	2329,3***	2031,6	2010,3
	m	59,12	37,37	39,99
	Cv	25,25	18,21	19,59
Пол, %	♂	48,0	46,5	40,4
	♀	52,0	53,5	59,6
Повреждения, %		22,0	7,0	6,1

\*\*\* – различия достоверны при  $P \leq 0,001$

Соотношение полов в изученных выборках имело более или менее явно прослеживающуюся тенденцию превышения количества самок над количеством самцов. На наш взгляд, данный результат вряд ли отражает истинное положение вещей, и, скорее всего, является артефактом, обусловленным как сроками взятия выборки в пределах нерестового хода, так и неминуемым влиянием селективного воздействия орудий лова.

Обращает на себя внимание установленный факт значительно (в пределах порядка величин) превышения количества рыб, имеющих прижизненные повреждения (укус морского зверя), в выборке нерки, идущей на нерест в оз. Красивое, от аналогичных

показателей двух других изученных популяций. Данный факт может иметь следующее объяснение: ввиду труднодоступности для людей и наличия большого количества удобных лежбищ, вблизи устья р. Урумлет во время нерестового хода нерки наблюдается массовое скопление активно кормящегося морского зверя. В результате значительная доля рыб в данной популяции получает до захода в реку повреждения различной степени тяжести.

**Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Программы Президиума РАН «Живая природа» (руководитель д.б.н. Животовский Л.А.)**

## ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ БУРЫХ ЛЯГУШЕК И СЕРОЙ ЖАБЫ В УСЛОВИЯХ РАСШИРЯЮЩЕГОСЯ СТОЛИЧНОГО МЕГАПОЛИСА

**Е.В. Никифорова<sup>1</sup>, В.И. Николаев<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Московский государственный областной университет Россия, Москва

E-mail: elenikif@yandex.ru

<sup>2</sup>ФГБУ Национальный парк «Валдайский» Россия, Валдай

E-mail: nikval.cz@live.ru

### FEATURES OF DYNAMICS OF NUMBER OF BROWN FROGS AND *BUFO BUFO* IN THE CONDITIONS OF THE EXTENDING CAPITAL MEGALOPOLIS

**Elena Nikiforova<sup>1</sup>, Valery Ivanovich Nikolaev<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Assistance lecturer of Department of animal Biology and Ecology, Moscow Region State University

<sup>2</sup> Doctor of biological sciences, senior lecturer, senior scientific researcher National Park «Valdaiskiy»

The result of this research reflect the state of residual amphibian species by the moment of incorporation of Moscow vicinity in the border of city's building in accordance with the capital enlargement plans. Research data state peculiarities of dynamic changing of three amphibian species depending on the main biotopes the character and force of anthropogenic influence. The data of the density of *Rana arvalis* and *Rana temporaria* population in conditions of anthropogenic increase begin radically decrease and level. In the process they life their original differences characteristic of the moderately changed biotope.

Расширение столичного мегаполиса, вовлечение в городскую черту новых значительных территорий определяет актуальность поиска путей эффективного слежения за изменениями биоценозов и прогнозирования последствий антропогенной дестабилизации сообществ животных в ближнем Подмоскowie. В перспективе эти изменения будут все более динамичными, что требует особого подхода при проведении экологического мониторинга окружающей среды. При тестировании экологического состояния районов Подмоскowie, вовлекаемых в процесс урбанизации, могут применяться методы биоиндикации с использованием амфибий (Леонтьева, Семенов, 1997).

Материалы собраны в Солнечногорском и Ленинском р-нах Московской области (окр. Крюковской и Акатовской биостанций Московского государственного областного университета) в весенне-летний период 1996–2008 гг. В качестве объектов изучения были выбраны остромордая (*Rana arvalis*) и травяная (*Rana temporaria*) лягушки, а так же обыкновенная (серая) жаба (*Bufo bufo*).

В каждом из стационаров были выделены и описаны основные местообитания земноводных: хвойный, смешанный, лиственный леса, пойменный ольшаник, луговая полоса экотона, а также антропогенный ландшафт, включающий садово-дачные участки, территории биостанций и зоны застройки и реконструкции вдоль автодорог. На основе ранее разработанной классификационной матрицы (Исаков, Казанская, 1976) и с учетом конкретных условий было выделено 3 стадии антропогенной трансформации экосистем: умеренной (УЭ), (леса Солнечногорского р-на), сильной (СЭ) (биотопы Ленинского р-на до 2005 г.) и глубокой трансформации (ГЭ) (биотопы Ленинского р-на с 2005 г.).

В целом избранные виды земноводных являются лесными животными, у которых наблюдаются отличия в выборе предпочитаемых местообитаний (Леонтьева, 1990). Проведенные исследования показали, что плотность населения травяной лягушки в лиственном лесу в среднем в 4 раза больше, чем на лугу. Отличия плотности населения этого вида в лиственном и смешанном лесах не столь большие, тогда как в хвойных лесах с минимальным количе-

ством напочвенной подстилки слабо удерживающей влагу, показатели населения вида ниже и сравнимы с таковыми в открытых (безлесных) биотопах (рис. 1).

Изменения плотности населения остромордой лягушки имеет обратную направленность. На лугу её в среднем в 1,5 раза больше, чем в смешанном лесу и почти в 2 раза больше, чем в хвойном и лиственном лесах. В целом плотность населения остромордой лягушки уменьшается от менее увлажненных к более увлажненным местам обитания (рис. 2).

Серая жаба встречается во всех лесных биотопах. Плотность населения этого вида везде невысокая вне зависимости от антропогенного пресса (2–8 экз./га). На территории биостанции и прилегающих к ней садово-дачных участках Ленинского р-на численность серой жабы даже возрастает в 2–3 раза по сравнению с фоновыми показателями. Одним из важных факторов увеличения численности вида в данных условиях может быть появление дополнительных мест для размножения (образование канав вдоль дорог и создание прудов).

В целом в изученных экосистемах ближнего Подмоскowie были встречены все 3 избранных вида бесхвостых земноводных. В лесных биотопах повсеместно преобладающим видом является травяная лягушка. У этого вида, предпочитающего места с повышенной влажностью приземного слоя воздуха, численность в лесах обычно выше, чем на открытых участках. Максимальные показатели плотности населения травяной лягушки свойственны для лиственных и смешанных лесов, тогда как хвойные леса, наиболее уязвимые в ходе хозяйственного освоения, имеют не столь высокое значение для данного вида. Вместе с тем, уровень спада относительной численности вида в хвойных лесах не достигает тех значений, которые наблюдаются в более оптимальных лесных биотопах (в 5–6 раз). В итоге показатели плотности населения травяной лягушки при усилении антропогенного воздействия начинают выравниваться, теряя свои исходные резкие различия, характерные для умеренно нарушенных природных комплексов. За период исследований динамика относительной численности травяной ля-

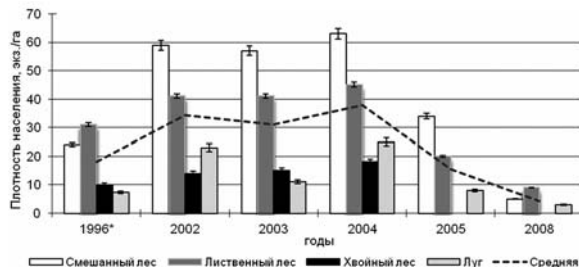


Рис. 1. Изменение плотности населения травяной лягушки в Ленинском и Солнечногорском районах в период 1996–2008 гг.

\* – данные по Солнечногорскому району.

гушки не носила линейного характера, увеличиваясь на начальных этапах и даже превышая исходные показатели, а затем (с 2005 г.) резко обозначила спад во всех биотопах.

Плотность населения остромордой лягушки при большом «размахе» колебаний даже в самых оптимальных для нее биотопах в 3–4 раза ниже показателей населения травяной лягушки. Процесс динамики остромордой лягушки последователен, отражает сокращение относительной численности вида по мере усиления антропогенной трансформации экосистем. Резкое сокращение численности остромордой лягушки с 2005 г. может указывать на усиление антропогенного воздействия в данном районе до уровня, неприемлемых для этого вида.

Показатели населения серой жабы при умеренном уровне антропогенного воздействия не претерпевают существенного сокращения, а в ряде случаев (садово-дачное строительство) даже возрастают. Однако последующая урбанизация может значительно сократить возможности обитания этого вида.

Следует подчеркнуть, что значительные изменения населения бурых лягушек стали отмечаться с 2005 г., что совпало с началом

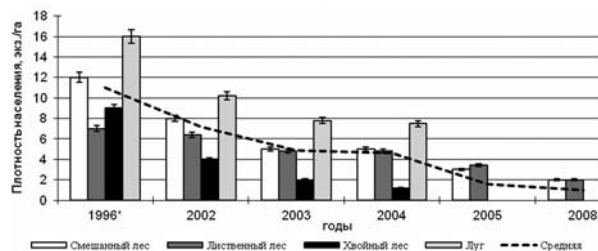


Рис. 2. Изменение плотности населения остромордой лягушки в Ленинском и Солнечногорском районах в период 1996–2008 гг.

\* – данные по Солнечногорскому району.

интенсивного хозяйственного освоения данной территории, в последующие годы этот процесс продолжал усиливаться в связи с планами расширения столичного мегаполиса. При этом наибольший спад плотности населения этих земноводных отмечен в биотопах, испытывающих максимальные антропогенные нагрузки в ходе масштабной реконструкции Киевского шоссе (расчистка от древесно-кустарниковой растительности, засыпка и застройка).

В перспективе в условиях ближнего Подмосковья наиболее устойчивой среди изученных видов земноводных можно считать травяную лягушку, которая в силу своих адаптационных возможностей сохранит свой доминирующий статус в урбанизированной среде обитания.

#### Список литературы

Леонтьева О.А. Характер изменения герпетофауны Подмосковья под воздействием человека // Экология животных лесной зоны. М.: МОПИ им. Н.К. Крупской, 1990. С. 35–39.

Леонтьева О.А., Семенов Д.В. Земноводные как биоиндикаторы антропогенных изменений среды. // Успехи современной биологии. М.: МГУ. 1997. №6. С. 726–737.

## ВИДОВОЙ СОСТАВ И БИОТОПИЧЕСКОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ПОЛИСТОВСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Т.А. Новикова

ФГБУ «Государственный природный заповедник «Полистовский», пгт Бежаницы, Россия

science@polistovsky.ru

### SPECIES COMPOSITION AND BIOTOPICAL HABITAT OF SMALL MAMMALS IN POLISTOVSKY RESERVE

Novikova T.A.

Polistovsky State Nature Reserve, Bezhanitsy, Pskov region, Russia

The data on species composition and population structure of small mammals in main biocoenoses types of Polistovsky reserve (Pskov region) have been given. The coefficient of adherence to the biotope and informational indexes of the species diversity of different groups of small mammals have been calculated.

Заповедник «Полистовский» находится на востоке Псковской области, на границе южно-таежной и подтаежной зон полосы хвойно-широколиственных лесов, и является частью обширной Полистово-Ловатской верховой болотной системы. Господствует болотный тип растительности с преобладанием грядово-мочажинного комплекса. Леса на территории заповедника тянутся узкой полосой с запада и юго-востока заповедника, а также произрастают на многочисленных минеральных внутриволотных островах. Лесная растительность представлена в основном производными мелколиственными лесами с довольно активным возобновлением ели и незначительным участием широколиственных пород, в значительно меньшей степени присутствуют елово-мелколиственные леса с бореальными или неморальными видами нижнего яруса и сосняки чернично-брусничные. Непосредственно к границе болотного массива приурочены заболоченные мелколиственные и сосновые леса со сфагнумом в моховом ярусе и черноольшанники. Охранная зона отличается большим разнообразием растительности. Помимо лесов, занимающих большую

часть ее территории, здесь есть пойменные и суходольные луга разной степени увлажнения и зарастания.

Видовой состав фауны мелких млекопитающих (мышевидных грызунов и землероек) определен на основе результатов учетов, инвентаризационных мероприятий и визуальных наблюдений. Учет численности мелких млекопитающих (ММ) осуществляется с 2000 г. на 18 постоянных линиях с применением ловушек Геро. Учетные линии по 25 ловушек заложены в охранный зоне заповедника. Размещены они в различающихся по типу растительного покрова местообитаниях ММ. Учеты проводятся в весенний, летний и осенний периоды. Перерыв в учетах продолжался с 2007 по 2009 гг. в связи с отсутствием исполнителей. В целях инвентаризации фауны в 2001, 2002, 2005, 2006 гг. были проведены отловы на 11 минеральных внутриволотных островах и по периметру внутриволотного первичного озера Круглое. Всего отработано 22965 ловушко-суток, отловлено 1253 мышевидных грызуна и 389 бурозубок. Териофауна ММ исследованной территории состоит из 4 видов отряда *Insectivora* и 13 видов отряда *Rodentia*. Полный пе-

Средние многолетние показатели доли участия видов в составе населения ММ<sup>a</sup> исследованных местообитаний по результатам отловов на постоянных ловушко-линиях<sup>b</sup> и коэффициенты верности биотопу<sup>c</sup>

<sup>a</sup> – доли участия для грызунов и бурозубок рассчитаны раздельно; <sup>b</sup> – число над чертой; <sup>c</sup> – число под чертой

Вид	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Clethrionomys glareolus</i> Schr.	<u>0,911</u> 1,10	<u>0,656</u> -0,42	<u>0,840</u> 0,68	<u>0,950</u> 1,34	<u>0,932</u> 1,23	<u>0,842</u> 0,69	<u>0,631</u> -0,56	<u>0,187</u> -3,21	<u>0,071</u> -3,90	–
<i>C. rutilus</i> Pall.	–	–	–	–	0,005	–	–	–	–	–
<i>Apodemus uralensis</i> Pall.	–	<u>0,007</u> -0,95	<u>0,119</u> 3,51	<u>0,050</u> 0,76	<u>0,052</u> 0,84	<u>0,021</u> -0,39	<u>0,025</u> -0,23	<u>0,066</u> 1,39	–	–
<i>A. agrarius</i> Pall.	–	–	<u>0,007</u> -0,79	–	–	–	<u>0,042</u> -0,57	<u>0,468</u> 2,12	<u>0,091</u> -0,26	–
<i>A. flavicollis</i> Melh.	<u>0,089</u> 0,29	<u>0,325</u> 3,02	<u>0,027</u> -0,42	–	–	–	<u>0,096</u> 0,37	<u>0,047</u> -0,20	–	–
<i>Micromys minutus</i> Pall.	–	–	–	–	<u>0,006</u> -0,30	–	<u>0,025</u> 0,12	<u>0,042</u> 0,49	<u>0,023</u> 0,07	–
<i>Microtus arvalis</i> Pall.	–	–	<u>0,003</u> -0,65	–	–	–	<u>0,025</u> 2,12	<u>0,061</u> 6,52	<u>0,080</u> 8,85	–
<i>Microtus agrestis</i> L.	–	–	–	–	<u>0,003</u> -0,44	–	<u>0,031</u> 2,64	<u>0,033</u> 2,78	<u>0,063</u> 6,03	–
<i>Microtus oeconomus</i> L.	–	–	–	–	<u>0,003</u> -0,29	–	–	<u>0,054</u> 8,33	–	–
<i>Pitymys subterranean</i> Sel.-Long.	–	–	–	–	–	–	–	0,014	–	–
<i>Sicista betulina</i> Pall.	–	–	–	–	–	–	–	0,012	–	–
<i>Rattus rattus</i> L.	Вне учетных линий									
<i>Arvicola terrestris</i> L.	Вне учетных линий									
∑ (min-max)	2,1–22,2	1,4–9,0	0,8–14,6	0–6,3	1,0–25,0	0–12,6	0–3,0	0,6–14,0	0–2,2	0
число видов	2	3	5	2	6	2	7	10	5	
H	0,17	0,69	0,47	0,16	0,18	0,18	1,08	1,35	1,49	
E	0,24	0,63	0,29	0,23	0,10	0,26	0,56	0,58	0,93	
<i>Neomys fodiens</i> Pen.	–	–	<u>0,027</u> 2,29	–	–	–	–	<u>0,010</u> 0,53	–	–
<i>Sorex araneus</i> L.	<u>0,521</u> -0,37	<u>0,383</u> -0,83	<u>0,655</u> 0,07	<u>0,139</u> -1,64	<u>0,554</u> -0,26	<u>0,458</u> -0,58	<u>0,517</u> -0,39	<u>0,749</u> 0,39	<u>0,422</u> -0,70	<u>0,17</u> 1,55
<i>Sorex caecutiens</i> L.	<u>0,060</u> -0,43	<u>0,248</u> 0,99	<u>0,057</u> -0,44	<u>0,177</u> 0,46	<u>0,019</u> -0,73	<u>0,067</u> -0,37	<u>0,183</u> 0,51	–	–	–
<i>Sorex minutus</i> L.	<u>0,052</u> -0,56	<u>0,025</u> -0,64	<u>0,147</u> -0,29	<u>0,076</u> -0,49	<u>0,138</u> -0,32	<u>0,125</u> -0,35	<u>0,108</u> -0,40	<u>0,245</u> -0,01	<u>0,244</u> -0,01	–
∑ (min-max)	0–4,0	0–12,0	0–14,7	0–5,6	0–4,5	0–6,0	0–1,2	0,2–8,4	0–10,0	0–0,1
число видов	3	3	4	3	3	3	3	3	2	1
H	0,69	0,68	0,74	1,04	0,95	0,85	0,92	0,63	0,73	0,00
E	0,63	0,62	0,54	0,94	0,86	0,77	0,83	0,57	1,06	

Примечание. 1 – ельник сложный, 2 – ельник бореальный, 3 – мелколиственный лес, 4 – заболоченный мелколиственный лес, 5 – черноольшанник, 6 – сосняк черничный, 7 – сосняк заболоченный, 8 – луг, 9 – зарастающий луг, 10 – верховое болото, ∑ – средняя многолетняя суммарная численность всех видов в биотопе, экз. на 100 л-с, H – индекс Шеннона, E – выравненность по Пиелу

речень видов ММ, обитание которых в заповеднике и в охранной зоне достоверно подтверждено, представлен в таблице.

Для определения биотопической приуроченности видов были рассчитаны модифицированные коэффициенты верности биотопу (ВБ) (Истомин, 2005). Для выявления различий в структуре сообществ ММ из разных местообитаний применялись общепринятые показатели разнообразия (число видов, индекс Шеннона, индекс выравненности Пиелу).

Самые высокие индексы видового разнообразия населения мышевидных грызунов (МГ) по результатам многолетних наблюдений отмечены на сыром осоково-ситниковом лугу, зарастающем березово-ивовым мелколесьем. К настоящему времени уже невозможно отнести этот участок, на котором густая древесная растительность достигла высоты 5–6 м, к луговому фитоценозам. Суммарная численность МГ в этом биотопе всегда была незначительной, но число обитающих видов высокое. Основу группировки составляют обыкновенная и темная полевки, коэффициент ВБ у этих видов принимает максимальное значение именно в этом местообитании. Иногда здесь появлялись типичные обитатели лугов мышь-малютка и полевая мышь, по мере зарастания в отловах стала отмечаться рыжая полевка. Из землероек зарегистрированы бурозубки обыкновенная и малая. Их суммарная численность значительно выше, чем у грызунов. Структура их населения менялась во времени. Если на начальном этапе зарастания встречались только обыкновенные бурозубки, то позже стали отмечаться малые бурозубки, и соотношение этих видов не меняется уже несколько лет.

На лугах, где зарастание древесной и кустарниковой растительностью происходит не так интенсивно, количество видов МГ максимальное из всех исследованных биотопов, но показатель видо-

вого разнообразия по Шеннону имеет меньшее значение. Это связано с доминированием полевой мыши, в отличие от зарастающего луга, где индекс выравненности почти в 2 раза выше, т.е. доминирование не выражено. Особенно заметно преобладание этой мыши на суходольном злаково-разнотравном лугу. Этот же луг предпочитает и мышь-малютка. Полевка-экономка чаще встречается на более увлажненных лугах, в основном на пойменном. Эти виды грызунов на лугах имеют показатели ВБ выше, чем в других местообитаниях. Большую приуроченность к лугам демонстрируют обыкновенная и темная полевка, малая лесная мышь, изредка встречается желтогорлая мышь. В этом биотопе была отмечена редкая для фауны охраняемой территории подземная полевка. Поимку на пойменном лугу лесной мышовки, которая отмечалась до этого только на внутриболотных островах, по-видимому, можно отнести к случайной встрече. Рыжая полевка обитает на лугах в годы высокой численности, выбирая закустаренные участки. В луговых биотопах основной вклад в суммарную численность грызунов вносит полевая мышь, поэтому динамика совокупной численности группировки МГ этого местообитания не совпадает с таковой в других местообитаниях, в которых доминантом является рыжая полевка. Из трех видов землероек доминирует обыкновенная бурозубка. Этот вид имеет здесь самый высокий показатель ВБ. Доля малой бурозубки меньше, она чаще встречается на зарастающих кустами ивы участках. Присутствие водяной куторы незначительно.

Для сообщества грызунов из лесных биотопов самое высокое видовое разнообразие и выравненность отмечены в заболоченных кустарничково-сфагновых сосняках. Эти индексы близки по значениям к соответствующим индексам на лугах, и видовой со-

став грызунов в этом биотопе схож с составом лугового сообщества (за исключением редких видов), поэтому коэффициент видового сходства Чекановского-Сьеренсена ( $I_{cs}$ ) довольно высок (0,82). Однако соотношение видов в заболоченном сосняке иное. Роль доминанта играет не полевая мышь, а рыжая полевка. Доля желтогорлой мыши значительно выше, чем на лугу. Поэтому коэффициент сходства, рассчитанный по показателям минимальной относительной численности, невелик (0,29). К тому же совокупная численность грызунов из сосняков этого типа во все годы была намного ниже, чем на лугах. Надо отметить, что видовой состав сообщества из заболоченных сосняков, расположенных на периферии болотного массива, почти совпадает составом из аналогичных местообитаний внутри болотного комплекса, находящихся на территории соседнего Рдейского заповедника (Завьялова, 2009). Однако в наших отловах отсутствует красная полевка, реликтовый восточно-палеарктический вид, более обычный для заповедника, расположенного в Новгородской области. Хотя еще один таежный вид, средняя бурозубка, в этих сосняках встречается и иногда становится доминантом среди бурозубок. Обычно же доминирует обыкновенная бурозубка. Регулярно встречается малая бурозубка.

В менее увлажненном сосняке чернично-зеленомошном отмечено всего 2 вида грызунов, но их суммарная численность намного больше, чем в предыдущем сосняке. Как и во всех лесных биотопах, доминирует рыжая полевка. Причем до 2006 г. она была единственным грызуном, позднее стала появляться малая лесная мышь. В аналогичном биотопе на одном из внутриболотных островов отмечалась желтогорлая мышь (Новикова, Ляпина, 2001). Землеройки представлены 3 видами: обыкновенной, малой и средней бурозубками. Доминирует первая.

В черноольшанниках зафиксировано 6 видов грызунов. Их средняя многолетняя суммарная численность в этом биотопе уступает лишь показателю в сложном ельнике. Но в некоторые годы обилие грызунов самым высоким было именно в черноольшанниках. Средняя многолетняя доля доминанта здешней группировки, рыжей полевки, выше, чем в сосняках. Коэффициент ВБ этого вида имеет здесь одно из самых высоких значений. Виды, тяготеющие к луговым стациям, но встречающиеся и в заболоченных сосняках (полевая мышь, мышь-малютка, серые полевки), становятся в отловах редкими или вовсе отсутствуют. Из мышей отмечается лишь малая лесная. Желтогорлая мышь, довольно обильная в заболоченном сосняке, в черноольшанниках не отмечена. Встреча в этом биотопе красной полевки носит, по-видимому, довольно случайный характер и объясняется близким расположением сложного ельника, более подходящего для этого вида местообитания. Ранее красная полевка, очень редкий для заповедника вид, наблюдалась только на внутриболотных минеральных островах. Население землероек в черноольшанниках состоит из тех же 3 видов, но средняя бурозубка встречается здесь реже, чем в остальных лесных стациях.

В разных типах ельников структура населения и численность МГ различна. Как уже отмечалось, самый высокий показатель средне-многолетней численности грызунов имеет ельник сложный. В бореальном ельнике этот показатель в 2 раза ниже. Основу населения во всех ельниках составляет рыжая полевка, но в бореальных ельниках на изучаемой территории степень ее доминирования выражена намного слабее. В этом биотопе довольно значительная роль принадлежит желтогорлой мыши, которая в годы низкой численности рыжей полевки становится доминантом этого сообщества. Максимальный коэффициент верности биотопу демонстрирует приверженность желтогорлой мыши к высокоствольным ельникам с простой структурой древостоя и нижнего яруса, в котором преобладает черника и брусника, а моховой покров состоит из сфагновых и зеленых мхов. Иногда в отловах здесь встречается малая лесная мышь. В сходных биотопах на островах отмечается красная полевка, которая порой может становиться содоминантом рыжей полевки. «Бореальность» этого биотопа подчеркивает и значительная доля средней бурозубки в населении землероек, которая нередко становится здесь доминантом и имеет максимальный коэффициент ВБ. При том, что значения средней многолетней численности обыкновенной бурозубки в этом типе ельников выше, чем у средней, эти местообитания она населяет менее охотно, чем иные. Эпизодически встречается малая бурозубка. По коэффици-

енту ВБ это наименее предпочитаемый ею биотоп. В аналогичных «островных» биотопах была встречена водяная кутора.

В сообществах грызунов сложных ельников доминирование рыжей полевки чрезвычайно высоко. Очень часто она становится единственным грызуном в этом биотопе. Кроме рыжей полевки, в эту группировку входит желтогорлая мышь, но ее значение здесь намного ниже, чем в бореальных ельниках. Лишь в год депрессии рыжей полевки она стала ее содоминантом. В состав населения землероек входят те же 3 вида. Их среднемноголетняя суммарная численность в сложных ельниках в 2,5 раза ниже, чем в бореальных. Уровень доминирования обыкновенной бурозубки здесь несколько выше, а доля участия средней бурозубки в этом сообществе заметно меньше.

Состав населения МГ мелколиственных лесов близок к таковому из заболоченных сосняков ( $I_{cs}$  по видовому составу 0,83,  $I_{cs}$  по количественным значениям 0,79). Однако по структуре они несколько различны. В мелколиственных лесах присутствие «луговых» видов (с высоким коэффициентом ВБ на лугах) выражено слабее, за исключением малой лесной мыши. У этого вида при довольно высоком значении верности луговому биотопу все же самая сильная приуроченность относится к мелколиственным лесам. Кроме грызунов, отловленных на постоянных линиях (см. таблицу), в аналогичных биотопах на минеральных островах были отмечены красная и темная полевки. Видовой состав населения грызунов мелколиственных лесов Полистовского заповедника соответствует составу грызунов мелколиственных производных лесов возраста 60–80 лет на территории Центрально-Лесного заповедника (Истомин, 2008). Наличие «луговых» видов в составе сообществ ММ лесных биотопов (особенно полевой мыши) свидетельствует об антропогенной нарушенности территории (Истомин, 2008). Так как доля таких видов в мелколиственных лесах ниже, чем в заболоченных сосняках, можно предположить, что грызуны воспринимают последние биотопы, как довольно сильно нарушенные. Из землероек отмечено 4 вида. По сравнению с еловыми лесами, при доминировании обыкновенной бурозубки возрастает значение малой, а значение средней снижается. В большем количестве, чем на лугах, отмечена в этих лесах водяная кутора.

Особняком стоит заболоченный мелколиственный лес. Территориально и фитоценологически он находится между мелколиственным разнотравным лесом и заболоченным сосняком, образуя зону экотона. Однако в составе обитающих в нем видов присутствуют лишь рыжая полевка и малая лесная мышь, которая была отмечена здесь лишь в 1 экземпляре. То есть все население грызунов представлено в этом биотопе практически одним видом, причем численность рыжей полевки находится на среднем уровне между двумя смежными биотопами. Все остальные виды грызунов, обитающие в смежных биотопах, избегают эту экотонную зону. Своеобразие этому местообитанию придает структура сообщества землероек. Из всех лесных биотопов здесь самый высокий индекс выравненности, доминирует средняя бурозубка, а у обыкновенной минимальный коэффициент ВБ.

### Список литературы

Дмитриева Е.В., Новикова Т.А. Мелкие млекопитающие внутриболотных островов Полистовского природного заповедника // Проблемы природопользования и экологическая ситуация в Европейской России и сопредельных странах. Материалы III Международной конференции, 20–24 октября 2008 г. М., Белгород: ИПЦ «Политерра», 2008. С. 228.

Завьялова Л.Ф. Видовой состав и структура населения мелких млекопитающих в разных биотопах Рдейского заповедника // Труды государственного природного заповедника «Рдейский». Выпуск 1. Великий Новгород, 2009. С. 29–44.

Истомин А.В. Мелкие млекопитающие в мониторинге лесных экосистем. // Методические рекомендации по ведению мониторинга на особо охраняемых природных территориях (на примере Центрально-Лесного государственного природного заповедника). М.: АНО «Экотерра», 2005. С. 65–113.

Истомин А.В. Мелкие млекопитающие в региональном экологическом мониторинге (на примере Каспийско-Балтийского водораздела). Псков, 2008. 277 с.

Новикова Т.А., Ляпина М.Г. Видовой состав и размещение мелких млекопитающих на минеральных островах Полистово-Ловатской болотной системы. // Северо-Запад России: взаимодействие общества и природы (Материалы общественно-научной конференции). Псков, 2001. С. 100–104.

## СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ И РАЗМНОЖЕНИЕ ПОЛЕВОЙ МЫШИ *APODEMUS AGRARIUS* PALL. В ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.М. Окулова<sup>1</sup>, Т.В. Михайлова<sup>2</sup>, Н.С. Апекина<sup>3</sup>, А.Д. Бернштейн<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Институт проблем экологии и эволюции им. Н.А. Северцова РАН, Москва

<sup>2</sup>Институт эпидемиологии, микробиологии и гигиены им. Н.Ф. Гамалея, Москва

<sup>3</sup>Институт полиомиелита и вирусных энцефалитов им. М.П. Чумакова РАМН, Москва  
natmichok@mail.ru

### POPULATION STRUCTURE AND BREEDING OF FIELD MOUSE *APODEMUS AGRARIUS* PALL. IN TULA DISTRICT

N.M. Okulova<sup>1</sup>, T.V. Mihailova<sup>2</sup>, N.S. Apekina<sup>3</sup>, A.D. Bernshtein<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Severtzov's Institute of ecology and evolution RAS, Moscow

<sup>2</sup>Gamaleya Institute of Epidemiology and Microbiology RAMS, Moscow

<sup>3</sup>Chumakov's Institute of poliomyelitis and viral encephalitis RAMS, Moscow

Age and sexual composition and breeding in population of field mouse in Tula district were investigated in period and after of the peak number. Young females have not of number regulation of breeding. Adult females do not breed in Mars after peak year.

Работу по изучению состава популяции полевой мыши *Apodemus (Apodemus) agrarius* проводили в Тульской области с сентября 2001 по декабрь 2002 гг., когда был собран 171 череп от зверьков, обитавших в природных биотопах и в скирдах в окр. дер. Беломестное, Александровка, Берёзовка Новомосковского р-на. Кроме того, использованы данные по учёту численности мелких млекопитающих в природных биотопах, стогах, ометах и постройках области с 1999 по 2003 гг., когда в различных районах области было накоплено 9041 лс учёта ловушками Геро. Характеристика биотопов дана Михайловой и др. (2008). Определение возраста полевых мышей вели по 15-балльной системе по стёртости жевательной поверхности коренных зубов (Карасёва, 2008). Баллы стёртости и их промежуточные состояния впоследствии объединяли в группы.

Многолетний средний показатель численности зверьков за 1999–2003 гг. составил в природных биотопах и скирдах 2.01 на 100 лс. Этот показатель близок к таковому, полученному для Липецкой области (2.51), но ниже, чем аналогичные для Курской, Воронежской и Тамбовской (3.8–4.8) областей (Окулова и др., 2007, 2011). Ю.А. Мясников (1977), проводивший исследования в области в 1949–1977 гг., отметил всего один выраженный пик численности в 1953–1958 гг., далее пики численности наблюдались только в 1991 и в 2001 гг., когда в сентябре численность достигла 11.64 на 100 лс (до 37–40 и более в оптимальных участках).

#### Состав популяции мышей в различные периоды учёта

**Возрастной состав.** Мы объединили зверьков по 7 возрастным группам (табл. 1). Из неё видно, что в сентябре 2001 г. (период пика) в популяции были зверьки всех возрастных групп, причём более всего было младших сеголеток (классы стёртости зубов до 5), они составили 41.27% в популяции; 7.14% из них участвовало в размножении, остальные были неполовозрелыми. Зверьки среднего возраста, или старшие сеголетки (классы стёртости 5,5–9) составляли 39.68%, из них у самок размножались 20%, остальные в год рождения не размножались. Наиболее взрослые, часто старые, по-видимому, зимовавшие зверьки (классы стёртости 9/10 – 15) составляли 18.65%, из них только 1 экземпляр не участвовал в размножении. Принимая те значения возраста, которые приводит Е.В. Карасёва для мышей из природных биотопов Кабардино-Балкарии (2008), приходим к выводу, что младшие сеголетки в нашей выборке родились в мае – июле того же 2001 года, взрослые (старшие сеголетки) – с января по май того же года, а самые старшие зверьки (зимовавшие) – от июля до декабря 2000 г. или января 2001 г. В этом случае вызывает удивление, что значительное число зверьков родилось в зимнее время; вероятно, в этом случае возрастной класс не соответствует абсолютному возрасту зверька, что можно объяснить лишь задержкой процесса стирания зубов в какой-то период их жизни. Причин такой задержки можно предположить две. Во-первых, наличие торпора (вялость, полусонное состояние со сниженной активностью) при агрегациях в зимний период, аналогично тому, что наблюдалось на Дальнем

Востоке (Косой, 1984). Если предыдущей зимой зверьки из-за торпора мало питались и мало стирали зубы, то, возможно, их абсолютный возраст оказался больше, чем таковой, определяемый по стёртости зубов. Другое предположение касается того, что половозрелые зверьки замедляют рост и, вероятно, другие процессы в организме, зубы их становятся крепче и стираются более медленно, чем у неполовозрелых зверьков. Мечение живых зверьков в природе и определение их возраста не показало наличия такого замедления (Карасёва, 2008). Возможные причины замедления стирания зубов требуют дальнейшего изучения.

В феврале 2002 г. популяция состояла из взрослых особей – старших сеголеток рождения мая – сентября 2001 г. (64%) и старых, родившихся раньше (если судить по стёртости зубов), в марте – июне 2001 г.; они составили 36%. Если в сентябрьской популяции было 25,98% половозрелых зверьков, то в февральской – только 8%, за счёт отмирания старших зверьков. Летом значительных

Таблица 1. Возрастные классы в популяции полевых мышей Тульской области (2001–2003 гг.)

Возрастной класс	2–2/3	3–5	5/6–7	7/8–8/9	9–10	10/11–11/12	13–14/15	n
IX 2001 г.								
Зимовавшие	–	1	3	2	4	6	1	17
Сеголетки	6	19	16	4	1	–	–	46
Всего	6	20	19	6	5	6	1	63
II 2002 г.								
Зимовавшие	–	–	–	2	–	2	–	4
две зимы	–	–	–	–	–	–	–	–
Зимующие	–	–	1	29	9	7	–	46
первую зиму	–	–	–	–	–	–	–	–
Всего	–	–	1	31	9	9	–	50
III 2002 г.								
Зимовавшие	–	–	1	–	–	–	–	1
Сеголетки	–	–	–	–	1	–	–	1
Всего	–	–	1	–	1	–	–	2
V 2002 г.								
Зимовавшие	–	–	–	–	1	1	4	6
Сеголетки	–	–	–	–	–	–	–	–
Всего	–	–	–	–	1	1	4	6
VII–VIII 2002 г.								
Зимовавшие	2	–	–	5	–	–	4	11
Сеголетки	2	–	–	–	–	–	–	2
Всего	4	–	–	5	–	–	4	13
IX 2002 г.								
Зимовавшие	1	–	2	1	1	1	2	8
Сеголетки	1	10	2	3	–	–	1	17
Всего	2	10	4	4	1	1	3	25
XII 2002 г.								
Зимовавшие	–	–	–	–	–	–	–	–
Сеголетки	3	1	2	3	–	1	–	10
Всего	3	1	2	3	–	1	–	10
VII 2003 г.								
Зимовавшие	–	1	1	–	–	–	–	2
Итого	15	33	32	44	17	18	12	171



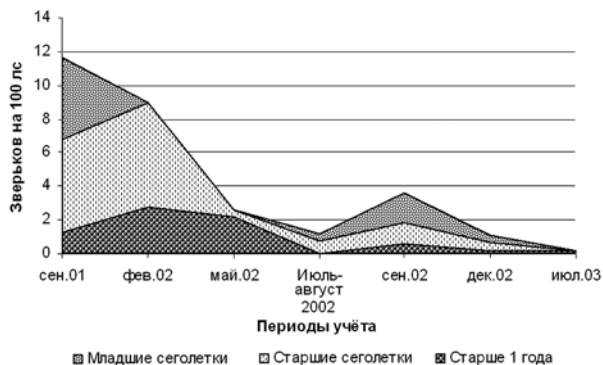


Рис. 1. Соотношение возрастных групп в популяции полевой мыши Тульской области.

сборов черепов не было. По небольшим данным, в июле–августе 2002 г. младшие сеголетки, родившиеся в мае–июне 2002 г., составили 30,77%, старшие сеголетки (рождения до апреля 2002 г.) – 38,46%, и зимовавшие, рождённые во второй половине 2001 г. – 30,77%. Большинство зверьков (84,62%) были половозрелыми. Таким образом, возрастной состав популяции был почти такой же, как и в сентябре 2001 года, за исключением более высокой доли зимовавших зверьков, что естественно, т.к. пробы взяты на месяц раньше, чем в предыдущем году и после года пика. В сентябре 2002 г. при гораздо более низкой численности, чем в предыдущем году (3,59 против 11,64 на 100 лс в 2001 г.), в популяции было примерно столько же младших сеголеток (48 против 40%), несколько меньше старших сеголеток (32 против 39,68%), хотя среди них было больше более взрослых (16 против 9,5%), но меньше более молодых (16 против 30,1%). Доля зимовавших зверьков заметно не изменилась, но среди них процент самых старых был заметно больше в этот год после пика, чем в год пика: 12% против 1,59%, а наиболее молодых в этой группе – 0 против 7,9%. Процент половозрелых зверьков к осени 2002 г. был больше (40%), чем в год пика (26,98%), по-видимому, потому, что размножение после года пика шло менее интенсивно, притом половозрелых молодых был невелик. В целом, доля младших сеголеток оказывается максимальной в период наиболее высокой численности (сентябрь 2001 г.), а в сентябре следующего года их доля ниже (рис. 1).

**Половой состав.** Среди зверьков резко преобладали самцы: их было 102 из 171, или 59,65%, при этом у не размножавшихся мышей доля самцов была выше: 64,75% (от 122 экз.) против 46,94 (от 49 экз.) у размножавшихся. В целом у младших сеголеток доля самцов была выше, чем у старших сеголеток, а у старых зверьков доля самцов оказалась минимальной: соответственно 65,3, 55,84 и 48,6%. У не размножавшихся зверьков доля самцов дольше сохранялась высокой, чем у размножавшихся: в группе взрослых (старших сеголеток) у половозрелых зверьков доля самцов была 29,41, а у неполовозрелых – 63,3%. Процент самцов среди размно-

Таблица 2. Вес тела и размножение самок полевых мышей в Тульской области, г

Год	Месяцы учёта	Вес тела			Среднее число эмбрионов на 1 берем. самку	% размножавшихся самок
		Размножавшиеся	Не размножавшиеся	Всего		
1999-2000	VII–XII	29.2 (5)	15.59 (12)	21.33 (17)	6.0 (3)	36.71 (19)
	I–VI	–	16.55 (27)	16.55 (27)	–	0 (28)
	VII–XII	25.86 (7)	16.73 (11)	20.26 (18)	8 (4)	38.89 (18)
2001 (пик)	Весь год	25.86 (7)	16.60 (38)	18.03 (45)	8 (4)	15.22 (46)
	VII–XII	33.3 (3)	17.15 (13)	20.18 (16)	–	18.75 (16)
2002	I–VI	25.32 (11)	15.80 (22)	18.97 (33)	5.5 (4)	33.33 (33)
	VII–XII	28.55 (11)	14.75 (4)	17.11 (15)	6.67 (6)	73.33 (15)
	Весь год	26.93 (22)	15.64 (26)	18.48 (48)	6.2 (10)	45.83 (48)

жавшихся особей во второй половине года выше в периоды высокой численности, как и в Тамбовской обл. (Окулова и др., 2011).

**Вес тела.** Вес тела у половозрелых и неполовозрелых самок во вторую половину года тем выше, чем выше численность (табл. 2).

В Тамбовской области подобное явление наблюдается только у неполовозрелых зверьков (Окулова и др., 2012). Для размножавшихся самок связь веса и численности несколько более размыта. У молодых зверьков самцы тяжелее самок, а с взрослением самки (м.б., за счёт веса эмбрионов у беременных) оказываются тяжелее самцов. Сравнивая вес полевых мышей в Тульской и Тамбовской областях, отметим, что в Тульской обл. размножавшиеся самки тяжелее, чем в Тамбовской, примерно на 4 г, а сеголетки существенно не различаются.

**Размножение.** Зимой полевые мыши ни в природе, ни в скирдах не размножаются (Рыльников и др., 2011). Это подтверждается и тем, что в литературе нет сообщений о зимнем размножении в средней полосе России. В марте 2002 г., по нашим данным, у самок отмечено начало сперматогенеза, а беременных самок не было, хотя все они достигли веса взрослых животных (18,5, 23, 22,5 и 23,5 г). В мае все 4 пойманные зимовавшие самки были беременными, их вес составил 22, 25, 30 и 33 г. Таким образом, хоть и на небольшом материале, подтверждается положение о более позднем, чем возможно, начале размножения зимовавших самок в год после пика (Окулова и др., 2012). У самок-сеголеток полевых мышей не наблюдается регуляции размножения самок-сеголеток через уровень численности. По-видимому, имеется, хотя и более слабая, чем у полёвок, регуляция численностью размножения всех самок. Эти заключения подтверждают аналогичные выводы, сделанные ранее на материале из Центрального Черноземья. Среди самок-сеголеток во 2-й половине года в Тульской обл. размножалось 11,86%, тогда как в Черноземье – 54,8 в Воронежской, 39,98 в Курской, 10 в Липецкой (в год пика) и 29,69% в Тамбовской области, а в среднем по Черноземью – 38,83%.

В целом полевые мыши в Тульской области размножаются также менее интенсивно, чем в Центральном Черноземье: если в Тульской области во 2-й половине года размножается 40,66% самок в популяции, то в областях Черноземья соответственно 72,5 в Воронежской, 55,74% в Курской, 59,9% в Липецкой и 64,44% – в Тамбовской области, в среднем по Черноземью – 64,44%. Заканчивая методическую сторону работы, отметим, что возрастные классы, выделяемые по стёртости зубов, по-видимому, пригодны для определения возраста сеголеток, что позволяет разделить их на старших и младших сеголеток по времени рождения. Точное определение возраста зимовавших зверьков требует дальнейших исследований.

**Список литературы**

Карасёва Е.В. Особенности размножения, смертности и динамики возрастного состава в популяции полевых мышей (*Apodemus agrarius* Pall.) Терско-Кумской низменности // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 2008. Т. 113. В. 4. С. 3–10.

Косой М.Е. Образование зимних агрегаций у полевой мыши (*Apodemus agrarius*) // Зоол. Журн. 1984. Т.63. В. 9 С. 1396–1402.

Михайлова Т.В., Бернштейн А.Д., Балакирев А.Е. и др. Некоторые черты биологии *Microtus arvalis* и *Microtus rossiaemeridionalis* (Rodentia, Cricetidae) и их взаимоотношения с хантавирусом *Tula* // Зоол. Ж., 2008. Т. 88. В. 2. С. 239–247.

Мясников Ю.А. Звери Тульской области. Приокское кн. изд-во Тула. 1977. 144 с.

Окулова Н.М., Сапельников С.Ф., Баскевич М.И., Власов А.А., Майорова А.Д., Опарин М.Л., Егоров С.В., Недосекин В.Ю., Ушаков М.В. Сравнительные данные по видовому составу, численности и размещению мелких млекопитающих лесостепи Центрального Черноземья // Труды Воронежского гос. запovedника Воронеж: ВПГУ. 2007. В. 25. С. 45–68.

Окулова Н.М., Дуванова И.А., Калинкина Е.В., Миронова Т.А., Недосекин В.Ю., Дроздова В.Ф. К экологии полевой мыши (*Apodemus agrarius* Pall.) в лесостепном Черноземье. I. Численность // в печати, Поволжский экол. журн. 2011. С. 174–184.

Окулова Н.М., Калинкина Е.В., Миронова Т.А., Сапельников С.Ф., Егоров С.В., Майорова А.Д., Власов А.А. К экологии полевой мыши (*Apodemus agrarius* Pall.) в лесостепном Черноземье. III. Состав популяции и размножение. // 2012. Поволжский экологический журнал. В печати.

Рыльников В.А., Матросов А.Н., Кузнецов А.А. и др. Управление численностью проблемных биологических видов. Т.3. Дератизация. М.: Институт пест-менеджмента. 2011. 220 с.

## ПЕНИЕ ПТИЦ: РАЗНЫЕ КОМПОНЕНТЫ – РАЗНЫЕ ФУНКЦИИ?

**А. С. Опаев**

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия  
opaev@rambler.ru

### BIRD SONG: DIFFERENT COMPONENTS – DIFFERENT FUNCTIONS?

**A. S. Opaev**

A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Moscow, Russia

Bird songs are multifunctional signals and different components of song bouts appear to be equal in their function. In the article a critical analysis has been given of the opposite point of view, according to which different song types in species' repertoire function in different ways. This concept is based on data showing variations in song structure and/or in organization of song bouts at different stages of the breeding cycle, as well as in different behavioral context. It is shown that such variations within a song bout are continuous, not discrete. I assume that the rhythmic parameters of the song sequences as a whole seems to be much more important characteristic permitting receiver to discriminate between different vocalization, as compare to structural characteristics of the individual songs.

Песня птиц – это полифункциональный сигнал, который обслуживает одновременно все без исключения популяционные процессы. В работе приведен критический анализ полярной (в методологическом плане) точки зрения, согласно которой разным вариантам песен данного вида приписываются более узкие функции (например, одни типы песен адресованы самцам, а другие – самкам). На нескольких примерах исследований, отстаивающих эту точку зрения, я попытаюсь проанализировать, насколько убедительны эмпирические данные, на которых она основывается. Параллельно будут рассмотрены аргументы в пользу представлений, согласно которым организация песенного цикла в целом, а не отдельных его компонент, может быть определяющим фактором адекватного восприятия транслируемой информации концепциями и, соответственно, главным детерминантом их ответной реакции на поступающий вокальный сигнал.

В песенных репертуарах самцов некоторых видов выделяют две категории конструкций, одни из которых (как считается) выполняют функцию привлечение самок, а вторые регулируют территориальные взаимоотношения данного самца с его соседями. Считаю, что эти варианты видоспецифической песни обычно исполняются самцом в разное время, хотя, подчас, на протяжении одного дня.

У многих видов семейства Древопещниковые (Parulidae) в вокальном репертуаре самцов выделяют два «типа» песен (I и II, или A и B). Структурные различия между песнями разных типов в целом не велики. Они сводятся к двум крайним вариантам.

Песни типа I американской горихвостки (*Setophaga ruticilla*) характеризуются присутствием одной или двух терминальных (неповторяющихся) нот, поэтому такие конструкции именуют также «песнями с окончанием» (accented ending songs). В этом их отличие от песен типа II, не имеющих такового конечного элемента (unaccented ending songs). Характер исполнения названных вокализаций различается: секвенции песен типа I (всего один вариант в репертуаре данного самца) содержат повторения лишь однотипных конструкций (AAAA...), а при исполнении песен типа II самец избегает этого (ABC...) (Lemon et al., 1985; MacNally, Lemon. 1985).

У древесниц рода *Dendroica* различия между рассматриваемыми типами песен выражены в меньшей степени, поскольку здесь тот или иной вариант не обладает спецификой в смысле присутствия либо отсутствия терминальных нот. Поэтому песни типа I у некоторых самцов данного вида фактически идентичны песням типа II у других, и наоборот (как у желтой древесницы *D. petechia* – см.: Spector, 1991). Характер исполнения песен различий типов сходен с тем, который имеет место у американской горихвостки. Именно, песни типа I воспроизводятся в монотонном режиме, а для секвенций типа II характерны частые смены напева.

По поводу функциональных различий между двумя типами песен древесниц высказывались две точки зрения. Первая из них, принимаемая сейчас большинством орнитологов (например: Catchpole, Slater, 2008), состоит в том, что разным «типам» песен приписывают принципиально различные функции. По мнению других авторов, различия между «типами» (континуальные по своей природе) сводятся к различной интенсивности неспецифичес-

кой мотивации (= возбуждения) (см., напр., Ficken, Ficken, 1965), причем функциональную роль играют не столько структурные особенности песни как таковой, сколько характер исполнения песенной секвенции – монотонный или же с частыми сменами напевов (см., напр., Staicer, 1989).

Фактические данные говорят в пользу последней точки зрения. Известно, что встречаемость песен разных типов у древесниц зависит от фазы гнездового цикла. В самом его начале, еще до появления самок, абсолютно преобладают секвенции песен I. А после вылупления птенцов самцы всех видов исполняют фактически исключительно песни типа II. Переход между указанными «режимами» осуществляется постепенно и у разных видов на разных фазах гнездового цикла. Так, у американской горихвостки значительное число песен типа II можно услышать уже сразу после появления самки, а для двух видов древесниц это становится характерным лишь после окончания гнездовостроения.

Рекламная вокализация некоторых камышевок рода *Acrocephalus* является хорошим примером континуальности в структурах вокализаций, которым нередко пытаются приписать разные функции. Так, в репертуаре песен дроздовидной камышевки (*A. arundinaceus*) выделяют две структурные категории: песни длинные и короткие. Термин «короткие песни» (short song) был введен при анализе песен этих птиц Кэтчполом, который противопоставил их типичным рекламным «длинным песням» (long song – Catchpole, 1983) с точки зрения как структуры, так и функции. В действительности, короткие песни представляют собой не что иное как длинные, «редуцированные» до их вступительной части. Между типичными рекламными (= длинными) и короткими песнями можно найти всю гамму постепенных переходов. Длинные и короткие конструкции встречаются подчас даже в одном сеансе вокализации, разделенные интервалом менее минуты. Мои наблюдения свидетельствуют, что степень «редукции» длинных песен (вплоть до единичного звука) связана с уровнем мотивации самца, наибольшим в присутствии самки и во время территориальных confrontаций (как раз для названных ситуаций короткие песни характерны в наибольшей степени).

Таким образом, структура песен и организация образуемых ими секвенций может сигнализировать о мотивационном состоянии особи, их издающей, отчасти характеризуюсь также определенной контекстной приуроченностью. Но говорить о четком функциональном значении такого поведения, и в особенности отдельных его компонент (единичных песен), не правильно.

Рассмотрим теперь примеры функциональной неоднородности на более низких уровнях интеграции песенных конструкций (уровень нот или их простых комбинаций).

В рекламной песне ряда видов птиц вводная ее часть («запевка») выделяется по структурным характеристикам. Например, у варакушки (*Luscinia svecica*), соловьев (*L. luscinia*, *L. megarhynchos*) и тонкоклювой камышевки (*Acrocephalus melanopogon*) запевка представляет собой серию длинных свистовых нот, за которой следует конструкция, состоящая из серий коротких звуков с малым количеством повторов (принцип непрерывной вариатив-

ности). Структурное своеобразие начального фрагмента песни натолкнуло некоторых орнитологов на мысль о том, что его функция ее отлична от той, которую выполняет все то, что за ней следует. Так, оказалось, что у тонкоклювой камышевки доля песен, состоящих исключительно из зачина, сокращается после формирования пары. Особенно это характерно для периода копуляции, после чего доля песен, включающих основную часть или состоящих только из нее, несколько возрастает (Fessl, Hoi, 1996). По мнению этих авторов, это говорит о том, что основная часть песни направлена на привлечение самки. Эти выводы выглядят преждевременными, поскольку возможны и другие интерпретации. Так, совершенно не исключено, что после формирования пары и особенно в период фертильности самки, рекламная вокализация самца редуцируется (вследствие изменения мотивационного состояния, как это имеет место у дроздовидной камышевки – см. выше), чем и объясняются полученные различия. Но если у дроздовидной камышевки редуцируется основная часть песни (вплоть до короткой песни, каковую можно рассматривать в качестве зачина), то у тонкоклювой имеет место обратная картина.

Перейдем теперь от рассмотрения изменчивости структуры отдельных песен и их секвенций к анализу направлений изменчивости в организации песенного поведения на более высоких уровнях интеграции.

Одно из главных проявлений изменчивости песенных последовательностей – это характер вариативности в чередовании разных вариантов дискретных песен. При этом принцип периодической вариативности (AAAABVCC...) противопоставляется другому, именуемому непрерывной вариативностью (ABCD...). Как упоминалось выше, оба типа секвенции могут быть свойственны песенному поведению самцов одного и того же вида. Так, у американских славков (Parulidae) песни типа I исполняются в виде монотонных серий (AAAA...), а для песен типа II характерна скорее непрерывная вариативность.

У большинства же прочих видов певчих птиц изменения характера вариативности касаются песенных последовательностей, построенных из одних и тех же типов песен. При этом очевидно, что вариативность меняется континуально, хотя в большинстве работ это явление специально не обсуждается.

Репертуар каждого самца кардинала *Cardinalis cardinalis* включает 8–12 типов песен, исполняемых в режиме периодической вариативности. Было показано, что во время конфронтаций с соседними самцами частота смены напева несколько возрастает: сокращается число повторений однотипных песен (Ritchison, 1988).

У южного соловья (*Luscinia megarhynchos*) наблюдается противоположная картина: показано увеличение повторов однотипных песен при территориальном конфликте самцов – по сравнению с пением на песенном посту (Hultsch, Todt, 1982). В типичном же случае птицы этого вида, имеющие богатейший репертуар (до 200 типов песен), меняют напев при переходе от каждой данной песни к последующей.

Изменчивость песенных последовательностей может касаться также частоты пения (число песен в единицу времени). Типичный пример, – это изменения в песенном поведении ряда видов при тревоге. Так, самцы многих овсянок рода *Emberiza* в таких ситуациях снижают темп пения (количество песен в единицу времени).

В данной работе речь шла о проявлениях нестационарности в пении, при котором некоторые его характеристики меняются в зависимости от стадии гнездового цикла и/или ситуативно. Эти проявления касаются как структуры отдельных композиций [(1) разная относительная частота песен разных типов и (2) использование усеченных песен], так и более интегральных параметров песенного цикла [(3) характер вариативности, то есть частота обновления напева, и (4) количество песен в единицу времени]. Во всех случаях такие проявления несут континуальный характер, что не позволяет приписывать принципиально различные функции крайним звеньям континуума (то есть ответ на вынесенный в заглавие вопрос отрицательный). Важно также, что временная организация секвенций может быть не менее (если не более) важным показателем, позволяющим дифференцировать разные типы вокализаций, чем структура отдельных песен («сигналов»). Поэтому скорее именно последовательности (а не единичные вокализации) выполняют коммуникативную функцию.

### Список литературы

- Olaev A.C. Позывки в вокализации «дроздовидных камышевок» (*Acrocephalus arundinaceus* – complex; Sylviidae): проявления структурной континуальности // Зоол. журн. В печ.
- Catchpole C.K. Variation in the song of the Great Reed Warbler *Acrocephalus arundinaceus* in relation to mate attraction and territorial defense // Anim. Behav. 1983, Vol. 3. P. 1217–1225.
- Catchpole C.K., Slater P.J.B. Bird song. Biological themes and variations. Second edition. Cambridge. 2008. 335p.
- Hultsch H., Todt D. Temporal performance roles during vocal interaction in nightingales (*Luscinia megarhynchos* B.) // Behav. Ecol. Sociobiol. 1982, Vol. 11 P. 253–269.
- Ficken M.S., Ficken R.W. Comparative ethology of the Chestnut-sided Warbler, Yellow Warbler, and American Redstart // Wilson Bull. 1965. Vol. 77 (4). P. 363–375.
- Fessl B., Hoi H. The significance of a two part song in the moustached warbler (*Acrocephalus melanopogon*) // Ethol. Ecol. Evol. 1996, Vol. 8 (3). P. 265–278.
- Lemon R.E., Cotter R., MacNally R.C., Monette S. 1985. Song repertoires and song sharing by American Redstarts // Condor. 1985. Vol. 87 (4). P. 457–470.
- MacNally R.C., Lemon R.E. Repeat and serial singing modes in American Redstarts (*Setophaga ruticilla*): a test of functional hypotheses // Zeitschrift Tierpsychol. 1985, Vol. 69 (3). P. 191–202.
- Spector D.A. The singing behaviour of yellow warblers // Behaviour. 1991, Vol. 117 (1–2). P. 23–53.
- Staicer C.A. Characteristics, use, and significance of two singing behaviors in Grace's warbler (*Dendroica graciae*) // Auk. 1989, Vol. 106. P. 49–63.
- Ritchison G. Song repertoires and the singing behavior of male northern cardinals // Wilson Bull. 1988, Vol. 100 (4). P. 583–603.

## НАСЕЛЕНИЕ ПТИЦ СЕМЕЙСТВА СЛАВКОВЫЕ (SYLVIIDAE) ГОРОДА РЯЗАНИ

Е.Н. Орлова<sup>1</sup>, Н.В. Чельцов<sup>2</sup>, Е.А. Марочкина<sup>2</sup><sup>1</sup> Рязанская городская станция юннатов, Рязань, Россия<sup>2</sup> Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, Рязань, Россия

Le-na8.12@mail.ru

## THE POPULATION OF BIRDS OF THE FAMILY SYLVIIDAE IN THE RYAZAN CITY

E.N. Orlova, N.V. Cheltsov, E.A. Marochkina

Ryazan state university named for S.A. Yesenin

In the article the dependence of species diversity and density of small passerine species birds on the degree of development of vegetation and the degree of anthropogenic impact on the territory is shown on the example of the birds of the family Sylviidae. The greatest number of species and density are natural and semi-natural territories of the city, the smallest – built – up areas of the city, especially new buildings because of the paucity of wood and shrubby vegetation or its complete absence.

Семейство славковые (Sylviidae) объединяет мелких насекомоядных птиц, охотящихся преимущественно в кронах деревьев, обитающих в лесных, кустарниковых и высокотравных стациях. Гнезда представители данного семейства обычно тщательно маскируют густой растительностью, устраивая их в кустах или на земле. В России встречается более 50 видов славковых птиц, в Рязанской области – около 20 (Бабушкин, Бабушкина, 1999; Рябцев, 2002; Коблик и др., 2006; Иванчев, 2008; Марочкина, 2011).

Славковые птицы активно собирают пищу с травы, листьев и веток деревьев и кустарников. Благодаря своей привязанности к богато развитой растительности и низкой синантропности, славковые птицы могут служить индикатором антропогенного воздействия на экосистему различных биотопов города. Различные представители семейства встречаются во всех биотопах города, но существуют значительные различия в их видовом разнообразии и плотности населения.

Исследования проводили на протяжении весенне-летних сезонов 2009–2011 гг. Использовалась методика маршрутного учета с ограниченной учетной полосой 50 м (Приедникс и др., 1986), апробированная нами ранее в условиях города (Симакина, 2009). Для города Рязани мы выделили различающиеся между собой биотопы: участки, подвергшиеся незначительному антропогенному преобразованию – пойма реки Оки; участки искусственных насаждений – Лесопарк, Центральный парк культуры и отдыха (ЦПКИО) и другие парки; участки застроенных территорий – одноэтажные. Плотность населения славковых птиц, встречающихся на территории Рязани, ос/км<sup>2</sup>

Вид	цпк.	лес.	пар.	1-эт.	5-эт.	9-эт.	нов.	пм.
Речной сверчок	10,5	71,6	18,7	–	–	–	–	+
Обыкновенный сверчок	–	–	–	–	–	–	–	+
Камышевка-барсучок	+	+	–	–	–	–	–	+
Садовая камышевка	71,1	49,3	34,4	40,0	8,7	6,7	–	+
Болотная камышевка	20,0	55,8	18,7	26,7	–	–	8,3	+
Дроздовидная камышевка	–	–	–	–	–	–	–	+
Зеленая пересмешка	89,1	171,1	34,4	15,8	13,2	18,0	–	–
Черноголовая славка	81,7	92,8	21,9	23,4	13,0	6,7	–	+
Садовая славка	27,4	117,4	56,2	35,8	13,1	18,0	8,3	+
Серая славка	89,4	25,0	68,7	71,8	15,3	6,7	8,3	+
Славка-мельничек	20,7	40,4	34,4	53,4	13,0	18,0	4,2	–
Ястребиная славка	–	+	–	–	–	–	–	–
Пеночка-весничка	41,8	66,1	31,2	35,8	10,3	–	–	+
Пеночка-теньковка	54,4	102,4	21,9	26,7	15,5	6,7	8,3	+
Пеночка-трещотка	41,4	160,6	21,9	26,7	8,8	7,7	–	+
Зеленая пеночка	88,1	47,5	21,9	60,0	29,2	20,0	–	+
Итого видов	13	14	13	11	10	9	5	
Общая плотность	635,4	1000,0	384,3	416,1	140,1	108,5	37,4	

цпк. – ЦПКИО, лес. – лесопарк, пар. – парки, 1-эт. – индивидуальные одноэтажные застройки, 5-эт. – старые пятиэтажные застройки, 9-эт. – девятиэтажные застройки, нов. – новостройки, пм. – пойма реки Оки, + данных для расчета плотности недостаточно.

застройки, пятиэтажные застройки, девятиэтажные застройки и новостройки. Каждый маршрут в течение гнездового сезона проходили несколько раз, общая протяженность учетов составила 193,2 км. Результаты исследований приведены в таблице.

Помимо собственных данных, в работе использованы сведения, полученные ранее другими авторами (Бабушкин и др., 1972; Чельцов, Ананьева, 2002; Иванчев и др., 2003; Чельцов и др., 2004; Иванчев, 2008; Фиолина и др., 2011), а также устные сообщения И.В. Лобова и Е.А. Горюнова, касающиеся встреч редких видов славковых на территории Рязани.

В Рязани зарегистрировано 17 видов птиц, относящихся к семейству славковые, что составляет 22% от всех воробьинообразных птиц города и 85% от всех славковых птиц Рязанской области.

Для славковых не характерно вне периода миграций летать на большие расстояния, поэтому маловероятно встретить кормящуюся птицу вне ее гнездовой территории. Следовательно, птицы, встреченные в гнездовой период, с большой долей вероятности гнездились в тех биотопах, в которых были отмечены.

Коллекцию видов славковых птиц в биотопах города уменьшается с увеличением антропогенной нагрузки на сообщество. Так, парковые территории имеют по 13–14 видов славковых птиц в составе своей орнитофауны. На застроенных территориях наибольшее количество славковых отмечено на участках индивидуальной одноэтажной застройки, так как там присутствует богатая кустарниковая и древесная растительность. Наименьшее количество видов славковых наблюдается на территории новостроек из-за нарушенного и недостаточно развитого растительного покрова. Наибольшая общая плотность славковых птиц отмечается на территориях с наименьшей антропогенной нагрузкой – лесопарк и ЦПКИО. В лесопарке четыре вида славковых птиц являются многочисленными – зеленая пересмешка, садовая славка, пеночка-теньковка и пеночка-трещотка (табл.).

На участках индивидуальной одноэтажной застройки общая плотность населения славковых птиц больше, чем в городских парках (табл.), так как территории индивидуальных застроек имеют больше разнообразных стадий, подходящих для гнездования и кормления различных славковых. Все славковые птицы индивидуальных застроек являются обычными для данного биотопа.

На территории новостроек крайне мало подходящих микростадий для кормления насекомоядных птиц и гнездования в кустарниковой и древесной растительности, поэтому общая плотность славковых там наименьшая. Все славковые птицы, встречающиеся в данном биотопе, малочисленны.

**Речной сверчок (*Locustella fluviatilis* Wolf)**

На территории города Рязани гнездящийся обычный вид. Встречается в лесопарке, ЦПКИО, парках и других природных и полуприродных территориях с хорошо развитой высокотравной и кустарниковой растительностью вблизи водоемов. На застроенных территориях речной сверчок не встречается.

**Обыкновенный сверчок (*L. naevia* Bodd.)**

В Рязани – редкий вид, занесен в Красную книгу Рязанской области (Котюков, 2011а). В 2011 г. отмечен в черте города близ с. Шереметьево на пустыре, заросшем высокими жесткостебельными

травами (Фиолина и др., 2011). По устным сообщениям Е.А. Горюнова, обыкновенный сверчок на территории города Рязани встречался на участке поймы Оки в районе Северной окружной дороги.

**Камышевка-барсучок (*Acrocephalus schoenobaenus* L.)**

Встречается во время пролета в ЦПКИО и лесопарке, на гнездовании обычна в пойме реки Оки.

**Садовая камышевка (*A. dumetorum* Blyth.)**

В Рязани гнездится как в парковых, так и на застроенных территориях. Не встречается только на территории новостроек по причине отсутствия или незначительного развития кустарникового яруса, зарослей крапивы и других высоких и густых растений. Наибольшая численность садовой камышевки отмечена в ЦПКИО. На застроенных территориях численность данного вида значительно ниже, чем в парковых территориях, здесь садовая камышевка является малочисленным видом (табл.).

**Болотная камышевка (*A. palustris* Bechst.)**

В городе на гнездовании обычный вид, встречается на территориях пакового типа и на территории индивидуальных одноэтажных застроек. Наибольшая численность в лесопарке. Особенно часто населяет окраины по берегам водоемов с зарослями ивняков, кустарниковые заросли в населенных пунктах.

**Дроздовидная камышевка (*A. arundinaceus* L.)**

На территории Рязани встречается на участке поймы Оки в районе Северной окружной дороги. Селится в зарослях камыша и рогаза, примыкающих непосредственно к воде.

**Зеленая пересмешка (*Hippolais icterina* Vieill.)**

Гнездится практически по всей территории города, за исключением новостроек. Поселяется в разреженных лесных участках, в парках с подлеском. Наибольшая численность пересмешки отмечается в лесопарке, почти в два раза ниже – в ЦПКИО, и менее значительная численность на территориях других парков и скверов, а также застроенных территориях (табл.). Во всех биотопах пересмешка является обычным видом, а в лесопарке – многочисленным.

**Северная бормотушка (*Hippolais caligata* Lich.)**

В Рязани – редкий вид, занесена в Красную книгу Рязанской области (Котюков, 2011б). В 2011 г. отмечалась в окрестностях города Рязани близ пос. Шереметьево, гипермаркета Глобус и на заросшем пустыре в окрестностях микрорайона Дашково-Песочня (Фиолина и др., 2011).

**Черноголовая славка (*Sylvia atricapilla* L.)**

Встречается на гнездовании в ЦПКИО, лесопарке, парках, территориях одноэтажных, пятиэтажных и девятиэтажных застроек. Наибольшая численность в лесопарке (табл.). Везде, кроме территорий девятиэтажных застроек, является обычным видом, а в районах девятиэтажных застроек малочисленна.

**Садовая славка (*S. borin* S. Bodd.)**

Гнездится во всех биотопах города. Наибольшая численность в лесопарке, где садовая славка является многочисленным видом (табл.). В других биотопах обычна, на территориях новостроек малочисленна.

**Серая славка (*S. communis* Lath.)**

Отмечена во всех исследуемых нами биотопах города. Предпочитает кустарники по открытым местам. Обычна на гнездовые в садах, парках, придорожных лесных насаждениях, в скверах города. Наибольшей численностью обладает в ЦПКИО и на территории индивидуальных одноэтажных застроек (табл.). Везде является обычным видом, кроме территорий девятиэтажных застроек и новостроек, где малочисленна.

**Славка-завирушка (*S. curruca* L.)**

Гнездится на всей территории города Рязани, обычный вид, малочисленна на территории новостроек. Наибольшая численность наблюдается в лесопарке.

**Ястребиная славка (*S. nisoria* Bechst.)**

В Рязани – редкий вид, занесена в Красную книгу Рязанской области (Фиолина, 2011). По устному сообщению И.В. Лобова, в первой декаде июня 2001 г. поющий самец ястребиной славки был отмечен вблизи заболоченного участка лесопарка.

**Пеночка-весничка (*Phylloscopus trochilus* L.)**

Гнездится в парковых территориях и на территориях одноэтажных и пятиэтажных застроек, девятиэтажных застроек и новостро-

ек избегает. Везде является обычным видом. Гнезда располагает на земле, поэтому для ее обитания в городе необходима хорошо развитая кустарниковая растительность.

**Пеночка-теньковка (*Ph. collybita* Vieill.)**

Встречается во всех исследуемых нами биотопах города. Многочисленным видом является в лесопарке, малочисленным на территории девятиэтажных застроек и новостроек, в остальных биотопах – обычный вид (табл.).

**Пеночка-трещотка (*Ph. sibilatrix* Becsht.)**

В городе гнездится в парковых биотопах и на территории одноэтажных, пятиэтажных и девятиэтажных застроек. Наибольшей численностью обладает на территории лесопарка, где является многочисленным видом. В парках и индивидуальных одноэтажных застройках – обычна, на территории пяти и девятиэтажек – малочисленна (табл.).

**Зеленая пеночка (*Ph. trochiloides* Sund.)**

В Рязани зеленая пеночка встречается на гнездовании в ЦПКИО, лесопарке, парках и других природных территориях, а также на территориях одноэтажных, пятиэтажных и девятиэтажных застроек. Везде является обычным видом, наибольшей численностью обладает на территории ЦПКИО.

Таким образом, на примере птиц семейства славковые видно, что видовое разнообразие и плотность мелких воробьинообразных птиц зависят от степени развития растительности и степени антропогенного воздействия на территорию. Наибольшим количеством видов и плотностью обладают природные и полуприродные территории города, наименьшим – застроенные участки города, особенно новостройки, из-за скудной древесной и кустарниковой растительности или полного ее отсутствия.

**Список литературы**

- Бабушкин Г.М. и др. Животный мир Рязанской области. Рязань: Кн. изд-во Ряз. гос. пед. инст., 1972. 192 с.
- Бабушкин Г.М., Бабушкина Т.Г. Птицы: Животный мир Рязанской области: Справочник. РГПУ. – Рязань, 1999. 56 с.
- Иванчев В.П. Современное состояние фауны птиц Рязанской Мещеры // Птицы Рязанской Мещеры / Под. ред. Е.И. Хлебосолова. Рязань: НП «Голос губернии», 2008. С. 31–86.
- Иванчев В.П., Котюков Ю.В., Николаев Н.Н., Лавровский В.В. Птицы долины Оки в пределах Рязанской области // Тр. Окского гос. природного биосферного заповедника. Вып. 22. Рязань: 2003. С. 47–147.
- Коблик Е.А., Редькин Я.А., Архипов В.Ю. Список птиц Российской Федерации, М.: Т-во науч. изд. КМК, 2006. 281 с.
- Котюков Ю.В. Обыкновенный сверчок // Красная книга Рязанской области. Изд. 2-е. Рязань: НП «Голос губернии», 2011. С. 129.
- Котюков Ю.В. Северная бормотушка // Красная книга Рязанской области. Изд. 2-е. Рязань: НП «Голос губернии», 2011. С. 132.
- Марочкина Е.А. Трофические и пространственные отношения воробьиных птиц лесных биотопов Мещерской низменности // Пове́дение, экология и эволюция животных под общ. Ред. В. М. Константинова. Т.2. Рязань: НП «Голос губернии», 2011. С. 377–548.
- Приедниек Я., Страдс М., Петерхофс Э., Страдс А., Петриньш А. Методика орнитологических исследований. Орнитология, вып. 21, 1986. С. 118–124.
- Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири: Справочник-определитель. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2002. 608 с.
- Симакина Е.Н. Видовой состав и плотность населения птиц на участках города Рязани с различными типами застройки // Аспирантский вестник РГУ имени С. А. Есенина, № 14, 2009. С. 9–13.
- Фиолина Е.А. Ястребиная славка // Красная книга Рязанской области. Изд. 2-е. Рязань: НП «Голос губернии», 2011. С. 133.
- Фиолина Е.А., Лобов И.В., Заколдаева А.А., Косякова А.Ю., Зацаринный И.В., Чельцов Н.В., Марочкина Е.А., Орлова Е.Н. Встречи редких видов птиц на территории Рязанской области (2000–2011 гг.) // Пове́дение, экология и эволюция животных под общ. Ред. В. М. Константинова. Т.2. Рязань: НП «Голос губернии», 2011. С. 312–346.
- Чельцов Н.В., Ананьева С.И. Использование лесопарка г. Рязани для экологического просвещения населения // Пове́дение, экология и эволюция животных. Сб. научн. тр. каф. зоол. РГПУ. Под ред. Н.В. Чельцова. Рязань: Изд-во РИРО, 2002. С. 86–92.
- Чельцов Н.В., Марочкина Е.А., Чельцов С.Н., Заколдаева А.А., Копченова Е.А., Пискунова С.А. Методика проведения орнитологических экскурсий со школьниками на территории Рязанского кремля // Пове́дение, экология и эволюция животных. Сб. научн. тр. каф. зоол. РГПУ. Под ред. Н. В. Чельцова. Рязань: Изд-во РИРО, 2004.

## ЛОКАЛИЗАЦИЯ НОВОЙ ГИБРИДНОЙ ЗОНЫ МЕЖДУ ХРОМОСОМНЫМИ РАСАМИ ОБЫКНОВЕННОЙ БУРОЗУБКИ (*SOREX ARANEUS* L.) В СРЕДНЕМ ТЕЧЕНИИ РЕКИ ОКИ

**С.В. Павлова**

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия

swpavlova@mail.ru

### A NEW HYBRID ZONE BETWEEN CHROMOSOMAL RACES OF THE COMMON SHREW (*SOREX ARANEUS* L.) AROUND THE MIDDLE PART OF THE RIVER OKA

**S.V. Pavlova**

A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

This study is represented a new data about the distribution of parapatric chromosomal races of the common shrew *Sorex araneus* in European Russia. A new hybrid zone between the chromosomal races Moscow and Neroosa is localized around the middle part of the River Oka. Further studies in this area will allow us to reveal the factors that can influence a genetic structure and type of the hybrid zone.

«Hybrid zones – natural laboratory for microevolutionary studies»  
Godfrey Hewitt, 1988

Естественная внутривидовая гибридизация является удобной моделью для изучения микроэволюционных процессов, которые могут приводить к образованию новых форм (рас) и/или видообразованию. Иногда в местах контакта популяций внутривидовых форм образуются гибридные зоны – это территории, где встречаются особи с промежуточным для обеих родительских форм генотипом (Barton & Hewitt, 1985). Не последнюю роль в образовании новых внутривидовых форм у животных играют хромосомные мутации, и зачастую это структурные хромосомные перестройки, такие как Робертсоновские транслокации (центрические слияния акроцентриков или разделения метацентриков) либо полно-плечевые реципрокные обмены (WART) между двумя метацентрическими хромосомами. Гибридные кариотипы в местах контакта популяций различных хромосомных форм и рас выявляются с помощью кариологического анализа.

Хромосомные гибридные зоны представляют собой особый интерес в связи с тем, что межрасовые гибриды могут страдать пониженной фертильностью за счет нарушений в ходе мейотических делений (нарушение спаривания и сегрегации гомологичных хромосом, образование несбалансированных гамет и т.п.), что может являться одним из факторов ограничения потока генов между контактирующими популяциями и становления изоляции (Searle, 1993). Такие гибридные зоны с высокой степенью давления отбора против гибридного потомства с пониженной фертильностью относят к особому типу – «tension zones» (Hewitt, 1988).

Обыкновенная бурозубка, *Sorex araneus*, является видом с уникальной кариотипической изменчивостью, которая обусловлена структурными хромосомными перестройками по типу Робертсоновских транслокаций и/или WART (Searle, Wojcik, 1998). В настоящее время на ареале этого насекомоядного млекопитающего от Британских островов до Байкала известно не менее 75 парapatрических хромосомных рас, из которых 25 распространены в России и из них 19 – на территории Европейской части (Щипанов и др., 2009). До сих пор остается еще много белых пятен на российской части ареала вида, где неизвестна расовая принадлежность обыкновенных бурозубок и, в частности, недавно была описана новая хромосомная раса Пояконда на Кольском полуострове (Pavlova, 2010). В местах вторичного контакта ареалов хромосомных рас обнаружены гибридные зоны, однако большинство из них (13 зон) расположены в Западной Европе (Searle, Wojcik, 1998). На территории России к настоящему времени были обнаружены и детально описаны лишь 4 гибридные зоны – между хромосомными расами Москва и Селигер (Vulatova et al., 2007, 2011), Кириллов и Печора (Щипанов и др., 2008), Москва и Западная Двина (Орлов и др., 2012) на Европейской части, а также гибридная зона между расами Новосибирск и Томск в Западной Сибири (Polyakov et al., 2011).

Гибридные зоны между некоторыми расами обыкновенной бурозубки с максимальными отличиями в кариотипах относят к *tension zones*, поддержание которых связано с давлением отбора

против гибридов F<sub>1</sub> (Searle, Wojcik, 1998). Однако на локализацию и конфигурацию межрасовых гибридных зон *S. araneus* могут также влиять экологические или внутривидовые факторы (Moska, 2003; Поляков, 2008; Щипанов и др., 2008, 2009).

Таким образом, целью работы было выявление новых межрасовых гибридных зон при исследовании границ ареалов хромосомных рас *Sorex araneus* на Европейской территории России, а также изучение факторов, которые могут оказывать влияние на генетическую структуру и локализацию гибридных зон.

#### Материалы и методы

Исследования проводились в июле–октябре 2009–2011 гг. в Московской, Владимирской и Тверской областях. Бурозубок отлавливали с помощью живоловок оригинальной конструкции (Щипанов, 1986), выставляемых в линии по 100 шт., и придерживаясь специально разработанного для землероек протокола (Shchipanov et al., 2005).

Препараты митотических хромосом готовили из костного мозга и селезенки по стандартной методике с предварительным колхичинированием *in vivo* (0,25 мл 0,04% р-ра), дальнейшим гипотонированием в 0,56% р-ре KCl (15 мин при 37°C) и фиксированием в свежем холодном 3:1 метанол-уксусном фиксаторе (три раза по 10 мин). После каждой стадии клетки осаждали центрифугированием в течение 5 мин при 1000 об/мин.

Дифференциальное окрашивание хромосом (G-banding) по методике Král & Radjabli (1974) использовали для идентификации хромосомных плеч в соответствии с номенклатурой стандартного кариотипа *S. araneus*, принятой Международным Комитетом по цитогенетике *Sorex araneus* ISACC (Searle et al., 1991).

#### Результаты

**Раса Молога** (*gm, hn, io, kr, pq*). Принадлежность к этой расе была выявлена у нескольких особей, отловленных в северо-восточной части Тверской области. Все они оказались гомозиготными, и кариотипы соответствовали хромосомному диагнозу расы.

**Раса Москва** (*gm, hi, kr, no, pq*) была обнаружена во Владимирской обл., что значительно сблизило расстояние до границы с расой Молога, а также на юге Московской обл. – на левом берегу р. Ока между городами Коломна и Серпухов.

Интересно отметить, что к настоящему времени неизвестно ни одной точки нахождения расы Москва на правом берегу Оки. Хромосомный полиморфизм среди исследованных особей расы Москва также не обнаружен.

**Раса Нерусса** (*go, hi, kr, mn, pq*) занимает обширный ареал от правобережья Оки и до нижнего Дона, однако в отличие от расы Москва она переходит и на левый берег Оки, т.к. была обнаружена ранее в Окском заповеднике (Vystrakova et al., 2007). Наши данные показывают присутствие расы Нерусса на правом берегу Оки.

**Гибридная зона Москва – Нерусса.** Гибридный кариотип, соответствующий формуле межрасового гибрида F<sub>1</sub>, Москва-Нерусса был найден на левом берегу Оки, при этом расстояние до ближайшей точки чистой расы Москва на левом берегу 4 км и до расы Нерусса на правом берегу Оки 5 км. Кариотип гибрида (2n = 20)

содержит по одному из гомологов обеих родительских рас и представлен следующей формулой – *af, bc, tu, jl, kr, pq, hi, gm/go/no/mp*, при этом в мейозе, исходя из формулы кариотипа, должна формироваться сложная мейотическая фигура в виде кольца из 4 элементов (RIV). Считается, что подобные конфигурации могут приводить к снижению фертильности гибридов, однако четких доказательств этого до сих пор не приведено.

Таким образом, в ходе работы была локализована новая гибридная зона в Европейской части России. Дальнейшие исследования в этой зоне позволят выявить факторы, определяющие структуру и тип гибридной зоны. Особое внимание будет уделено физико-географическому барьеру (р. Ока), как возможному препятствию для расселения родительских рас и тем самым ограничению потока генов между контактирующими популяциями соседних рас.

**Благодарности.** Автор выражает благодарность А.В. Буракову за помощь в сборе полевого материала.

**Работа поддержана Грантом Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых (МК-2500.2011.4).**

### Список литературы

- Barton N. H., Hewitt G. M. Analysis of hybrid zones. // Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics, 1985. 16: 113–148.
- Bulatova N.Sh., Jones R., White T., Shchipanov N.A. Pavlova S.V., Searle J.B. Natural hybridisation between extremely divergent chromosomal races of the common shrew (*Sorex araneus*, Soricidae, Soricomorpha): hybrid zone in European Russia. // J. Evol. Biol., 2011. 24: 573–586.
- Bulatova N.Sh., Shchipanov N.A., Searle J.B. The Seliger – Moscow hybrid zone between chromosome races of common shrews – an initial description. // Russ. J. Theriol, 2007. 6: 111–116.
- Bystrakova N.V., Shchipanov N.A., Bulatova N.Sh. et al. New data on the geographic distribution of chromosome races of *Sorex araneus* Soricidae, Eulipotyphla) in European Russia. // Russ. J. Theriol, 2007. 6: 105–109.
- Hewitt G. Hybrid zones – natural laboratories for evolutionary studies. Trends in Ecology & Evolution, 1988. 3: 158–167.
- Kral B., Radjabli S. Banding patterns and Robertsonian fusion in the western Siberian population of *Sorex araneus* (Insectivora, Soricidae). // Zoologické Listy, 1974. 23: 217–227.
- Moska M. A hybrid zone between the chromosomal races Legucki Mlyn and Popielno of the common shrew in north-eastern Poland: preliminary results. // Acta Theriol, 2003. 48 (4): 441–455.
- Pavlova S. V. A distinct chromosome race of the common shrew (*Sorex araneus* Linnaeus, 1758) within the Arctic Circle in European Russia. // Comparative Cytogenetics, 2010. 4(1): 73–78.
- Polyakov A.V., White T.A., Jones R.M., Borodin P.M., Searle J.B. Natural hybridization between extremely divergent chromosomal races of the common shrew (*S. araneus*, Soricidae, Soricomorpha): hybrid zone in Siberia. // J. Evol. Biol., 2011. 24: 1393–1402.
- Searle J. B. Chromosomal hybrid zones in eutherian mammals. In: Harrison R.G. ed. Hybrid zones and the evolutionary process. Oxford University Press, Oxford, 1993. Pp. 309–353.
- Searle J.B., Fedyk S., Fredga K., Hausser J., Volobouev V.T. Nomenclature for the chromosomes of the common shrew (*Sorex araneus*). // Mem Soc Vaud Sci Nat, 1991. 19: 13–22.
- Searle J.B., Wojcik J.M. 1998. Chromosomal evolution: the case of *Sorex araneus*. Survey of hybrid zones. – In: Wojcik, J.M. & Wolsan, M. (eds), *Evolution of shrews: 243–253*. Mammal research Institute Polish Acad Sci, Bialowieza.
- Shchipanov N.A., Kalinin A.A., Oleinichenko V.Y., Aleksandrov D.Yu., Kuptsov A.V. 2005. Population ecology of red-toothed shrews *Sorex araneus*, *S. caecutiens*, *S. minutus* and *S. isodon*, in Central Russia. – In: Merritt, J., Churchfield, S., Hutterer, R., Sheftel, B.I. (Eds). *Advances in the biology of shrews: 201–216*.
- Орлов В. Н., Борисов Ю. М., Черепанова Е. В., Григорьева О. О., Шестак А.Г., Сычева В. Б. Узкая гибридная зона хромосомных рас Москва и Западная Двина и особенности изоляции популяций обыкновенной бурозубки *Sorex araneus* (Mammalia). // Генетика, 2012. Т. 48. № 1. С. 80–88.
- Поляков А. В. Гибридные зоны хромосомных рас обыкновенной бурозубки Западной Сибири. // Сибирский экологический журнал, 2008. Т. 15. № 5. С. 773–777.
- Щипанов Н. А., Булатова Н. Ш., Павлова С. В., Щипанов А. Н. Обыкновенная бурозубка (*Sorex araneus* L.) – модельный вид эколого-эволюционных исследований. // Зоол. журнал, 2009. 88(8): 975–989.
- Щипанов Н.А. К экологии белозубок (*Crocidura suaveolens*). // Зоол. журнал, 1986. 66 (7): 1051–1060.
- Щипанов Н.А., Булатова Н.Ш., Павлова С.В. Может ли изменение типа расселения поддерживать независимость генных частот? Распределение обыкновенных бурозубок (*Sorex araneus* L.) двух хромосомных рас в зоне интерградации. // Генетика, 2008. Т.44. №6. С. 734–745.

## ОБОРОНИТЕЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ БУРОГО МЕДВЕДЯ (*URSUS ARCTOS*)

**Вас.С. Пажетнов, В.С. Пажетнов**

Центр Спасения Медведей (IFAW) Тверская область, Торопецкий район, д. Бубоницы, Россия

baisle87@gmail.com

### DEFENSE BEHAVIOR OF BROWN BEAR (*URSUS ARCTOS*)

**Vas.S. Pazhetnov, V.S. Pazhetnov**

Brown Bear rehabilitation center (IFAW), Bubonitsy, Russia

The basis of defense behavior is forming in the age of 4 month. Defense behavior of brown bear is a quite flexible and complicated biological form, the pattern of it's display depends on environment conditions and effects of definite external environment factors and the level of «momentary effort» – «defense» excitability threshold. Protectability of land – is one of the main factors which are influence on the level of excitability of defense behavior.

Оборонительное поведение бурого медведя является достаточно пластичной и сложной биологической формой, картина его проявления зависит от условий среды обитания и действия определенных факторов, как внешней среды, так и уровня «сиюминутного напряжения» – «оборонительного» порога возбудимости.

Кормящийся травой медведь на маленькой лесной полянке подымает голову в среднем 2 раза за 3 мин (ориентировочная реакция оборонительного поведения). На большой, открытой поляне или на лугу – 6 раз, на овсяном поле в знакомой обстановке (на «своих» кормовых площадках) – 7–8 и в незнакомой обстановке (первые выходы на поле) – 20–24 раза за тот же отрезок времени. Таким образом, в зависимости от уровня защищенности места, на котором кормится медведь, порог возбудимости ориентировочной реакции оборонительного поведения будет у него различным. Пребывание на лесной поляне, прикрытой лесом, не вызыва-

ет у медведя беспокойства, безлесный участок, даже при наличии обильного корма, представляется медведю менее защитным. А пребывание на овсяном поле, там, где возможно присутствие фактора беспокойства со стороны человека – для медведя наиболее опасно.

По отношению к человеку у медведя обычно проявляется пассивно-оборонительная реакция. Лишь изредка можно наблюдать активно-оборонительное поведение, тогда зверь может напасть на человека, защищая свою добычу, себя или свое потомство. Однако в момент нападения активно-оборонительная реакция может перейти в пассивно-оборонительную, так как по мере приближения к человеку, опасному для медведя существу, у животного возрастает напряжение, которое может затормозить проявление агрессии. Тогда нападающий медведь в нескольких метрах от человека останавливается, разворачивается и убегает. Активно-обо-

ронительное поведение затормозилось приближением мощного раздражителя – человека, переросло в пассивно-оборонительное, завершающее результатом – реакцией избегания.

Оборонительное поведение состоит из активно- и пассивно-оборонительных реакций. Оно тормозит любые другие биологические формы поведения: пищевую, половую, материнскую. Оборонительная реакция у животного проявляется по-разному и во многом зависит от его возраста. Г.Ф. Бромлей отмечал нападение медведиц на людей 12, 17, 19 и 22 апреля. Спровоцировать нападение на человека в это время могут медвежата, безбоязненные выходящие к человеку.

Основа оборонительного поведения формируется у них в возрасте 4 месяцев. До этого возраста «реакция страха» у них выражена слабо, и они могут выйти вплотную к человеку, не проявляя беспокойства. Лазить на деревья медведи начинают вскоре после выхода из берлоги. Высоту они осваивают постепенно. В ходе исследований мы установили, что в возрасте 5 мес. оборонительное поведение имеет достаточно высокий порог возбудимости в реакции избегания. В работе с медвежатами-сиротами было установлено, что основа оборонительного поведения формируется у них к концу пятимесячного возраста. Наиболее четко проявляется реакция избегания открытых (безлесных) участков. Медвежата с осторожностью выходят на большие поляны, поля, заросшие вырубками. Медведь из положения «стойка на задних лапах» (ориентировочная, ориентировочно-исследовательская реакция оборонительного поведения) может и атаковать (активно-оборонительная реакция), и убежать (пассивно-оборонительная реакция).

Выживание бурого медведя зависит от выбора станции с достаточными запасами корма и способности избегать опасности. В этой связи важнейшее значение имеет защищенность угодий для бурого медведя. Защищенность угодий – один из основных факторов, влияющий на степень возбудимости оборонительного поведения. Степень защищенности угодий в каждом районе и в отдельных районах можно определить только на основе полевых наблюдений, позволяющих проследить отношение медведя к условиям конкретных станций в данном регионе. В качестве при-

мера мы приводим результаты многолетних исследований оборонительного поведения медведей в период питания овсом. Поля, засеянные овсом, в зависимости от конфигурации их абриса, общей площади, места, расположения, посещаемости людьми и отдаленности от населенных пунктов (имеет значение также плотность населения в этих пунктах) можно распределить в следующем порядке.

Поля с высокой защищенностью.

1. Площадь около 2 и менее га, расположены среди лесного массива на расстоянии от населенного пункта более 2 км, конфигурация различная (прямоугольник, квадрат, косой клин и т.п.).

2. Площадь до 6 га, расположены в тех же местах, абрис неправильной формы, с облесенными огрехами, «карманами», примыкающими к лесу.

Поля со средней защищенностью.

1. Площадь около 6 га, расположены среди лесного массива на расстоянии от населенного пункта более чем за 2 км, имеют правильный абрис (квадрат или прямоугольник с соотношением сторон не более как 1:2).

2. Площадь до 10 га, расположены в тех же местах, абрис неправильной формы, облесены (закустарены), с огрехами, «карманами», примыкающими к лесу.

Поля с низкой защищенностью.

1. Площадь около 6 га или более, отделены от леса безлесной полосой шириной 50 м или расположены от населенного пункта не далее 2 км; примыкающие к полям леса посещаются людьми с целью сбора грибов, заготовок леса и пр.

В каждом конкретном случае степень защищенности того или иного участка обитания медведя (в нашем примере – кормового) зависят от целого ряда разнородных факторов, для выявления которых требуется дополнительные исследования местообитания зверя и его поведения.

#### Список литературы

Пажетнов В.С. Бурый медведь. М.: Агропромиздат. 1990. 215 с.

## ПОЛОВОЕ ПОИСКОВОЕ ПОВЕДЕНИЕ БУРОГО МЕДВЕДЯ (*URSUS ARCTOS L.*).

**В.С. Пажетнов**

Центрально-лесной государственный биосферный природный заповедник, г. Нелидово, Россия

vrazetnov@mail.ru

### SEXUAL SEARCHING BEHAVIOR OF BROWN BEAR (*URSUS ARCTOS L.*)

**V.S. Pazhetnov**

Central-Forest State Nature Biosphere Reserve, Nelidovo, Russia

Sexual searching behavior involves approaching of partners to «direct contact» and formation of couple. Dominant male marks the territory with «searching path» and individual odor. Preliminary familiarity of female with male's odor is a favorable factor, priority in approaching belongs to female. In populations with high density we can meet single females, characterized by a tendency of monogamy. If the density is low and if there is a presence of anxiety factor, the existence of single females is hardly probable, tendency to polyandry is typical. Priority in approaching belongs to males.

Половым поведением у бурого медведя являются формы взаимоотношений самки с самцом (самцами) в период от сближения половых партнеров до распада супружеской пары (гонной группы). Из 4 основных типов отношения между полами (Панов, 1983) у бурого медведя зарегистрированы моногамия и полиандрия. Внешними факторами, влияющими на проявление типа половых взаимоотношений, являются плотность популяции и фактор беспокойства (антропогенный). Уровень оптимальной плотности на территориях, пригодных для обитания бурого медведя – 10 особей на 100 км<sup>2</sup> (Пажетнов, 1990). Высокая плотность (7–9/100 км<sup>2</sup>), при низком уровне фактора беспокойства (территории ООПТ), способствует проявлению моногамии. Выраженный фактор беспокойства, при той же плотности, а также низкая плотность (4–3/100 км<sup>2</sup>) предполагают стремление к полиандрии.

Картина наблюдаемых взаимоотношений у разнополых медведей в период гона состоит из 4 унитарных реакций. «Унитарная реакция поведения представляет собой единые, целостные акты поведения, в которых объединены, интегрированы условные и безусловные рефлексы» (Крушинский, 1960, с. 10).

1. Поисковая унитарная реакция, обеспечивает ознакомление потенциальных партнеров друг с другом через опосредованные (запаховые, визуальные, тактильные) сигналы.

2. Реакция сближения половых партнёров до «прямого контакта» предусматривает образование супружеской пары, либо гонной группы.

3. Унитарная реакция совместного проживания супружеской пары (существование гонной группы) в период гона.



4. Поведение, наблюдаемое у медведей при распадении супружеской пары (гонной группы).

В данной статье мы рассматриваем поисковое поведение у бурых медведей в период гона. В группировках (Центрально-лесной заповедник) определяются самцы-доминанты, которые отграничивают конкретную территорию площадью от 6 до 11 км<sup>2</sup> замкнутой «поисковой тропой». Оставляют на тропе фекалии, у маркируемых деревьев «следовые метки», «каталища», которые метят мочой, наносят индивидуальный запах на деревья, маркируя их также визуальными метками – закусками, задирами (Пажетнов, 1977, 1979, 1979а, 1990). Основное место пребывания самца-доминанта – внутри отграниченной территории. В период гона у всех взрослых медведей наблюдается повышенная потребность в контактах с индивидуальным запахом сородичей. Это проявляется в стремлении контактировать с поисковой тропой доминанта. Тропа имеет постоянное место расположения. Перемещающиеся медведи выходят к тропе, по запаху могут определять пол, социальный ранг пометившего тропу зверя и остаются вблизи этого участка. В популяции образуется группировка – парцелла, состоящая из взрослых медведей (Пажетнов, 1990). Самец-доминант в период гона является «точкой» центростремительного движения особей в определённой части популяции и первым претендентом на сближение с фертильной самкой. В тоже время помеченный участок обладает феноменом центробежного воздействия на контактирующих с ним особей, ввиду своего статуса, т.е., создаваемого самцом уровня социального напряжения (через возможную агрессию). Это вынуждает других членов образовавшейся парцеллы находиться на безопасном расстоянии от территории, занятой самцом. На заповедной территории площадью около 300 км<sup>2</sup> ежегодно образуется две парцеллы, в северной и южной его частях. Поисковое поведение самца направлено на «обозначение» себя в группировке с целью привлечения на «свою» территорию фертильной самки. Инициатива в сближении половых партнёров принадлежит самке. У самок, имеющих секолетков, при попадании в границы парцеллы, ввиду беспокойства за целостность детей, возрастает возбудимость в оборонительном поведении. Они перемещаются в места, где порог возбудимости оборонительного поведения повышается, т.е. в места, свободные от «тёплого» запаха взрослых медведей. Самка с лончаками, движимая инстинктом размножения, знакомится с запахом самца, может выходить на след с его «тёплым» запахом. Если у медведицы-матери было спаривание с этим самцом ранее, то она, не задерживаясь, выходит к знакомому по запаху самцу для «прямого контакта» – память на запахи у хищных является прочной (Райт, 1966). Проявляется моногамия в половом поведении медведей. При этом у медвежат-лончаков «тёплый» запах самца вызывает высокое возбуждение в оборонительном поведении, «страх» блокирует внутрисемейную связь с медведицей, осуществляемую через реакцию следования. Проявляется ярко выраженная реакция избегания запаха самца. Медвежата отбегают от матери, иногда на большое расстояние, влезают на деревья, на которых могут сидеть долго (Пажетнов, 1990). У медведицы, впервые участвующей в размножении (возраст три с половиной года), в предэстральный период проявляет-

ся поведение («охота»), направленное на разыскивание запаха самца. При выходе на поисковую тропу доминанта молодая самка имеет возможность многократного контакта с опосредованными сигналами самца. При этом избегает с ним прямой встречи, которая может быть для неё опасной. Предварительное знакомство с самцом через его запах (привыкание) повышает порог возбудимости самки в оборонительном поведении, может блокировать врождённый страх перед запахом самца, и она «решается» на сближение. В случае если этого не происходит, после нескольких контактов с запахом самца она может уйти от его территории и остаётся прохолоставшей (случаи имеют место). В популяциях с низкой плотностью и с выраженным фактором беспокойства самец-доминант перемещается широко, биологическое поле не выражено или выражено слабо. Уровень социального напряжения слабый. По следам и самки, и самца могут проходить другие самцы. Инициатором в сближении половых партнёров является самец. Может наблюдаться преследование самки несколькими самцами, что способствует образованию «гонной группы». Возможна замена самцов – претендентов на спаривание и проявление полиандрии. В поисковом половом поведении конечным результатом действия является «прямой контакт» (ольфакторный, визуальный, тактильный) самца и самки, предваряющий сближение половых партнёров и образование супружеской пары. На территориях охраняемых и с высоким уровнем плотности в период гона через поисковое поведение образуются пары с лучшими по качеству производителями – самца-доминанта с самкой, уже имевшей опыт выращивания потомства. Возможно прохолоставшие молодых самок, ввиду высокого уровня социального напряжения в парцеллах и проявления у самки реакции избегания по отношению к самцу-доминанту. Группировка функционирует в режиме поддержания качества её состава. На территориях с выраженным фактором беспокойства (рекреация, охота), с низким уровнем плотности и слабо выраженным уровнем социального напряжения (парцеллы не образуются) в размножении принимают участие самцы различного возраста и социального ранга, инициатива в сближении половых партнёров принадлежит самцам, прохолоставшие фертильной самки маловероятно. Группировка функционирует в режиме максимального воспроизводства.

#### Список литературы

- Крушинский Л.В. Формирование поведения животных в норме и патологии. Изд-во Московского Университета, 1960. 263 с.
- Пажетнов В.С. Некоторые этолого-экологические особенности бурого медведя. //Поведение млекопитающих. М.: Наука, 1977. С. 187–194.
- Пажетнов В.С. Косвенные сигнальные знаки в социальном поведении бурого медведя. //Экологич. основы охраны и рационального использования хищных млекопитающих. М.: Наука, 1979. С. 228–230.
- Пажетнов В.С. Сигнальные метки в поведении бурых медведей // Зоол. Ж., 1979а. Т. 58, вып. 10. С. 1536–1542.
- Пажетнов В.С. Бурый медведь. М.: Агропромиздат, 1990. 213 с.
- Панов Е.Н. Поведение животных и этологическая структура популяций. М.: Наука, 1983. 423 с.
- Райт Р.Х. Наука о запахах. М.: Мир, 1966. 221 с.

**АДАПТАЦИЯ МЕДВЕЖАТ-СИРОТ К ЕСТЕСТВЕННЫМ УСЛОВИЯМ СРЕДЫ ПОСЛЕ ВЫПУСКА****С.В. Пажетнов**172862, Тверская область Центрально-лесной государственной природный биосферный заповедник  
spazetnov@gmail.ru**ADAPTATION OF BEAR CUBS INTO THE NATIVE HABITAT AFTER THE RELEASE****S.V. Pazhetnov**

1728626 Tverskaya region, Central Forest state natural biosphere reserve

Two-year old bears explore the area gradually, but in August – September they can leave the territory up to 18 km. Usually at November they come back to the last year hibernating area and build a lair. Three-, for-year old bears can cover the distance over 100 km, substantially male bear can away so far from the release site.

Analysis and processing of available data – GPS-tracking, literary and cartographic materials – allow to aggregate the results, described seasonal feeding and migration of brown bear.

В настоящее время популяция среднерусского подвида бурого медведя (*Ursus arctos arctos*) в центральной части России считается благополучной, но было время, когда охота на этот вид была практически запрещена из-за низкой его численности. Только мероприятия по охране позволили в кратчайшие сроки восстановить первоначальную численность. При этом оказалось, что важное значение для выживания медведей имеют сложившиеся во времени взаимоотношения бурого медведя с человеком и его сельскохозяйственной, промышленной, жилищной и рекреационной деятельностью. Так, серьезную угрозу существования популяции бурого медведя представляет изменение мест его обитания в результате рубок леса, браконьерства и изъятия территорий в частное пользование.

Охота на бурого медведя по-прежнему остается одним из важных факторов, влияющим (определяющим) на благополучие состояния популяции в целом. Ежегодно к человеку попадают медвежата-сироты, по разным причинам оставшиеся без матери, основная из них – охота на медведя в зимний период. В настоящее время появилась возможность реабилитации медвежат-сирот после специальной передержки. Работы по реабилитации предусматривают восстановление исчезнувшей или деградирующей популяции путем заселения территории молодыми медведями, либо подселением молодняка с целью регулирования ее состава (численность, соотношение полов). При выполнении данных мероприятий важно подобрать пары, далекие от возможного родства. Заселение можно производить поэтапно в течение нескольких лет, для чего целесообразно использовать молодых медведей в возрасте от 7 месяцев до полутора лет. Этот возраст соответствует периоду разрыва семейных связей в природе и характеризуется интенсивным «доставиванием» у молодых медведей основных форм поведения через обучение (Пажетнов, 1990). Для выпуска медведей, прошедших реабилитацию, заранее подбирается место, удаленное от жилья человека. Также важно, чтобы в месте выпуска было достаточно наживочного корма, необходимого для накопления жира для успешной зимовки. Очень редко выпущенные медвежата уходят от места выпуска далее чем за 5 км. Обычно медвежата в первые две недели постепенно осваивают территорию и поселяются в наиболее кормных местах. В первый год после выпуска медвежата зимуют, как правило, рядом с местом выпуска, но некоторые из них могут уходить в соседние уголки. Весной, в апреле – мае, они обычно возвращаются в места осеннего проживания, где их можно регистрировать как по следам, так и визуально. Следует иметь в виду, что ширина передней лапы таких медвежат – 7–9 см. При проведении этой работы следует учитывать, что в апреле-мае дикие медвежата-лончаки все еще ходят в группе с матерью. Это облегчает весеннюю регистрацию выпущенных медвежат-сирот.

В 1996 году в охранную зону Центрально-лесного заповедника нами были выпущены первые 2 медвежонка в возрасте 8 мес. с ушными радиометками. До выпуска медвежата содержались в группе и имели свободный доступ к естественным условиям. Слежение за перемещениями медвежат проводилось наземным способом с помощью направленной антенны и ресивера Mariner 57.

В 1997 году один медвежонок (№ 3/1) был помечен ушной радиометкой и выпущен в охранную зону Центрально-лесного заповедника. Данный район выпуска нам хорошо известен, так как ранее уже использовался для выпуска медвежат в 1994–1996 гг. Регистрация сигнала проводилась 3 раза в месяц с двух точек: места выпуска и на расстоянии 2 км от него. Регистрировались радиосигналы и направление движения. Медвежонок регистрировался нами в период с 4 июля по 4 октября 1997 года.

В апреле 2001 года были выпущены 3 медвежонка с радиометками (2 в возрасте 16 мес. и 1 в возрасте 9 мес.) Регистрация места нахождения медвежат проводилась до их залегания в берлогу.

С 1996 года нами начаты работы по восстановлению численности бурого медведя в Брянской области. 2 апреля 2002 года на территории заповедника «Брянский лес» нами были выпущены 2 медвежонка (№№ 14, 15) в возрасте 16 мес. Оба медвежонка были помечены ушными радиометками, частота сигнала метки №14 – 150,160 МГц; метки №15 – 150,270 МГц. Медвежата регистрировались сотрудниками заповедника в период со 2 апреля по 15 июня как на территории заповедника, так и за ее пределами. В этом же году 8 октября в Кесовогорский р-н Тверской области были выпущены 2 медвежонка с радиометками в возрасте 10 мес. Из-за сбоя сигнала не удалось обнаружить место залегания медвежат.

В 2003 г. на территорию Новгородской области были выпущены 2 медвежонка, один – с радиометкой. Медвежата держались вместе и регистрировались с августа по ноябрь. Весной 2004 года на зарастающей вырубке была обнаружена берлога, в которой зимовали медвежата.

С апреля 2005 г. начаты работы по мечению медвежат радиолоешниками со встроенным GPS. Пеленгация сигнала осуществлялась наземным способом с использованием ресивера RX 98 и регистрацией точек на GPS. Дальность обнаружения сигнала по прямой – до 3 км. Для получения сигнала на пересеченной местности приходилось выбирать точки с наибольшей высотой. Два медвежонка (возраст 16 мес.), один из которых был с ошейником, регистрировались с момента выпуска до залегания в берлогу (апрель-декабрь). Самое дальнее расстояние от места выпуска,

Результаты выпуска медвежат 2000–2010 гг.

Год	♂	♀	Погибли по разным причинам	Выпущено		Возврат меток
				сеголеток	1,5 года	
2000	3	2		3	2	
2001	3	5		6	2	1
2002	12	6	2	10	4	
2003	8	4	2	10		1
2004	1	6		4	3	
2005	5	7	2	8	2	1
2006	5	5		10		
2007	5	8		7	4	
2008	3	4		3	4	
2009	2	2	2		2	
2010	3	5		8	23	

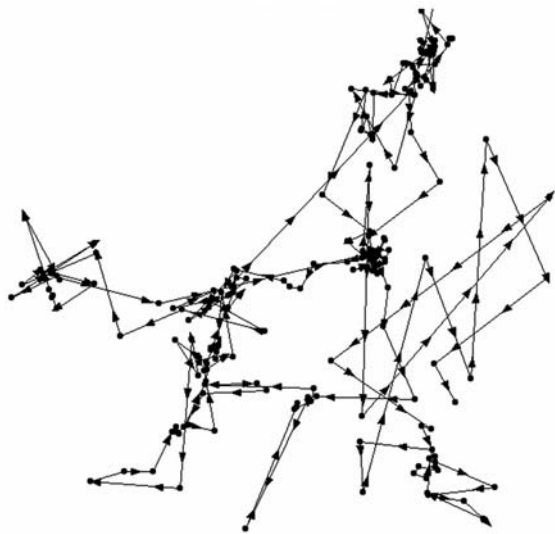


Рис. 1. Пример месячного маршрута перемещения бурого медведя, полученный в результате GPS-троллинга

на которое уходили медвежата, составило 18 км по прямой. Контакты с людьми и заходы в населенные пункты не отмечены.

28 марта 2010 года двум медвежатам полутора лет были надежены ушные метки и спутниковые ошейники (Argos ES-PAS, Globalstar VECTRONIC). Медвежата (самцы) были выпущены на месте передержки.

Материалы GPS-троллинга были представлены в виде набора путевых точек, фиксация которых автоматически производилась

GPS-ошейником, носимым годовалой медведицей, каждые два часа. Таким образом, данные отображали ежесуточное местоположение медведя в течение девяти месяцев одного года.

Данные в виде путевых точек, полученные с GPS-ошейника, были конвертированы в ГИС ArcView GIS, совмещены с топографической картой масштаба 1:100 000, отсортированы по их принадлежности к календарному месяцу, и последовательно соединены между собой (рис. 1).

Методики, разработанные для выращивания и выпуска на свободу медвежат-сирот, позволяют использовать, в случае надобности, генетический потенциал видов (подвидов) медведей для восстановления исчезающих и исчезнувших группировок медведей в пределах их потенциального ареала.

Медвежата второго года жизни (n=30) также постепенно осваивают территорию, но могут уходить в августе – сентябре на расстояние до 18 км. В ноябре они, как правило, возвращаются на место бывшей зимовки и устраивают себе берлогу. На третьем–четвертом году жизни они могут перемещаться на расстояние более 100 км. Как правило, на большие расстояния от места выпуска уходят самцы.

Результаты радиомечения показали, что первые 2 года медвежата активно осваивают территорию вблизи места выпуска, используя наиболее кормные участки. У медвежат хорошо выражена реакция избегания человека и следов его жизнедеятельности. Каких либо различий с дикими особями в питании растительностью не отмечено. В возрасте старше 3 лет медвежата могут уходить на расстояние до 100 км и более.

С 1996 г. работы по реабилитации медвежат-сирот поддерживает Международный Фонд Защиты Животных (IFAW).

#### Список литературы

Пахетнов В.С. Бурый медведь. М. Агропромиздат, 1990. С. 213.

## «ЭФФЕКТ ПОБЕРЕЖЬЯ» – ЧАСТНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ВОЗРАСТНЫХ РАЗЛИЧИЙ В МИГРАЦИОННЫХ СТРАТЕГИЯХ ВОРОБЬИНЫХ ПТИЦ?

И.Н. Панов

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук, Научно-информационный центр кольцевания птиц, Москва, Россия

kuksha@yandex.ru

## «COASTAL EFFECT» IS A PARTICULAR RESULT OF AGE-RELATED DIFFERENCES IN MIGRATION STRATEGIES OF PASSERINES?

I.N. Panov

Bird Ringing center of Russia, A.N. Severtsov Institute of ecology and evolution of the Russian Academy of Sciences

Disproportionately high percentage of immature passerines at ringing places is called «coastal effect» and usually thought to be attributed with age-related differences in behavior at coastal areas and to nocturnal migrants mainly. At Chernaya Reka (66°31' N, 32°55' E), which is rather far from the White Sea coast, the proportion of adults was 11% in Reed Bunting that is a diurnal migrant and 6% in Bluethroat. In Bluethroat this proportion rises after tape-luring till 12% and in the both species immature birds spend more time at stopovers and have less fat reserves. We believe that the age-related difference in migration strategy (higher «efficiency» and thus lower duration of stopovers in adults) is responsible for age disproportion in captures, which can be observed not only at coasts.

Представление об «эффекте побережья» впервые сформулировано по результатам исследований миграций воробьиных птиц в Северной Америке (Ralph, 1978), где доля взрослых особей в отловах на стационарах, расположенных на побережьях морей и озер, оказалась существенно заниженной. Считается, что это явление характерно в основном для ночных мигрантов (Paevsky, 1998). На многих стационарах кольцевания птиц доля первогодков в отловах у этих видов существенно выше той, которую можно было бы прогнозировать исходя из продуктивности размножения. Так, по данным В.А. Паевского (2008), у разных видов ночных мигрантов на Куршской косе доля взрослых варьирует в пределах 3–7%, тогда как в популяциях обычно составляет 15% и выше. Было предложено две гипотезы, объясняющих причины таких возра-

стных диспропорций. По одной гипотезе, заниженная доля взрослых птиц связана с возрастными различиями в поведении во время **окончания миграционных бросков**. Считается, что при пересечении водных преград молодые особи имеют тенденцию садиться на первые же встреченные участки суши, тогда как взрослые продолжают полет, выбирая наиболее подходящие биотопы для остановки (Паевский, 2008; Paevsky, 1998). Вторая гипотеза связывает т.н. «эффект побережья» с **разной подвижностью уже приземлившихся птиц**. Перемещения на начальных этапах миграционных остановок могут быть обусловлены как поиском корма (Чернецов, 2010), так и попытками компенсировать дрейф во время миграционного броска и улучшить станции на миграционной остановке (Полуда, 1991). В соответствии с этой гипотезой, моло-

дые особи, перемещения которых в среднем менее «эффективны», чем у взрослых, более подвижны и имеют большую вероятность отлова в паутинные сети.

На стационаре в деревне Черная Река (66°31' с.ш., 32°55' в.д.) отлов паутинными сетями и массовое кольцевание птиц в период осенней миграции проводили с 2006 г. При этом с 2007 г. для привлечения птиц и выяснения особенностей их поведения на миграционных остановках использовали звуковую ловушку (Панов, 2011). Основными модельными видами были варакушка *Luscinia svecica* и тростниковая овсянка *Emberiza schoeniclus*. Первый из этих видов относится к типичным ночным мигрантам; второй мигрирует преимущественно днем (по крайней мере, на первых этапах осенней миграции). Оба вида в регионе исследований редки на гнездовании, но многочисленны на осеннем пролете, а большинство отлавливаемых особей относятся к пролетным группировкам. По оценке, основанной на стадии линьки и дате отлова (Панов, 2011), к пролетным птицам относится 98% окольцованных только варакушек и 77% тростниковых овсянок. Принимая в расчет только пролетных особей, анализировали долю возрастных групп в отловах в контрольных и экспериментальных (проигрывание конспецифичных акустических сигналов) условиях. Возрастные группы сравнивали по продолжительности пребывания на миграционных остановках и уровню жировых запасов, а также, при достаточном объеме материала, по скорости накопления массы (при помощи алгоритма пошаговой регрессии; Чернецов, 2003; Schaub, Jenni, 2000).

Оба модельных вида привлекаются проигрыванием конспецифичных акустических сигналов, причем число отловленных варакушек возрастает в 2–3 раза, а тростниковых овсянок в 1,3–1,5 раз (Панов, 2011; 2012). Среди пролетных варакушек, отловленных в контрольных условиях в 2006–2010 гг. ( $n = 621$ ), доля взрослых птиц составила 5,6%, среди тростниковых овсянок ( $n = 1428$ ) – 11,0%. Разница между видами значима:  $\chi^2 = 14,6$ ,  $p < 0,001$ . При этом среди птиц, отловленных в экспериментальных условиях, доля взрослых у варакушки ( $n = 1001$ ) возросла до 12,1%;  $\chi^2 = 18,1$ ,  $p < 0,001$ ; а у тростниковой овсянки ( $n = 497$ ) значимо не изменялась и составила 10,6%.

У обоих видов доля «транзитных» особей (птиц, отлавливавшихся только один день; Raprole, Warner, 1976) среди взрослых была значимо больше, чем среди особей первого года жизни. Среди взрослых варакушек ( $n = 184$ ) эта доля составила 85,3%, среди молодых ( $n = 1781$ ) – 65,5% ( $\chi^2 = 18,2$ ,  $p < 0,0001$ ). Среди взрослых тростниковых овсянок ( $n = 208$ ) 91,3% оказались «транзитными», среди молодых ( $n = 1709$ ) – 80,5% ( $\chi^2 = 18,2$ ,  $p < 0,001$ ). Расчет продолжительности миграционных остановок при помощи стохастических моделей Кормака-Джолли-Себера (программа MARK 5.1; Титов, Чернецов, 1999; Сооч, White, 2005) также в большинстве случаев показывает, что молодые особи в среднем проводят на остановках значимо больше времени, чем взрослые. У варакушки в 4 из 5 сезонов наиболее вероятной оказалась модель с выделением группы «транзитных», т.е. «сохраняемость» (Бардин, 1990; Чернецов, 2010) птиц зависела от времени, прошедшего со дня кольцевания. Так, в 2008 г. средняя продолжительность остановок варакушек составила 4,2 (доверительный интервал – от 3,7 до 4,8) дня, и она была одинаковой у обеих возрастных групп. Но среди молодых ( $n = 339$ ) выделяли такую остановку 79% птиц, а среди взрослых ( $n = 51$ ) – всего лишь 22%; остальные останавливались только на день. В отличие от варакушки, у тростниковой овсянки, как у дневного мигранта, не выявлено объективных различий между однодневными и продолжительными остановками. К примеру, в 2010 г. средняя продолжительность миграционной остановки составила у взрослых особей 1,7 дня (доверительный интервал – от 1,0 до 3,0;  $n = 83$ ), у молодых – 4,3 дня (от 3,7 до 5,1;  $n = 753$ ).

Значимые жировые запасы, т.е. балл жирности «мало» и выше по шкале Т.И. Блюменталь и В.Р. Дольника (1962), при последнем отлове имели 34% взрослых ( $n = 118$ ) и 28% молодых ( $n = 1319$ ) варакушек. У тростниковой овсянки доля птиц с жировыми запасами была еще меньше – не более 16% у взрослых ( $n = 131$ ) и 9% у молодых ( $n = 1275$ ). Разница между возрастными группами у обоих видов значима ( $p < 0,005$ ). По данным 2008 г. было показано, что

взрослые варакушки на остановках в Черной Реке накапливают массу значимо быстрее молодых птиц (Панов, Чернецов, 2010).

Таким образом, доля взрослых особей в отловах на стационаре в Черной Реке занижена как у ночного мигранта (варакушки), так, в той или иной степени, и у дневного мигранта (тростниковой овсянки). Даже если принимать во внимание возможность того, что часть тростниковых овсянок в восточной части Фенноскандии могут успевать закончить вторые выводки (Saari et al., 1999), соотношение молодых и взрослых птиц в популяциях не должно превышать соотношение 5 к 1. Несмотря на формальную близость деревни Черная Река к побережью Белого моря, ее положение сложно отнести к прибрежному. Береговая линия в районе исследований сильно изрезана, расстояние до открытых участков Кандалакшского залива составляет 15–20 км. К тому же, исходя из общего направления осенней миграции, по крайней мере, большинство варакушек должны следовать параллельно побережью залива (с северо-запада на юго-восток), а не пересекать его. Поэтому распределение суши и акваторий не может быть объяснением возрастных диспропорций в отловах.

У обоих модельных видов молодые особи проводят на миграционных остановках значимо больше времени, чем взрослые. Скорее всего, это связано с меньшим опытом и меньшей «эффективностью» поведения первогодков (в первую очередь меньшей скоростью пополнения энергетических запасов). Очевидно, что такие различия должны обуславливать большую вероятность отлова молодых птиц, что, на наш взгляд, и является существенной причиной возрастных диспропорций в отловах. Увеличение доли взрослых варакушек в отловах после использования звуковой ловушки может говорить о том, что варакушки привлекаются непосредственно из ночного миграционного потока, где доля взрослых, вероятно, близка к естественной, и выше, чем на остановках. У тростниковой овсянки такого эффекта не наблюдается, вероятно, из-за того, что дневные мигранты имеют больше возможности визуально оценивать биотоп при выборе участка для миграционной остановки. И в целом численность тростниковой овсянки на участке отлова в экспериментальных условиях возрастает слабее, чем у ночного мигранта (варакушки).

Таким образом, т.н. «эффект побережья» может наблюдаться не только на берегах водоемов, но везде, где по той или иной причине имеют место существенные возрастные различия в стратегиях миграции (продолжительности и характере сочетания миграционных остановок и бросков). Вероятно, эти различия могут варьировать в зависимости от степени «опытности» молодых особей (и, таким образом, сглаживаться на более поздних этапах осенней миграции и весной), а также в той или иной степени определяться ландшафтной обстановкой. В условиях северной тайги восточной Фенноскандии ландшафтный рисунок существенно влияет на распределение воробьиных птиц, которые образуют миграционные скопления на редких для данного региона участках интразональных и природно-антропогенных комплексов (Денисов, Панов, 2008; Панов, 2012). Таежные комплексы, напротив, представляют собой своего рода «экологические барьеры» для мигрантов и, вероятно, их большая протяженность может приводить к эффекту пожожему на эффект водных преград.

### Список литературы

- Бардин А.В. Оценка ежегодной сохраняемости взрослых особей в населении яблони (*Fringilla coelebs*) на Куршской косе // Труды Зоол. ин-та АН СССР. 1990. Т. 210. С. 18–34.
- Блюменталь Т.И., Дольник В.Р. Оценка энергетических показателей птиц в полевых условиях. Орнитология. 1962. Вып. 4. С. 394–407.
- Денисов С.А., Панов И.Н. Использование природно-антропогенных ландшафтов северной тайги воробьиными птицами в послегнездовой период // Проблемы изучения животного мира на севере: М-лы докл. Всерос. науч. конф. с международным участием. Сыктывкар, 2009. С. 255–258.
- Паевский В.А. Демографическая структура и популяционная динамика певчих птиц. СПб., М.: Т-во научных изданий КМК, 2008. 235 с.
- Полуда А.М. Поло-возрастной состав пролетных группировок некоторых видов птиц на севере Украины // Результаты кольцевания и мечения птиц: 1985 г. М.: Наука, 1991. С. 29–32.
- Панов И.Н. Опыт звукового привлечения и отлова птиц семейства дроздовых (*Turdidae*) в северной тайге в период осенней миграции // Зоол. журн. 2011. Т. 90. № 8. С. 987–997.

Панов И.Н. Миграционные стратегии воробьиных птиц в северной тайге восточной Фенноскандии. Дис. ... канд. биол. наук. ИПЭЭ РАН. М., 2012. 239 с.

Панов И.Н., Чернецов Н.С. Миграционная стратегия варакушки (*Luscinia svecica*) в Восточной Фенноскандии. Сообщение 1: Основные параметры миграционных остановок. // Труды Зоологического института РАН. 2010. Т. 314. № 1. С. 93–104.

Титов Н.В., Чернецов Н.С. Стохастические модели как новый метод оценки продолжительности миграционных остановок птиц // Успехи современной биологии. 1999. Т. 119. Вып. 4. С. 396–403.

Чернецов Н.С. Экология и поведение воробьиных птиц на миграционных остановках: постановка проблемы // Орнитология. 2003. Вып. 30. С. 136–146.

Чернецов Н.С. Миграции воробьиных птиц: остановки и полет. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. 173 с.

Cooch E., White E. Program MARK: a gentle introduction. 5th edition. 2005. 313 p. <http://www.phidot.org/software/mark/docs/book/>

Panov I.N. Overlap between moult and autumn migration in passerines in northern taiga zone of Eastern Fennoscandia // Avian Ecol. Behav. 2011. Vol. 19. P. 33–64.

Payevsky V.A. Age structure of passerine migrants at the eastern Baltic coast: the analysis of the «coastal effect» // Ornis Svecica. 1998. Vol. 8. No 4. P. 171–178.

Ralph C.J. Disorientation and possible fate of young passerine coastal migrants // Bird-Banding. 1978. Vol. 49. No 3. P. 237–247.

Rappole J.H., Warner D.W. Relationships between behavior, physiology and weather in avian transients at a migration stopover site // Oecologia. 1976. Vol. 26. No 3. P. 193–212.

Saari, L., Pulliainen, E. & Hietajarvi, T. 1999: Ita-Lapin linnut. Oulun yliopisto. 2. tarkistettu ja laajennettu painos. 1999. 365 s.

Schaub M., Jenni L. Fuel deposition of three passerine bird species along migration route // Oecologia. 2000. Vol. 122. No 3. P. 306–317.

## ОБРАЗ ЖИЗНИ И ВНУТРЕННИЕ СРЕДЫ ГЛАЗА ТРАВЯНОЙ ЛЯГУШКИ *RANA TEMPORARIA* L.

И.Г. Панова<sup>1</sup>, А.С. Татиколов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, [pinag@mail.ru](mailto:pinag@mail.ru)

<sup>2</sup>Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН

### WAY OF LIFE AND INTRAOCULAR MEDIA OF THE FROG *RANA TEMPORARIA* L.

I.G. Panova<sup>1</sup>, A.S. Tatikolov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>N.K. Koltsov Institute of Developmental Biology, Russian Academy of Sciences, [pinag@mail.ru](mailto:pinag@mail.ru)

<sup>2</sup>N.M. Emanuel Institute of Biochemical Physics, Russian Academy of Sciences

This study aimed at comparative analysis of the aqueous humor and the vitreous body of the eye of the frog *Rana temporaria* L. as a representative of Amphibia. It was shown that the main constituents of both intraocular media (collagen, albumin, other proteins) were similar, but the content of most proteins in the aqueous humor was lower than in the vitreous body (the albumin content in the aqueous humor was higher than in the vitreous body). The results were discussed with relation to the way of life of the frog.

**Введение.** Настоящее исследование было проведено с целью сравнительного анализа жидкости передней камеры (ЖПК) и стекловидного тела (СТ) глаза травяной лягушки *Rana temporaria* L., как представителя амфибий – вида, который первым стал завоевывать сушу, и в настоящее время ведущего полуназемный образ жизни. Прозрачные среды глаза – ЖПК и СТ играют важную роль в поддержании жизнедеятельности, функциональной целостности и метаболизме сетчатки, хрусталика, роговицы; их основными функциями являются также проведение световых лучей, амортизация глазного яблока, регуляция внутриглазного давления (ВД). ЖПК постоянно продуцируется и дренируется в кровеносное русло через сложное устройство так, что ВД остается приблизительно постоянным. Около половины этого ВД поддерживается наружными мышцами, и если эти мышцы и кровеносные сосуды, входящие в глаз, сжимаются одновременно, то ВД падает. Избыточная продукция ЖПК или другие химические, механические или патологические нарушения в дренажной системе могут приводить к болезненному подъему ВД, состоянию, известному как глаукома. Если это давление не уменьшить, оно подпирет роговицу и повреждает сетчатку (Walls, 1942). Интерес к исследованию состава ЖПК привлекает внимание исследователей в связи с проблемой координации динамики секреции жидкости цилиарным эпителием, поступлением и оттоком этой жидкости из передней камеры.

Известно, что collagen является важным структурным компонентом СТ (Bishop, 2000). Применяв один из цианиновых красителей в качестве спектрально-флуоресцентного зонда (ДЭЦ) мы показали, что с его помощью можно обнаруживать присутствие растворимого коллагена в СТ (Татиколов, Панова, 2005; Panova et al., 2007). Присутствие коллагена в ЖПК ранее описано не было. В данной работе, используя свойство цианинового красителя реагировать с коллагенами, мы провели анализ ЖПК и СТ глаза травяной лягушки на присутствие в них растворимого коллагена. Был проведен сравнительный анализ и некоторых других компонентов в СТ и ЖПК.

### Материал и методы

Объектом исследования были взрослые травяные лягушки. Для анализа аспирировали СТ и ЖПК с помощью инсулиновых шприцев через прокол оболочек глаза в склеральной области и в роговице. После центрифугирования (12500 об/мин, erpendorf centrifuge 5417R 4°C, 30 мин) для исследования отбирали супернатанты СТ и ЖПК.

Для определения коллагена в ЖПК и СТ глаза травяной лягушки был применен спектрально-флуоресцентный зонд ДЭЦ на основе цианинового красителя (Татиколов, Панова, 2005; Panova et al., 2007). В водный р-р ДЭЦ в измерительной кювете (концентрация  $(0,7-1,3) \times 10^{-6}$  М, объем раствора составлял приблизительно 3 мл) вводили исследуемый образец (40 мкл), перемешивали и регистрировали спектр поглощения в области 400–800 нм несколько раз до прекращения его изменения во времени. Спектры поглощения регистрировались в 1-см кювете на спектрофотометре Shimadzu UV-3101PC, спектры флуоресценции и возбуждения флуоресценции – на спектрофлуориметре Aminco-Bowman с фотоумножителем R136. При флуоресцентных измерениях оптическая плотность растворов красителей не превышала 0.1.

Спектр поглощения веществ в УФ и видимой области измеряли на спектрофотометре Shimadzu UV-3101PC. Белковый спектр ЖПК и СТ определяли также методом гель-электрофореза в 10% полиакриламидном геле. Альбумин и мочевую кислоту определяли на автоматическом анализаторе. На установке лазерного импульсного фотолиза с помощью триплетного состояния рибофлавина анализировали содержание веществ-доноров электрона в обеих средах глаза.

### Результаты и обсуждение

СТ и ЖПК у травяной лягушки бесцветные и имеют жидкую, слегка вязкую консистенцию. После их центрифугирования образовывались гелеобразные осадки и супернатанты. Последние мы исследовали на выявление в них растворимого коллагена с помощью красителя ДЭЦ.

Спектр поглощения ДЭЦ в водном растворе при малых концентрациях ( $(1-5) \times 10^{-6}$  М) представляет собой полосу с  $\lambda_{\text{max}} = 535$  нм и плечом при  $\sim 570$  нм, обусловленную поглощением соответственно димеров и цис-мономеров красителя, находящихся в равновесии. Как цис-мономеры, так и димеры ДЭЦ не флуоресцируют. При добавлении к водному раствору ДЭЦ образцов из СТ или из ЖПК в обоих случаях происходит падение интенсивности полос поглощения красителя и появление новой полосы поглощения в области 650 нм, соответствующей J-агрегации красителя на коллагене. Образовавшиеся J-агрегаты обладают флуоресценцией, причем спектр возбуждения флуоресценции соответствует спектру поглощения J-агрегатов.

Применение красителя ДЭЦ в качестве спектрально-флуоресцентного зонда позволило выявить, что, как и в СТ, коллагены присутствуют в ЖПК. Наблюдались также и концентрационные различия – в ЖПК концентрация коллагена была приблизительно в 2–3 раза меньше, чем в СТ.

На электрофореграммах белковый спектр СТ и ЖПК оказался одинаковым, с той лишь разницей, что сравнительная концентрация большинства белков в ЖПК была меньше, чем в СТ. Белок с молекулярной массой, равной 66 кДа, соответствующий белку сыворотки крови альбумину, присутствовал как в СТ, так и в ЖПК. При этом концентрация сывороточного альбумина в ЖПК превышала таковую в СТ. Другие биохимические показатели, такие как общий белок, альбумин и мочевая кислота, измеренные на автоматическом анализаторе, практически не имели различий между СТ и ЖПК. Данные по УФ-спектрам показали, что СТ и ЖПК имеют полосы поглощения в области 250–300 нм, при этом максимум полосы поглощения СТ слегка смещен в коротковолновую область по сравнению с ЖПК (приблизительно на 2 нм). Судя по спектрам поглощения, концентрация сывороточных, поглощающих в УФ-области в СТ несколько превышает концентрацию в ЖПК. Такие показатели, как содержание общего белка и поглощение в УФ-области в ЖПК, совпадают с данными, полученными ранее для травяной лягушки (Ringvold et al., 2003).

СТ и ЖПК были также изучены с помощью лазерного импульсного фотолитиза с использованием рибофлавина в качестве фотохимического зонда. Быстрая кинетика гибели триплетного состояния рибофлавина в СТ и ЖПК указывает на присутствие в СТ и ЖПК сильных тушителей триплетного состояния (доноров электрона).

Травяная лягушка отличается высокой подвижностью и активностью. Она относится к ярким представителям земноводных, которые ведут главным образом наземный образ жизни. Переход к наземному образу жизни отразился у лягушки в ряде некоторых особенностей строения глаз. Глаз по форме напоминает почти совершенную сферу, имеет глубокую переднюю камеру и относительно крупный хрусталик, расположенный довольно глубоко в глазу. Одной из особенностей глаза лягушек является появление дальновзоркости и более совершенной аккомодации зрения, достигаемой путем перемещения хрусталика с помощью сокращения ресничной мышцы, а также в выпуклой форме роговицы. У бесхвостых амфибий для активной аккомодации имеется также гладкая цилиарная мышца с вентральной стороны. Эта мышца – вентральный протрактор (или хрусталиковая мышца); при сокращении этой мышцы хрусталик движется вперед (Наумов, 1973). Хрусталик у амфибий твердый и в целях аккомодации он перемещается либо в сторону передней камеры – вперед, либо в сторону стекловидного тела – назад, не меняя своей кривизны (Walls, 1942). Такое перемещение требует, чтобы хрусталик со всех сторон был окружен жидкой, но достаточно вязкой средой, которая способна была бы регулировать положение хрусталика и одновременно осуществлять регуляцию внутриглазного давления, давая

возможность достаточно быстро способствовать движению хрусталика (не исключено, что этот же механизм может работать при уплощении роговицы при погружении лягушки в воду). Есть данные, что лягушки используют также пассивный механизм – «наклон сетчатки» – для получения четких изображений предметов, удаленных на разные расстояния (см. обзор Рожкова и др., 2005), и могут использовать для аккомодации бинокулярные механизмы. Объем аккомодации оценивается в пределах 8–10 диоптрий (Collett, Udin, 1988). Еще одной характерной особенностью является то, что глазные яблоки помогают лягушке при глотании проталкивать пищевой комок из ротоглотки в пищевод. Это достигается благодаря тому, что глаза отделены от ротоглоточной полости только тонкой слизистой оболочкой и с помощью специальных мышц они могут несколько вытягиваться внутрь ротоглотки (Наумов, 1973).

Активные аккомодационные процессы при настройке глаз на ловлю добычи, проглатывании пойманной добычи (при участии глазных яблок) и вновь возвращении к активному поиску пищи, и при этом необходимость уберечь саму себя от потенциальных на нее охотников является для лягушки очень важными и эта активность глаз требует четкой регуляции сохранения внутриглазного давления.

Можно предполагать, что присутствие коллагена в жидких средах глаза лягушки является важным как для аккомодационных функций глаза, так и для регуляции ВД при аккомодации. Характерное свойство коллагена набухать в разной степени в зависимости от условий (Пири, ван Гейнинген, 1968), по всей вероятности, позволяет быстро регулировать ВД (возможно, за счет регуляции осмоса путем связывания и отдачи жидкости коллагеном) в зависимости от ситуации, в которой в данный момент находится лягушка. И, таким образом, коллаген, обнаруживаемый с помощью красителя ДЭЦ в СТ и в ЖПК у травяной лягушки, может играть одну из ключевых ролей в таком важном физиологическом процессе, как регуляция ВД при выполнении функционально необходимых движений при аккомодации.

**Работа поддержана программой фундаментальных исследований Президиума РАН «Живая природа: современное состояние и проблемы развития», подпрограмма «Динамика и сохранение генофондов».**

**Список литературы**

- Наумов С.П. Зоология позвоночных. Москва, Просвещение, 1973. С. 126–129.
- Пири А., ван Гейнинген Р. Биохимия глаза. Изд-во «Медицина». Москва, 1968. 400 с.
- Рожкова Г.И., Панова И.Г., Хохлова Т.В., Орлов О.Ю. Механизмы фокусировки изображений в глазах камерного типа у позвоночных животных. // Сенсорные системы. 2005. Т. 19. № 3. С. 181–211.
- Татиколов А.С., Панова И.Г. Спектроскопическое изучение взаимодействия полиметиновых красителей с коллагенами. // Химия высоких энергий, 2005. Т. 39. № 4. С. 275–279.
- Bishop P.N. Structural macromolecules end supramolecular organization of the vitreous gel. // Progress in Retinal and Eye Research, 2000. Vol. 19. No 3. Pp. 323–344.
- Collett TS, Udin SB. Frog use retinal elevation as a cue to distance. // J. Comp. Physiol. A. 1988. Vol. 163. Pp. 677–683.
- Panova I.G., Sharova N.P., Dmitrieva S.B., Poltavtseva R.A., Sukhikh G.T., Tatikolov A.S. The use of a cyanine dye as a probe for albumin and collagen in the extracellular matrix. // Anal. Biochem. 2007. V. 361. No. 2. P. 183–189.
- Ringvold A., Anderssen E., Jellum E., Bjerkes E., Sonerud G.A., Haaland P.J., Devor T.P., Kjonniksen I. UV-absorbing compounds in the aqueous humor from aquatic mammals and various non-mammalian vertebrates. // Ophthalmic Res. 2003. Vol. 35. Pp. 208–216.
- Walls G.L. The vertebrate eye and its adaptive radiation. Bloomfield Hills (Mich.), Univ. Press, 1942, 785 p.

## СПОСОБНОСТЬ САМЦОВ ЛЕСНОЙ ГЕНЕТТЫ (*GENETTA PARDINA*) РАЗЛИЧАТЬ ПОЛ ОСОБИ СВОЕГО ВИДА ПО ЗАПАХУ ЭКСКРЕМЕНТОВ.

Т.Н. Петрина, А.А. Петрин, В.В. Рожнов

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова РАН, Москва, Россия.

tpetrina@yandex.ru

### ABILITY OF THE GENETT MALES (*GENETTA PARDINA*) TO DISTINGUISH SEX OF SEMI SPECIAL INDIVIDUAL ON EXCREMENT ODOUR

T.N. Petrina, A.A. Petrin, V.V. Rozhnov

A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

The ability of genett males to distinguish the sex of a conspecific individual by excrement odour was studied at the Biological Station «Chernogolovka» of A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution Russian Academy of Sciences by the method of pair presentation of odour sources during the year. The asymmetry in olfactory reaction of males towards the excrement odour of different sex individuals was demonstrated. The change of duration of genett males olfactory reaction may be connected with the different stages of sexual cycle of the animals.

Для представителей Viverridae, ведущих преимущественно ночной образ жизни и имеющих хорошо развитые специфические кожные железы, хемокоммуникация посредством оставления запаховых меток (опосредованная хемокоммуникация) приобретает огромное значение (Рожнов, 2011). Социальное значение опосредованной хемокоммуникации было хорошо изучено на грызунах (Соколов и др., 1983; 1983а; 1991), мелких хищных млекопитающих – кунных, виверровых, мангустах (Рожнов, 2011), приматах (Harington, 1976) и др. Среди виверровых, в частности, известны работы с *Paradoxurus hermaphroditus* (Рожнов, Рожнов, 1998), *Herpestes auro-punctatus* (Gorman, 1974) и *Genetta genetta* (Roeder, 1978, 1980). Одним из экскретов животного, который довольно длительное время может существовать в природе, не подвергаясь изменениям, являются экскременты. Для виверровых характерно существование коммунальных уборных (Roeder, 1978, 1980), но какую запаховую информацию имеют экскременты – для многих видов вопрос остается открытым. Ответ на этот вопрос, насколько информативным для генетт является запах этих выделений, и стал целью нашей работы.

#### Материалы и методика

Работа проводилась на научно-экспериментальной базе «Черноголовка» Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН в 2006 г. и 2010–2011 гг. В эксперименте использованы четыре взрослых самца и одна самка лесной генетты (*Genetta pardina*). Зверей содержали в закрытых сетчатых вольерах (площадь от 3 до 18 м<sup>2</sup>) с прикрепленными к ним подвесными домиками и сложным интерьером.

Исследования способности генетт различать пол особей своего вида были проведены на протяжении года. Для определения информативности экскрементов использовали метод парного предъявления источников запаха (Рожнов, 2011). Регистрировали продолжительность обнюхивания животными каждого из пары источников запаха и его направленность. Опыт проводили до затухания реакции на запах. Продолжительность обнюхивания регистрировали накопительными секундомерами «Слава». За время наблюдений проведено более 600 предъявлений запаха. Опыты, в которых звери не обнюхивали один из источников запаха, или в которых продолжительность обнюхивания меток была менее 0,3 с, или разница в продолжительности обнюхивания составляла менее 0,2 с, не учитывались.

Обработку результатов проводили общепринятыми методами статистического анализа с использование программ MICROSOFT EXCEL и STATISTACA 6.0 (StatSoft), а также с помощью теста знаков.

#### Результаты

Результаты изучения способности самцов генетт различать пол особей своего вида представлены в табл. 1. Критерием такой способности является асимметрия в направленности обнюхивательной реакции животных.

Таблица 1. Направленность обнюхивательных реакций самцов генетт на запах экскрементов особей своего вида (самцы : самки)

Период	n	Направленность реакции самцы : самки	p
Всего	334	100 : 234	
Январь	21	6 : 15	<0,05
Февраль	19	5 : 14	<0,05
Март	34	8 : 26	<0,05
Апрель	35	9 : 26	<0,05
Май	37	12 : 25	<0,05
Июнь	31	10 : 21	<0,05
Июль	35	11 : 24	<0,05
Август	32	8 : 24	<0,05
Сентябрь	25	8 : 17	<0,05
Октябрь	23	12 : 11	>0,05
Ноябрь	19	7 : 12	>0,05
Декабрь	23	4 : 19	<0,05

Таблица 2. Средняя продолжительность обнюхивания (M ± m, с) источников запаха самцами генетт

Период	n	M ± m	σ	lim
Реакция на запах экскрементов самцов				
Всего	334	3,7 ± 0,2	2,8	0,3–35,6
Январь	21	3,6 ± 0,3	1,6	0,8–6,6
Февраль	19	3,9 ± 0,3	1,4	1,6–6,4
Март	34	2,9 ± 0,2	1,2	0,8–5,8
Апрель	35	2,6 ± 0,2	1,3	0,4–5,8
Май	37	3,3 ± 0,2	1,4	0,6–6,6
Июнь	31	3,9 ± 0,3	1,7	1,0–8,6
Июль	35	3,1 ± 0,2	1,3	1,0–5,2
Август	32	4,3 ± 1,1	6,2	0,5–35,6
Сентябрь	25	3,8 ± 0,8	3,8	0,3–13,4
Октябрь	23	5,6 ± 0,7	3,3	1,0–12,6
Ноябрь	19	3,2 ± 0,3	1,5	0,8–6,4
Декабрь	23	3,3 ± 0,4	2,1	0,4–7,4
Реакция на запах экскрементов самок				
Всего	334	4,9 ± 0,2	3,7	0,4–44,0
Январь	21	4,6 ± 0,4	2,1	2,4–9,8
Февраль	19	4,9 ± 0,5	2,0	1,8–8,8
Март	34	4,3 ± 0,3	2,0	1,0–8,4
Апрель	35	3,9 ± 0,4	2,1	0,4–8,2
Май	37	4,5 ± 0,3	2,1	1,0–9,4
Июнь	31	5,3 ± 0,4	2,4	2,0–12,4
Июль	35	4,3 ± 0,3	2,0	1,0–8,4
Август	32	6,4 ± 1,0	6,0	1,0–28,4
Сентябрь	25	6,2 ± 1,7	8,6	0,6–44,0
Октябрь	23	6,0 ± 0,7	3,4	0,4–14,8
Ноябрь	19	4,5 ± 0,7	3,1	0,4–12,6
Декабрь	23	4,7 ± 0,5	2,5	2,0–12,8

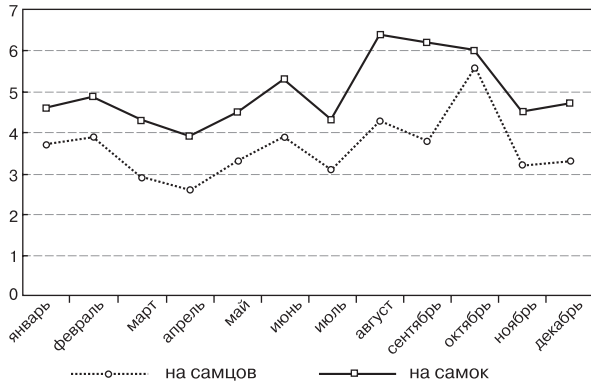


Рис. 1. Средние значения продолжительности обнюхивания (с) самцами генетт экскрементов представителей своего вида (самцы : самки).

Асимметрия в направленности обнюхивания реакции самцов на запах экскрементов особей разного пола была выражена достаточно ярко и достоверно (за исключением октября и ноября) смещена в сторону меток самок ( $p < 0,05$ ).

В таблице 2 представлены данные по продолжительности обнюхивания источников запаха самцами генетт. В течение года она варьировала от 0,3 до 35,6 с для меток с запахом самцов, и от 0,4 до 44 с – для меток с запахом самок. Продолжительность реакции менялась от месяца к месяцу. Наиболее продолжительная реакция на запах самцов была отмечена в августе (35,6 с) и в сентябре (13,4 с), на самок – в сентябре (44,0 с) и в августе (28,4 с).

Средняя продолжительность обнюхивания в целом за год была достоверно выше для меток с запахом самок ( $4,9 \pm 0,2$  с,  $U = 38318,5$ ;  $n_1 = n_2 = 334$ ). Достоверные различия выявлены с марта по август и в декабре. В эти месяцы самцы достоверно более продолжительно обнюхивали экскременты самок ( $U = 314$ ,  $n_1 = n_2 = 34$ ;  $U = 390,5$ ,  $n_1 = n_2 = 35$ ;  $U = 396,5$ ,  $n_1 = n_2 = 37$ ;  $U = 313$ ,  $n_1 = n_2 = 31$ ;  $U = 389$ ,  $n_1 = n_2 = 35$ ;  $U = 311,5$ ,  $n_1 = n_2 = 32$  и  $U = 172,5$ ,  $n_1 = n_2 = 23$ , соответственно). В другие месяцы достоверных отличий не выявлено.

В обнюхивании реакции самцов на запах экскрементов животных своего вида наблюдалась определенная синхронность. Увеличение времени обнюхивания отмечено в феврале, июне, августе и октябре, причем в реакции самцов на запах экскрементов самок зарегистрирован стабильно высокий интерес с августа по октябрь (рис. 1).

### Обсуждение

У свободноживущих обыкновенных генетт на границах участков обитания разных особей существуют коммуналные уборные, которые исследователи считают пунктами обмена информацией (Schauenberg, 1964; Roeder, 1978, 1980). Уборная располагается таким образом, чтобы ее мог легко обнаружить представитель своего вида (Roeder, 1978, 1980; Virgos, 1997). Для обыкновенных генетт, живущих в неволе, отмечено существование уборной, единой для всех особей, обитающих в одной клетке (Wemmer, 1977; Roeder, 1978). При изучении нами материнского поведения лесных генетт отмечено, что самка в несколько этапов приучает своих детенышей к пользованию коммуналной уборной.

Здоровое животное совершает дефекацию обычно 1–2 раза в сутки. Только что родившая самка в первые дни после их рождения старается не покидать детенышей и может не посещать уборную 2–3 дня.

Проведенные ранее исследования поведения обыкновенной генетты вне периода размножения показали отсутствие достоверных различий в продолжительности обнюхиваний экскрементов самцов и самок (Roeder, 1980).

Нами, однако, показано, что у самцов лесных генетт направленность обнюхивания реакции в большинстве случаев смещена в сторону источников запаха самок своего вида. Средняя продолжительность обнюхивания реакции самцов генетт в целом за год также была достоверно выше для меток с запахом самок. Недостовверные данные получены лишь в октябре–ноябре и январе–феврале.

Циклический характер продолжительности обнюхивания реакции самцов генетт, по-видимому, отражает происходящие в организме животных физиологические процессы, приводящие к изменению запаха. Следует отметить, что подъемы соответствуют периодам, в которые в дикой природе может происходить спаривание. Размножение представителей рода *Genetta*, обитающих в Африке, приурочено к сезонам дождей, что обусловлено обилием насекомых в эти периоды, составляющих часть рациона животных (Wemmer, 1977). Для лесных генетт, обитающих в юго-западных районах этого континента (исходная пара животных для наших исследований получена из Того), такое время наступает с марта по июль и с сентября по ноябрь. Самки *Genetta tigrina* приносили потомство дважды в год – в апреле–мае и июле–августе (Wemmer, 1977). В зоопарках нашей страны разные виды генетт приносили потомство во все сезоны года, но чаще всего весной и осенью (Гилева, 2006). На НЭБ «Черноголовка» ИПЭЭ РАН лесные генетты давали приплод 25 апреля, 17 мая, 4 июля, 27 сентября, 18 октября, 26 ноября. С учетом того, что период беременности длится порядка 70–75 дней, можно условно выделить два периода, благоприятных для спаривания – с июня по сентябрь и с января по апрель. По нашим данным именно в это время увеличивается интерес самцов лесной генетты к запаху экскрементов самок.

Таким образом, полученные нами данные свидетельствуют о способности самцов лесных генетт отличать по запаху экскрементов пол особей своего вида; их экскременты могут участвовать в опосредованной хемокоммуникации животных, наряду с другими формами маркировки.

### Список литературы

- Гилева М.Ю., 2006. Размножение пятнистых генетт (*Genetta tigrina*) в Екатеринбургском зоопарке // Научные исследования в зоологических парках. Вып. 19. С. 103–105.
- Рожнов В.В., 2011. Опосредованная хемокоммуникация в социальном поведении млекопитающих. М.: Товарищество научных изданий КМК. 288 с.
- Рожнов В.В., Рожнов Ю.В., 1998. О хемокоммуникации обыкновенного мусанга, *Paradoxurus hermaphroditus* (Mammalia, Carnivora) // Зоол. журн. Т. 77. № 9. С. 1023–1041.
- Соколов В.Е., Сербенюк М.А., Галанина Т.М., 1983. Распознавание рыжими полевыми (*Clethrionomys glareolus* Shreber, 1780) фаз эстрального цикла самок по запаховым сигналам выделений // Доклады АН СССР. Т. 270. № 5.
- Соколов В.Е., Сербенюк М.А., Галанина Т.М., 1983а. Роль ольфакторных сигналов в видовом опознавании у рыжих полевок (*Clethrionomys glareolus*) // Зоол. журн. Т. 62. № 10.
- Соколов В.Е., Сербенюк М.А., Галанина Т.М., 1991. Индивидуальное опознавание рыжими полевыми (*Clethrionomys glareolus* Shreber, 1780) экскрементов особей своего вида // Журн. общей биологии. Т. 52. № 1.
- Gorman M.L., Nedwell D.B., Smith R.M., 1974. An analysis of the anal scent pockets of *Herpestes auro punctatus* (Carnivora: Viverridae) // J. Zool. Lond. 172. P. 389–399.
- Harington J.E., 1976. Discrimination between individuals by scent in *Lemur fulvus* // Anim. Behav. 24. P. 207–212.
- Roeder J.-J., 1978. Marking behaviour in genets (*Genetta genetta* L.). Seasonal variations and relation to social status in males // Behaviour. Vol. 67. № 3–4. P. 149–156.
- Roeder J.-J., 1980. Marking behaviour and olfactory recognition in genets (*Genetta genetta* L., Carnivora-Viverridae). // Behaviour. Vol. 72. № 3–4. P. 200–209.
- Schauenberg, 1964. Biologie de la genette vulgaire (*Genetta genetta* L.). Diplome d'études supérieures de sciences naturelles. Faculte des sciences de l'Université de Nancy.
- Virgos E., Casanovas J.G., 1997. Habitat selection of genet *Genetta genetta* in the mountains of central Spain // Acta Theriologica. Vol. 42. № 2. P. 169–177.
- Wemmer C.M., 1977. Comparative ethology of the Large-spotted genet (*Genetta tigrina*) and some related Viverrids // Smithsonian Contrib. Zool. № 239. P. 1–93.



## О РАСПРОСТРАНЕНИИ СЕВАНСКОЙ ХРАМУЛИ *CAPOETA SEVANGI* DE FILIPPI (CYPRINIDAE, PISCES) В ВОДОЕМАХ АРМЕНИИ

С.Х. Пипоян<sup>1</sup>, И.Э. Степанян<sup>2</sup>, А.С. Аракелян<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Армянский государственный педагогический университет им. Х. Абовяна, Ереван, Армения

<sup>2</sup>Научный центр зоологии и гидроэкологии НАН РА, Ереван, Армения

s.pipoyan@gmail.com

### ON THE DISTRIBUTION OF *CAPOETA SEVANGI* DE FILIPPI, 1865 (CYPRINIDAE, PISCES) IN RESERVOIRS OF ARMENIA.

S.Kh. Pipoyan<sup>1</sup>, I.E. Stepanyan<sup>2</sup>, A.S. Arakelyan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Armenian State Pedagogical University after Kh. Abovyan, Yerevan, Armenia

<sup>2</sup>Scientific Center of Zoology and Hydroecology, NAS RA, Yerevan, Armenia

The analysis of the morphological and craniological characteristics showed that the *Capoeta sevangi* de Filippi, 1865 except for Lake Sevan is widely distributed in the rivers and reservoirs of Armenia. In some rivers this fish is inhabits sympatrically with the *Capoeta capoeta capoeta* (Gueldenstaedt, 1773).

Распространение и таксономическое положение севанской храмули *Capoeta sevangi* de Filippi, 1865 в научной литературе обсуждалось неоднократно и протворечно. Эйхвальд (Eichwald, 1837) описал храмулю оз. Севан как *Cyprinus capoeta*. В последующем де Филиппи (de Filippi, 1865), считая храмулю оз. Севан эндемичной, присвоил ей статус вида *Capoeta sevangi*. Кесслер (1877), полагая данное де Филиппи описание недостаточным, переписал храмулю оз. Севан, подтвердив ее видовую самостоятельность и принадлежность только оз. Севан, указывая, однако, на ее близость к куринской храмуле *Capoeta capoeta capoeta* (Gueldenstaedt, 1773). Каменский (1897) отрицал эндемичность севанской храмули, считая, что этому же виду принадлежат храмули из ряда других озер Армении и Грузии. В дальнейшем он же (Каменский, 1899) считал невозможным разграничение севанской храмули от куринской, и храмуль всех водоемов системы рек Кура и Аракс отнес к виду *Capoeta fundulus* Gueld. Однако, Берг (1914) относил храмуль бассейна р. Аракс и некоторых водоемов Грузии (оз. Топоравань, Туман-Гель) к новому таксону *Varicorhinus capoeta sevangi* (= *Capoeta capoeta sevangi*). По его мнению (Берг, 1914; 1932), севанская храмуля заменяет куринскую храмулю *Varicorhinus capoeta capoeta* (= *Capoeta capoeta capoeta*) в бассейне Аракса, при этом встречаясь и в некоторых притоках Куры, например в бассейне р. Ахалкалаки. В свою очередь Державин (1926) отмечает сходство храмуль р. Мецамор с севанскими, при этом оговаривая, что у первых спинной плавник с выемкой, что характерно для куринской храмули. Барач (1940), изучая морфологические признаки храмули оз. Севан и других водоемов Армении, предполагал, что храмули водоемов Армении, кроме озера Севан, не принадлежат к таксону *Varicorhinus capoeta sevangi*. Однако, этот вопрос он оставил открытым из-за недостаточности изучаемого материала. Как отмечает Дадикиан (1986), у Барача и его предшественников, не было достаточного материала для окончательного решения вопроса таксономического положения храмули оз. Севан и ее отношении к обитающим в других водоемах Армении сородичам. Согласно М.Г. Дадикиану, объективной причиной затруднения вышеописанных исследований являлась большая изменчивость морфометрических признаков храмули. Для преодоления такой трудности необходимо было иметь большие выборки одноразмерных особей из разных водоемов. Впервые такую работу провел Владимирова (1939; 1950). На основании своих исследований он установил, что храмуля оз. Севан является эндемиком и больше нигде не встречается. Согласно В.И. Владимирову, обитающие в других водоемах Армении храмули отличаются и от севанских, и от куринских храмуль рядом признаков. К сожалению, В.И. Владимиров не довел эту работу до конца и не определил таксономическое положение храмули вне оз. Севан. Продолжив эту работу, Дадикиан (1986) признал совместное обитание в водоемах Армении, входящих в систему р. Аракс, двух подвигов храмули – куринской и араксинской, присвоив последнее научное название *Varicorhinus capoeta araxiensis* subsp. nov. Однако, к сожалению, описание араксинской храмули М.Г. Дадикианом не

было опубликовано, а рукопись автора нам обнаружить не удалось и приходится принимать этот таксон как *potem pudum*. О близости храмуль оз. Севан и Кендаланчайского водохранилища и р. Акеры отмечено также Абдурахмановым (1962), который обнаружил между храмулями оз. Севан и рек Азербайджана небольшие различия по некоторым пластическим признакам (относительная длина головы и плавников, высота наибольшей высоты тела, диаметр глаза). Эти различия автор в большей мере объясняет размерной изменчивостью морфометрических признаков.

Согласно последним публикациям, отдельные авторы или продолжают принимать эндемичность севанской храмули (Герасимов и др., 2010) или же считают, что она распространена также и в реках бассейна р. Аракс (Левин, Рубенян, 2010).

Учитывая вышеуказанные противоречия в научных мнениях по поводу распространения севанской храмули, нами проведены новые исследования для решения данного вопроса. В результате сравнительного морфометрического анализа меристических и пластических признаков 507 особей храмули из различных рек и водоемов Армении и сопредельных территорий (рр. Аракс, Мецамор, Касах, Ахурян, Раздан с притоком Мармарик, Арпа с притоком Ехегис, Азат, Воротан, Вохчи, Акера (басс. р. Аракс), Дебед, Дзорает с притоком Ташир, Агстев, Ахум (басс. р. Кура); водохранилища Толорское, Разданское, Ахурянское, Алаварское, Арпиличское, Джогаское) с храмулями из оз. Севан (Мартунинский промышленный участок и акватория полуострова Артаниш) и при сопоставлении полученных результатов с литературными данными по морфометрии храмули оз. Севан (Владимиров, 1939; 1950; Дадикиан, 1986), выяснилось, что севанская храмуля распространена во всех перечисленных водоемах. Нами уточнено также, что в некоторых реках (Аракс, Ахурян, Арпа, Воротан) севанская храмуля симпатрично встречается с куринской храмулей, от которой отличается целым рядом морфологических признаков. Так, у симпатрически обитающей в р. Ахурян куринской храмули по сравнению с обитающей здесь же севанской храмулей, достоверно больше чешуи в боковой линии, над и под ней, больше ветвистых лучей в спинном и грудных плавниках, больше тычинок на первой жаберной дуге и общее число позвонков, имеются различия в расположении и форме эпителиальных бугорков на рыле и др. В целом, обнаруживаются статистически достоверные различия по 34 морфометрическим признакам из 45 изученных. Кроме этого, имеются существенные различия в строении нейрокраниума у этих двух рыб. Так, череп севанской храмули заметно уже, чем у куринской храмули. Есть значительное различие в форме передней части *supraethmoideum*: у куринской храмули она заострена и сужена в передней части, расширяясь в каудальном направлении, а вырезка заходит на небольшую глубину. У севанской храмули передний край *supraethmoideum* короче, имеет более округлую форму и вырезку по всей его длине. Гребень *supraoccipitale* уплощен сверху и раздвоен на заднем конце. У куринской храмули он заметно шире. *Frontale* у куринской храмули также значительно шире, чем у севанской.

О различии севанской и куриной храмули свидетельствуют также кариологические данные (Крысанов, 1999; Stepanyan et al, 2009). Так, согласно Крысанову (1999) кариотип севанской храмули включает 40 двуплечих (мета- и субметacentрических) и 110 одноплечих (acrocentрических) хромосом. Кариотип куриной храмули (из реки Воротан) характеризуется 98 двуплечими и 52 одноплечими хромосомами (Stepanyan et al, 2009).

Таким образом, результаты наших исследований показали, что севанская храмуля в настоящее время широко распространена в реках и водохранилищах, принадлежащих к бассейнам рр. Кура и Аракс. Этому, кроме естественного расширения ареала, способствовал неоднократный выпуск молоди и личинок храмули из оз. Севан в другие водоемы Армении и Грузии (личное сообщение Э.А. Тиграняна).

### Список литературы

- Абдурахманов Ю. А. Рыбы пресных вод Азербайджана. Изд-во АН Аз.ССР. Баку. 1962. 407 с.
- Барац Г. П. Рыбы Армении // Тр. Севан. гидробиол. ст. 1940. Т. 6. С. 5–70.
- Берг Л. С. Рыбы (Marsipobranchii и Pisces). Фауна России и сопредельных стран. Т. 3, вып. 2. Пг. 1914. С. 337–704.
- Берг Л. С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 1932. Т. 1. 1–543 с.
- Владимиров В. И. Севанская храмуля *Varicorhinus capoeta sevangi* (Filippi) // Тр. Севан. гидробиол. ст. 1939. Т. 7. С. 57–139.
- Владимиров В. И. Материалы по изучению запасов рыб озера Севан за 1941–1945 гг. // Тр. Севан. гидробиол. ст. 1950. Т. 11. С. 177–239.
- Герасимов Ю.В., Габриелян Б.К., Малин М.И., Рубенян А.Р. Многолетняя динамика запасов рыб озера Севан и их современное состояние // В кн.

«Экология озера Севан в период повышения его уровня. Результаты исследований Российской-Армянской биологической экспедиции по гидроэкологическому обследованию озера Севан (Армения) (2005–2009 гг.)». Махачкала: Наука ДНЦ. 2010. С. 249–278.

Дадикян М. Г. Рыбы Армении. Ереван: АН АрмССР. 1986. 245 с.

Державин А.Н. Рыбы реки Кара-Су // Известия бакинской икhtiологической лаборатории. -1926. Т. II, вып. 1. С.161–184.

Каменский С. Н. К икhtiологии Кавказа // Труды Харьковского общества испытателей природы. 1897. XXXI.

Каменский С. Н. Карповые (Cyprinidae) Кавказа и Закавказья. Тифлис. Изд. Кавказ. музея. Тифлис, 1899. Вып. 1. 133 с.

Кесслер К. Ф. Рыбы, водящиеся и встречающиеся в Арало-Каспийско-Понтийской икhtiологической области. Труды Арало-Каспийской экспедиции. СПб. 1877. Вып. IV. 360с.

Крысанов Е.Ю. Кариотипы храмули *Varicorhinus capoeta* и усаца *Barbus goktschajkus* (Cypriniformes) из озера Севан (Армения) // Вопросы икhtiологии. 1999, Т. 39. № 2. С. 262–264.

Левин Б.А., Рубенян А.Р. Аннотированный список икhtiофауны Армении. Многолетняя динамика запасов рыб озера Севан и их современное состояние // В кн. «Экология озера Севан в период повышения его уровня. Результаты исследований Российской-Армянской биологической экспедиции по гидроэкологическому обследованию озера Севан (Армения) (2005–2009 гг.)». Махачкала: Наука ДНЦ. 2010. С. 229–242.

Eichwald Ed. Reise auf dem Kaspischen Meere und in den Kaukasus in den Jahren 1825–26. Stuttgart 1, 1837. 2.

Stepanyan I. E., Vasilyan D.Z. and Pipoyan S.Kh. Comparative analysis of the karyotypes of the large barbs *Capoeta* (Cyprinidae, Barbinae, *Capoeta*) from Armenia and nearby countries. // Материалы международной конференции «Хромосома 2009», 2009, Новосибирск, С. 114–115.

Filippi F. de. Note di un viaggio in Persia nel 1862–1865. G. Daelli & C. Editori, Milano. 1865. 396 p.

## О ТЕНДЕНЦИЯХ ИЗМЕНЧИВОСТИ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ СЕРЕБРЯНОГО КАРАСЯ *CARASSIUS GIBELIO* (BLOCH) ОЗ. СЕВАН (АРМЕНИЯ)

С.Х. Пипоян, Т.А. Бабахянян

Армянский государственный педагогический университет им. Х. Абовяна, Ереван, Армения  
s.pipoyan@gmail.com

### THE TRENDS OF VARIATION MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF GOLDFISH *CARASSIUS GIBELIO* (BLOCH) LAKE SEVAN (ARMENIA)

S.Kh. Pipoyan, T.A. Babakhanyan

Armenian State Pedagogical University after Kh. Abovyan, Yerevan, Armenia

In an unstable hydroecological regime of Lake Sevan and anthropogenic pressure on the goldfish *Carassius gibelio* in the lake morphometric characteristics and changes of this fish have taken place. These changes in the last 30 years, along with numerous other changes in the proportions of the body eventually led to an increase in the number of gill rakers on first gill arch and the height of the body in the goldfish.

Серебряный карась *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) (= *Carassius auratus gibelio*), случайно попавший в конце 60-х гг. прошлого века в прудовые хозяйства Араратской равнины, в настоящее время является одним из широко распространенных и многочисленных видов рыб водоемов Армении. В начале 80-х годов карась попал и в оз. Севан (Оганесян, Смолей, 1985) и за короткий срок стал одним из доминирующих по численности видов рыб этого озера (Пипоян, 1993).

В первые годы акклиматизации (1988–1991 гг.) серебряный карась в оз. Севан был представлен морфологически сравнительно гомоморфной популяцией, где доля редких фенотипов (по Животовскому, 1982) была наиболее низка по сравнению с другими популяциями карася отдельных водоемов Армении (табл. 1). В то же время, караси оз. Севан по своим некоторым морфологическим показателям (длина рыла, диаметр глаза, ширина лба, длина головы, наибольшая и наименьшая высоты тела и др.) сильно отличались от карасей других водоемов. Было предположено, что эти различия обусловлены внешними факторами условий обитания и их можно рассматривать как адаптацию карася к новым условиям внешней среды (Пипоян, 1993).

Учитывая, что оз. Севан в последующие два десятилетия (1990–2010 гг.) имело нестабильный гидроэкологический режим, для нас особый интерес представляли тенденции дальнейших изменений морфологических признаков карася в определенные промежут-

ки времени для выяснения роли различных факторов условий обитания в преобразовании внешних морфологических параметров данной рыбы. Поэтому в 1998–1999 и 2008–2009 гг. нами проведены повторные, мониторинговые изучения изменчивости морфологических признаков серебряных карасей оз. Севан, а также прудов Массисского рыбхоза, откуда эта рыба попала в оз. Севан (Пипоян, 1993).

**Таблица 1.** Характеристика разнообразия фенотипов серебряного карася отдельных водоемов Армении

Водоемы	Среднее количество фенотипов	Доля редких фенотипов	n
оз. Севан	2.557 ± 0.036	0.148 ± 0.017	107
Пруды Армашского рыбхоза (Араратская равнина)	3.548 ± 0.082	0.261 ± 0.017	128
Пруды Массисского рыбхоза (Араратская равнина)	2.760 ± 0.068	0.233 ± 0.019	101
Озеро у с. Ариндж (Котайкский регион)	2.928 ± 0.115	0.229 ± 0.030	45
Озеро у г. Мегри (Южная Армения)	3.194 ± 0.111	0.201 ± 0.028	41
р. Аракс (Араратская равнина)	2.484 ± 0.051	0.269 ± 0.015	44

Таблица 2. Морфометрические признаки серебряного карася оз. Севан

Признаки*	1989–1990гг. (n = 75)		1998–1999гг. (n = 60)			2008–2009гг. (n = 60)		
	M	m	M	m	lim	M	m	lim
<i>l</i> , мм	190.6	3.80	151.7	1.24	130.0–178.0	173,2	1.79	126.2–218.3
<i>ll</i> <sub>1</sub>	30.7	0.09	30.4	0.20	29–33	28.8	0.23	27–31
<i>ll</i> <sub>2</sub>	7.1	0.04	6.6	0.09	6–7	6.9	0.07	6–8
<i>ll</i> <sub>3</sub>	7.2	0.05	7.5	0.09	7–8	7.4	0.08	6–8
<i>ll</i> <sub>4</sub>	7.2	0.06	6.8	0.09	6–8	7.8	0.09	4–9
<i>D</i>	18.3	0.08	17.7	0.11	17–18	17.8	0.14	16–22
<i>A</i>	5	–	5	–	–	5	–	(4) 5 (6)
<i>P</i>	–	–	17.7	0.11	15–19	15.1	0.19	11–18
<i>V</i>	–	–	8.3	0.11	7–9	8.0	0.06	7–9
<i>sp.br.</i>	44.1	0.29	50.0	0.37	46–57	46.1	0.59	39–59
<i>B % l</i>								
<i>aO</i>	7.9	0.06	8.7	0.08	7.3–10.5	7.9	0.09	5.6–9.6
<i>O</i>	4.7	0.06	6.2	0.06	5.2–6.9	5.8	0.10	4.2–6.7
<i>Oop</i>	13.6	0.07	14.8	0.15	12.7–21.4	12.9	0.17	10.0–15.8
<i>lc</i>	26.0	0.12	27.3	0.14	25.3–29.9	26.3	0.11	23.1–28.2
<i>hc</i>	23.2	0.12	24.3	0.18	20.7–27.5	23.1	0.20	20.1–28.7
<i>io</i>	11.0	0.07	11.5	0.08	9.9–13.1	10.3	0.09	8.6–11.5
<i>H</i>	42.2	0.42	46.2	0.34	40.7–51.3	41.3	0.27	37.4–46.6
<i>h</i>	15.9	0.10	17.0	0.14	14.0–19.1	15.5	0.16	11.0–17.9
<i>aD</i>	48.5	0.25	50.9	0.21	46.3–54.6	47.4	0.37	42.8–50.9
<i>pD</i>	19,7	0,17	–	–	–	21.5	0.20	18.7–24.9
<i>lpc</i>	15,6	0,13	–	–	–	16.5	0.17	14.2–19.1
<i>aP</i>	–	–	28.2	0.27	26.2–30.6	26.5	0.16	23.4–29.6
<i>aV</i>	–	–	49.9	0.40	46.2–56.0	47.3	0.18	44.6–52.8
<i>aA</i>	–	–	78.1	0.46	70.6–81.7	76.2	0.23	71.8–81.1
<i>ID</i>	36,4	0,19	39,1	0,25	33,7–42,5	36,4	0,21	31,6–40,0
<i>hD</i>	17,2	0,18	19,6	0,16	18,0–21,6	15,7	0,17	11,0–17,9
<i>IA</i>	10,2	0,09	11,8	0,11	9,41–13,3	10,5	0,13	9,0–14,8
<i>hA</i>	14,9	0,11	16,0	0,17	9,6–18,0	14,3	0,17	10,3–16,0
<i>IP</i>	17,0	0,09	18,3	0,15	15,9–22,0	17,3	0,13	14,6–19,2
<i>IV</i>	19,9	0,11	20,9	0,16	17,4–23,3	19,5	0,19	14,8–22,8
<i>PV</i>	29,9	0,20	24,4	0,15	21,1–26,9	22,9	0,20	20,0–25,7
<i>VA</i>	31,3	0,22	32,6	0,21	29,2–37,2	33,3	0,18	30,4–37,5
<i>Cs</i>	–	–	25,8	0,30	23,2–29,3	22,9	0,29	14,5–30,2
<i>Ст</i>	–	–	26,2	0,31	22,7–29,5	23,3	0,28	13,9–28,4
<i>Ci</i>	–	–	15,2	0,30	12,1–20,0	12,9	0,21	7,1–14,8
<i>B % lc</i>								
<i>aO</i>	30.3	0.17	31.9	0.21	29.2–35.5	30.9	0.23	24.8–34.0
<i>O</i>	18.1	0.19	22.8	0.22	19.0–26.2	21.4	0.27	16.6–26.9
<i>poO</i>	–	–	54.1	0.82	50.3–57.7	50.3	0.64	41.6–60.7
<i>hc</i>	–	–	89.2	0.79	81.6–96.4	90.3	0.58	84.4–96.0
<i>io</i>	42.1	0.22	42.3	0.21	38.8–45.5	40.4	0.30	35.7–50.5

\* Обозначения: *l* – длина тела от вершины рыла до конца чешуйного покрова, *ll*<sub>1</sub> – число чешуй в боковой линии, *ll*<sub>2</sub> – число чешуй над боковой линией, *ll*<sub>3</sub> – число чешуй под боковой линией, *ll*<sub>4</sub> – число чешуй на хвостовом стебле, *D* – число лучей в спинном плавнике, *A* – число лучей в анальном плавнике, *P* – число лучей в грудном плавнике, *V* – число лучей в брюшном плавнике, *sp.br.* – число тычинок на первой жаберной дуге, *aO* – длина рыла, *O* – горизонтальный диаметр глаза, *Oop* – заглазничное расстояние головы, *lc* – длина головы, *hc* – высота головы у затылка, *io* – ширина лба, *H* – наибольшая высота тела, *h* – наименьшая высота тела, *aD* – антедорсальное расстояние, *pD* – постдорсальное расстояние, *lpc* – длина хвостового стебля, *aP* – антепекторальное расстояние, *aV* – антевентральное расстояние, *aA* – антеанальное расстояние, *ID* – длина основания спинного плавника, *hD* – наибольшая высота спинного плавника, *IA* – длина основания анального плавника, *hA* – высота анального плавника, *IP* – длина грудного плавника, *IV* – длина брюшного плавника, *PV* – расстояние между основаниями грудного и брюшного плавников, *VA* – расстояние между основаниями брюшного и анального плавников, *Cs* – длина верхней лопасти хвостового плавника, *Ci* – длина нижней лопасти хвостового плавника, *Ст* – длина средних лучей хвостового плавника.

Сравнительный анализ морфометрических признаков показал, что за 20 лет карась оз. Севан, приспособившись к специфическим условиям озера и его кормовой базы, по сравнению с рыбами Масисского рыбхоза стал еще более высокотелен с коротким и высоким хвостовым стеблем, с большим количеством жаберных тычинок на первой жаберной дуге и др. Даже по отдельным пластическим признакам (диаметр глаза, ширина лба, длина рыла и головы) карась оз. Севан стал отличаться от других водоемов на уровне подвидов: коэффициент подвидового различия Майра *CD* (Майр, 1971) по этим признакам существенно превышал значенные формального порога подвидовых различий – 1.28.

С другой стороны, неоднозначны тенденции изменения морфометрических признаков карася в самом озере за последние 30 лет.

Как свидетельствуют данные табл. 2, у большинства морфометрических признаков карася (количество жаберных тычинок на первой жаберной дуге, длина рыла, диаметр глаза, заглазничное расстояние головы, длина головы, высота головы у затылка, ширина лба, наибольшая высота тела, наименьшая высота тела, антедорсальное расстояние, длина основания и высота спинного плавника, длина основания и высота анального плавника, длины грудных и брюшных плавников) не наблюдаются четкие закономерности изменчивости, за исключением некоторого уменьшения чешуй в боковой линии, ветвистых лучей в спинном плавнике, пектоанального расстояния и увеличения вентроанального расстояния.

Известно, что многие морфометрические признаки карповых рыб, в частности у серебряного карася, подвержены размерной

изменчивости и зачастую без ее учета не могут служить надежными критериями для установления различий между отдельными выборками. К числу таких признаков принадлежат число чешуй в боковой линии, число чешуй под боковой линией, количество ветвистых лучей спинного плавника, число тычинок на первой жаберной дуге, длина рыла, длина головы, диаметр глаза, наибольшая и наименьшая высоты тела, длина хвостового стебля, антепекторальное, антевентральное и антеанальное расстояния, длины лучей грудных, брюшных и хвостового плавников, расстояние между основаниями грудными и брюшными и основаниями брюшными и анальными плавниками (Пипоян, 2006). Учитывая разноразмерность средней длины тела у изученных нами выборок серебряного карася и учитывая закономерности его размерной изменчивости, можно заключить, что за текущие десятилетия у серебряного карася оз. Севан происходили изменения морфометрических признаков, которые в большей мере выражались в уменьшении чешуй в боковой линии (чешуя стала крупнее) и ветвистых лучей в грудных плавниках, а также в изменчивости некоторых пластических

признаках (табл. 2). Мы допускаем, что эти и другие морфологические изменения будут продолжаться и в дальнейшем из-за нестабильного гидроэкологического режима озера и антропогенного прессинга на серебряного карася, что, согласно нашим исследованиям, наблюдается и у сига *Coregonus lavaretus* оз. Севан.

### Список литературы

- Животовский Л.А. Показатели популяционной изменчивости по полиморфным признакам // Фенетика популяций. М.: Наука. 1982. С. 38–44.
- Майр Э. Принципы зоологической систематики. М. Мир. 1971. 454 с.
- Оганесян Р.О., Смолей А.И. Карась в озере Севан // Биол. журн. Армении. 1985. Т. 38. N 8. С. 725–726.
- Пипоян С.Х. Исследование морфологических и биологических особенностей серебряного карася *Carassius auratus gibelio* (Bloch, 1783) в различных водоемах Армении. Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. канд. биол. наук. Ереван. 1993. С. 22.
- Пипоян С.Х. Изменчивость морфометрических признаков и ее значение в систематике карповых рыб (Cyprinidae, Pisces) // Биолог. ж. Армении. 2006. Т. 58, вып. 1–2. С. 91–103.

## НОВЫЕ ДАННЫЕ ОБ УЗОРЧАТОМ ПОЛОЗЕ *ELAPHE DIONE* В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

**А.А. Поклонцева**

Волжский университет имени В.Н. Татищева, Тольятти, Россия  
colubrida@yandex.ru

### NEW DATA ABOUT PALLAS' COLUBER *ELAPHE DIONE* IN SAMARA REGION

**A.A. Poklontseva**

Volzhsky University after V.N. Tatishchev

The first and unique finding the albino *Elaphe dione* for the Samara region is described in article. For the first time this species is marked on the Volga right bank in the Samara region outside Samarskaya Luka (near p. Berezovka, Shigon's district). Only one specimen from of the 138 captured snakes had a full stomach in which a common vole *Microtus arvalis* was found out.

Полозы на территории нынешней Самарской области впервые отмечены в научной литературе Л.Д. Морицем в статье о змеях Северного Кавказа (1916), где он сообщает, что в 1901 г. в Жигулевских горах Самарской губернии им пойманы два полоза. Мориц неверно определил их как четырехполосых полозов «*Coluber quatuorlineata*» (с. 13), которые внешне, особенно в молодом возрасте, похожи на узорчатых. Информация Морица о полозах в Жигулях, похоже, осталась незамеченной до недавнего времени (Бакиев, 2006). Поэтому раньше первооткрывателем узорчатого полоза в Самарской области считался И.С. Башкиров, который безошибочно определил полоза, добытого им 18 июня 1933 г. в Жигулевском заповеднике, как *Elaphe dione*. После выхода статьи Башкирова (1935) другие авторы также стали отмечать узорчатого полоза в пределах нынешней Самарской области. Несмотря на то, что сведения об узорчатом полозе в регионе начали публиковаться в первой половине прошлого века, конкретных данных о биологии и экологии вида в регионе собрано мало, и они носят отрывочный характер.

Цель настоящей статьи – приведение новых данных о морфологии, распространении и питании узорчатого полоза *Elaphe dione* в Самарской области.

### Материалы и методы

Материалом послужили результаты изучения 138 особей узорчатых полозов, отловленных в период с апреля по октябрь 2009–2011 гг. на территории Самарской области в Волжском, Ставропольском и Сызранском районах, а также в Кировском и Краснотинском районах города Самара (рисунок).

Питание полозов в природе изучали бескровным методом провозицированного отрывания. Всех пойманных змей отпускали в места отлова.

### Результаты и обсуждение

Характерная окраска и рисунок тела узорчатых полозов в Самарской области описываются сходным образом во многих публикациях, например: «Сверху серо-коричневого цвета; вдоль туловища проходят 4 широкие, нерезко очерченные, темно-корич-

невые полосы, из которых 2 средние продолжаются на хвосте. На спине заметны поперечные или косые пятна темного цвета <...>. На верхней поверхности головы хорошо выражен специфический рисунок <...>. По бокам головы между задним краем глаза и углом рта проходит бурая полоса, окаймленная черным. Нижняя сторона тела окрашена в сероватые, розовые или оранжевые тона с темными пятнышками» (Бакиев и др., 2009, с. 54).

Из 138 отловленных особей только одна имела отличную от приведенного описания окраску. Такой особью является самец-годовик, найденный мертвым в мае 2010 г. на территории кооператива «Лада» близ с. Переволоки Сызранского района Самарской области. Окраска тела змеи – светло-розовая с едва заметным рисунком. Ранее альбинизм у данного вида в Самарском регионе не отмечался.

Известные места находок узорчатого полоза в Самарской области можно свести к 9 точкам (Бакиев и др., 2009). Выявлены две новые точки, где также встречаются полоза: в окрестностях с. Березовка Шигонского района и с. Подгоры Волжского района. В обоих случаях змеи были встречены в типичных для них биотопах: на каменистом склоне горы или оврага, поросшем кустарником и травой.

Окрестности Березовки – это место, где вид впервые отмечен в Правобережье Самарской области за пределами Самарской Луки. Узорчатый полз отсюда определен по фотографии, сделанной В.П. Полищуком 26 мая 2010 г. Для уточнения распространения вида в правобережной части региона необходимы дополнительные исследования.

Отдельно хочется отметить, что большая часть всех отловленных полозов была обнаружена под различным строительным мусором (остатки шифера, куски фанеры, листы картона и т.п.). Склонность узорчатых полозов к использованию убежищ антропогенного происхождения отмечается и в других регионах (Курячий, Тупиков, 2007).

О питании узорчатого полоза в Самарской области имеются следующие данные. П.А. Положенцев в книге о животном мире

Места находок узорчатых полозов в Самарской области (Бакиев и др., 2009; наши данные): 1 – Шигонский район, окрестности с. Березовка, 2 – Ставропольский р-н, гора Лепешка, Молодецкий курган, с. Жигули, 3 – Ставропольский р-н, Жигулевский заповедник, 4 – Волжский р-н, Верблюд-гора, окрестности с. Крестовая Поляна и с. Ширяево, 5 – Студеный овраг и Лысая гора в черте г. Самара, 6 – Волжский р-н, окрестности с. Подгоры, 7 – Волжский р-н, окрестности с. Шелехметь, берег Змеиного затона, 8 – Ставропольский р-н, окрестности с. Мордово, пос. Новый Путь, пос. Лбище и с. Ермаково, 9 – Ставропольский р-н, окрестности с. Малая Рязань, 10 – Сызранский р-н, с. Переволоки, 11 – Сызранский р-н, правый берег Волги между Первомайским и Печерским.



Среднего Поволжья (1937, 1941) пишет, что узорчатый полоз питается мышевидными грызунами и рептилиями, включая ядовитых змей и себе подобных. М.С. Горелов (1992) сообщает, что полоз питается в основном грызунами, изредка яйцами и птенцами. Но это всё – явно компилятивные сведения. В.М. Шапошниковым и В.П. Жуковым (1988) приводятся уже конкретные материалы по составу рациона на Самарской Луке: грызуны составляют 87,5% (из них 40% приходится на рыжую полевку), ящерицы составляют 8,4%, яйца и птенцы мелких воробьиных – 4,1%.

Несмотря на гораздо большее, чем у наших предшественников, количество отловленных особей, нам не удалось добыть столь богатых сведений о питании узорчатого полоза. В 2010 г. около с. Переволоки Сызранского района Самарской области был обнаружен узорчатый полоз при попытке разорения гнезд ласточек-береговушек, однако его желудок оказался пуст. Среди 138 отловленных полозов встречен только один экземпляр с наполненным желудком. Этот полоз пойман на Самарской Луке в районе Змеиного затона в 2011 г. У данной особи в желудке оказалась обыкновенная полевка *Microtus arvalis*. Имеются также достоверные данные об обнаружении в желудке полоза, отловленного также на Самарской Луке около села Жигули в мае 1995 г., полевки, не определенной

до вида (Бакиев и др., 2009). Столь редкие встречи особей с наполненными желудками, возможно, связаны с тем, что во время переваривания добычи полоза выбирают укромные места с подходящим температурным режимом, где змей трудно обнаружить. Полученные нами скромные результаты о содержимом желудков узорчатых полозов вызывают определенные сомнения в достоверности ряда данных, опубликованных некоторыми коллегами.

#### Список литературы

- Бакиев А.Г. К истории изучения змей Самарской Луки: узорчатый полоз // Бюл. «Самарская Лука». 2006. № 18. С. 177–181.
- Бакиев А.Г., Маленев А.Л., Зайцева О.В., Шуршина И.В. Змеи Самарской области. Тольятти: Кассандра, 2009. 170 с.
- Башкиров И. Реликтовые элементы в фауне Жигулей // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1935. Т. 44, вып. 5. С. 240–245.
- Курячий К.В., Тупиков А.И. Новые данные об узорчатом полозе *Elaphe diione* (Pallas, 1773) в Донецкой области // Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону. Донецк: ДонНУ, 2009. № 1 (9). С. 104–109.
- Мориц Л.Д. О змеях Северного Кавказа // Любитель природы. 1916. № 1–2. С. 1–21.
- Шапошников В.М., Жуков В.П. Охрана узорчатого полоза на Самарской Луке // Охрана животных в Среднем Поволжье. Куйбышев. 1988. С. 25–29.

## ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕСНИ МУХОЛОВКИ-ПЕСТРУШКИ (*FICEDULA HYPOLEUCA*)

Д.В. Попова, М.Я. Горецкая, Т.А. Ильина

Биологический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия  
lizardyd@mail.ru

### AGE-DEPENDENT CHARACTERISTICS OF PIED FLYCATCHER (*FICEDULA HYPOLEUCA*) SONGS

D.V. Popova, M.I. Goretskaia, T.A. Ilyina

Biological faculty of M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

In majority of publications devoted to Pied Flycatcher (*Ficedula hypoleuca*) songs, birds were divided into two age groups only (sad, ad). Our results demonstrate clear differences among last group (adult birds, ad); 2–3 year old birds have optimal song characteristics, while older birds have song characteristics similar to one-year-old (sad) birds.

Одной из важнейших функций песни у птиц является привлечение самки на рекламируемую территорию в сезон размножения (Catchpole, Slater, 2008). Будучи объектом полового отбора, песня может нести в себе информацию о качестве самца, что дает возможность самке выбрать лучшего партнера и получить более качественное потомство (Byers, Kroodsma, 2009).

Мухоловка-пеструшка (*Ficedula hypoleuca*) – классический модельный объект для изучения песни воробьиных птиц. Для этого вида показано, что величина репертуара и некоторые частотно-временные характеристики песни связаны с возрастом и типом окраски брачного наряда самцов (Lampe, Espmark, 1994, 2003; Горецкая, Ильина, 2007; Вабищевич, 2009). Однако большинство исследователей разделяли птиц только на годовалых и взрослых, из-за трудностей в определении точного возраста у особей старше года (Высоцкий, 1989).

Благодаря многолетнему мониторингу популяции мухоловки-пеструшки на Звенигородской биологической станции МГУ мы имели возможность определять точный возраст птиц по кольцам. Целью данного исследования было подробно проанализировать возрастные особенности песен самцов мухоловки-пеструшки.

#### Материалы и методы

Записи песен активно поющих самцов проводили при помощи магнитофонов Marantz PMD 222, Edirol R-09 с конденсаторным направленным микрофоном ATR-55 (70 Гц – 18 кГц).

Для изучения характеристик песни (рис. 1) были проанализированы песни 10 самцов. Возраст был точно известен для шести птиц; в выборке присутствовали птицы III, IV, V и VI цветовых морф. Всего было обработано 574 песни. В песнях мы измеряли: максимальную и минимальную частоты песни, диапазон частот, частоту максимальной интенсивности исполнения песни, длину песни и показатель разнообразия фигур внутри песни, которым мы называли отношение числа различных фигур к количеству всех фигур в песне.

Анализ песен был проведен с использованием программы Avisoft-SASLab Pro, версия 5.1.10 (Avisoft Bioacoustics, Берлин, Германия).

Репертуаром песенных фигур птицы мы называли число различных песенных фигур в проанализированных песнях. В работе был проанализирован репертуар одного самца на протяжении четырех лет.

#### Результаты и обсуждение

Было обнаружено, что показатель богатства репертуара самца был минимален в возрасте одного года, возрастал ко второму году жизни, а начиная с четвертого, резко снижался (табл. 1).

Мы проанализировали динамику частотно-временных характеристик и разнообразия песен у одного самца на протяжении че-

Таблица 1. Показатель богатства репертуара самца в разном возрасте

Год	Возраст (годы)	Цветовая морфа	Количество песенных фигур	Количество песен	Показатель
2007	1	IV	23	50	0,46
2008	2	III	50	49	1,02
2009	3	III	68	50	1,36
2010	4	III	26	50	0,52

тырех лет. Разнообразие песен было минимально в возрасте одного года, возрастало ко второму году жизни, и снижалось к четвертому (рис. 2).

Такой же характер динамики отмечен для максимальной частоты, диапазона частот (рис. 3) и длины песни (рис. 4). Изменение минимальной частоты носило противоположный характер.

Еще для одного самца мы проанализировали песни для возрастов 1 и 2 года. Закономерности изменения характеристик песни совпали с полученными для самца, проанализированного в течение четырех лет.

При анализе характеристик песен девяти птиц трех возрастных групп (годовалые, «зрелые» и «старые») были получены те же закономерности, что и на индивидуальном уровне (табл. 2).

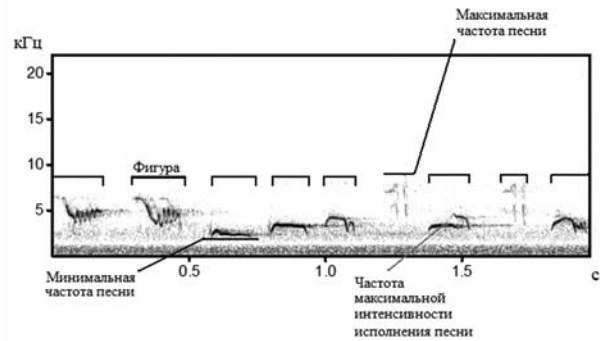


Рис. 1. Измерение частотно-временных параметров песни. Примечание: скобками показаны отдельные фигуры.

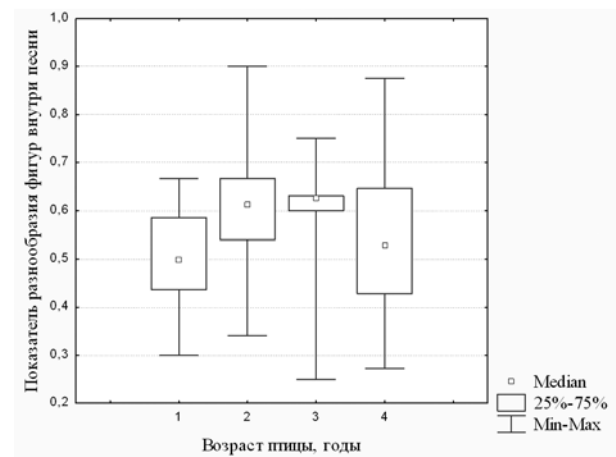
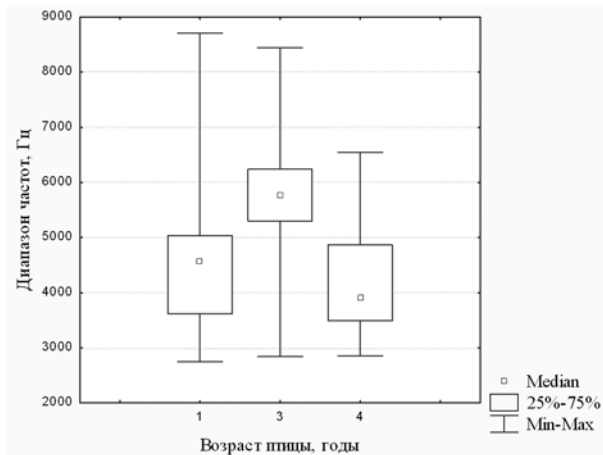


Рис. 2. Различия по величине показателя разнообразия песенных фигур в песнях самца в разном возрасте.

**Таблица 2.** Характеристики песни в разных возрастных группах самцов

Возрастная группа птиц	Максимальная частота песни, Гц	Минимальная частота песни, Гц	Длина песни, с	Диапазон частот песни, Гц	Разнообразие фигур в песне
Годовальные	7423	2235	1,838	5213	0,53
«Зрелые» (2–3 года)	7468	2060	1,927	5560	0,61
«Старые» (4 года и более)	6970	2150	1,754	4870	0,50

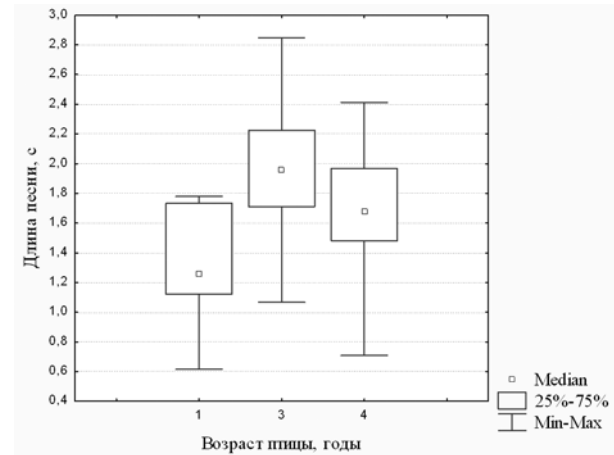
**Рис. 3.** Различия по ширине диапазона частот в песнях самца в разном возрасте.

Как и в предыдущих работах, нами были выявлены различия в характеристиках песен годовалых (ad) и взрослых самцов (ad). Показано, что группа взрослых самцов является неоднородной. В ней были выделены две группы: «зрелые» самцы, обладающие оптимальными характеристиками песни, и «старые», песни которых схожи с песнями годовалых.

#### Список литературы

Вабищевич А.П. Межпопуляционная и индивидуальная изменчивость песни мухоловки-пеструшки *Ficedula hypoleuca*. Дисс. ... канд. биол. наук. М.: МГУ им. Ломоносова, 2009.

Высоцкий В.Г. Определение возраста мухоловок-пеструшек (*Ficedula hypoleuca*) в период размножения // Труды Зоол. ин-та АН СССР, 1989. Т. 197. С. 49–52.

**Рис. 4.** Различия по длине песни у самца в разном возрасте.

Горецкая М.Я., Ильина Т.А. Частотно-временные характеристики песни как индикатор качества самцов у певчих птиц. Тезисы IV Всероссийской конференции по поведению животных, 2007. С. 63.

Byers B.E., Kroodsma D.E. Female mate choice and songbird song repertoires // Anim. Behav., 2009. Vol. 77. P. 13–22.

Catchpole C.K., Slater P.J.B. Bird song: biological themes and variations. New York: Cambridge University Press, 2008. 335 p.

Lampe H.M., Espmark Y.O. Song structure reflects male quality in pied flycatchers, *Ficedula hypoleuca* // Anim. Behav., 1994. V. 47. N. 4. P. 869–876.

Lampe H.M., Espmark Y.O. Mate choice in Pied Flycatchers *Ficedula hypoleuca*: can females use song to find high-quality males territories? // Ibis, 2003. V. 145. N. 1. P. 24–33.

## ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА ПОСЕЛЕНИЙ РЫЖИХ ПОЛЕВОК И ЛЕСНЫХ МЫШЕЙ В ЛЕСАХ ПОДМОСКОВЬЯ

**Т.В. Путилова, И.А. Жигарев, В.В. Алпатов**

Московский Педагогический Государственный Университет, Москва, Россия

*i.zhigarev@gmail.com*

### SPATIAL STRUCTURE OF BANC VOLES AND WOOD MICE IN THE FORESTS OF THE MOSKOW REGION

**T.V. Putilova, I.A. Zhigarev, V.V. Alpatov**

Moscow State Pedagogical University, Moscow, Russia

Spatial-ethological structure is one of the mechanisms of homeostasis populations. Purpose of our investigation are identify the level of aggregation of the two dominant communities of rodents: bank voles (*Myodes glareolus* Schreber) and small wood mice (*Apodemus uralensis*, Pallas) and assess the impact of anthropogenic pressures on it. The calculations showed that: the dominant species of rodents dominated aggregate type of community; on recreation areas, the bank voles enhanced linear dependence on the density level of aggregation, aggregation level of the wood mice fell.

В современных условиях интенсивное антропогенное воздействие на природные биоценозы нередко приводит к структурным сдвигам параметров гомеостаза популяций разных видов и нарушению принципов его функционирования. На этом фоне растет роль исследований посвященных изучению механизмов под-

держания гомеостаза популяций животных (Шилов, 1991; Евсиков, Мошкин, 1994; Жигарев, 2004; Громов, 2007).

Одним из этих механизмов является организация пространственно-этологической структуры. Уровень пространственной неоднородности популяций обусловлен влиянием как экзогенных,

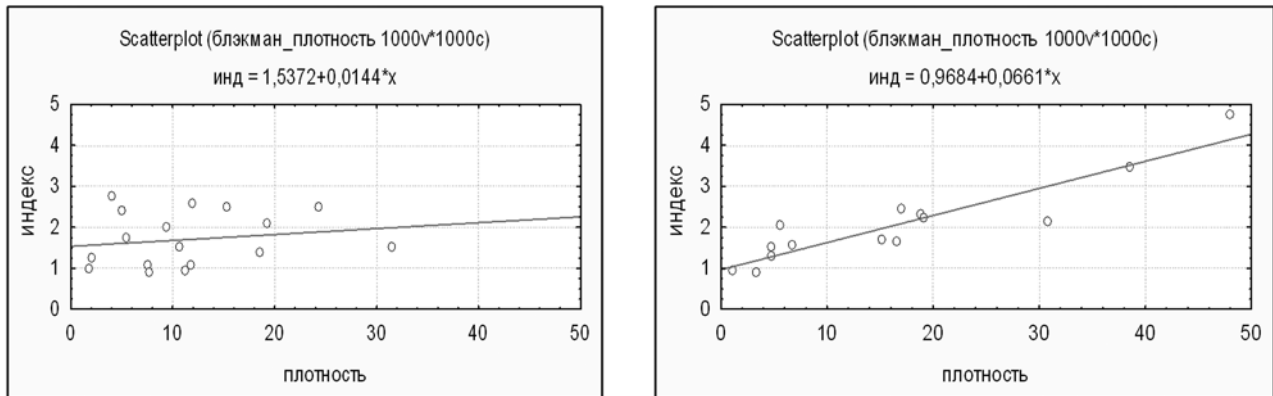


Рис. 1. Зависимость уровня агрегированности от плотности населения у рыжих полевок на ненарушенной (слева) и рекреационно-нарушенной (справа) территории.

так и эндогенных факторов. Результат взаимодействия этих факторов приводит к образованию определенного типа пространственной структуры, который представлен неким закономерным размещением особей или их группировок в определенном пространстве (Шилов, 1991).

Цель работы – выявить уровень агрегированности поселений двух доминирующих видов грызунов: рыжих полевок (*Myodes glareolus* Schreber) и малых лесных мышей (*Apodemus uralensis*, Pallas) и оценить влияние на него рекреационного пресса.

Исследования проводили в Серпуховском и Ногинском районах Московской области с 1980 по 2008 гг., на 7 четырехгектарных площадках методом повторных поимок и на 28 одногектарных площадках методом изъятия давилками (Жигарев, 2004). Площадки располагались на естественных и рекреационно-нарушенных лесных территориях, они были размечены на квадраты со стороной 10 м.

Живоловки на площадках устанавливали в шахматном порядке, через 20 метров друг от друга. Такое расстояние можно считать оптимальным, ибо оно несильно сковывает передвижение зверьков (Жигарев, 1990).

Живоловки работали на стандартной приманке, а так же были снабжены дополнительным кормом. Приманка менялась по мере порчи от сырости, как правило, через сутки. Проверку живоловок осуществляли два раза в сутки. Метили зверьков путем ампутации пальцев в разных комбинациях. На одногектарных площадках одновременно расставляли около 200 давилоч Геро, по одной в углу и центре каждого квадрата со стороной 10 м. Таким образом, каждая площадка облавливалась рядами ловушек, с расстоянием между ними в 5 метров, а между самими ловушками – 10 м (Жигарев, Шаталова, 1985).

Расчет агрегированности проводили с использованием индекса Блэкмена (Василевич, 1969).

Анализ данных показал, что для рыжих полевок характерен преимущественно, агрегированный тип распределения (63% случаев), для малых лесных мышей агрегированные поселения составляют 50%. Имеются некоторые расхождения по показателям агрегированности, рассчитанным на живоловочных и давилочных площадках: последние несколько занижают эту оценку, влияя на понижение средней. Методика повторных отловов меченых зверьков позволяет фиксировать животных многократно (множественные поимки в одной точке считались за одну), что адекватно отражает их территориальные предпочтения (71% агрегированных поселений для рыжих полевок и 74% для малых лесных мышей).

Значение индекса агрегированности на естественных и рекреационно-нарушенных территориях

Степень рекреационной нарушенности территории:	Рыжие полевки	Малые лесные мыши
Ненарушенная	1,4 ± 0,06	1,4 ± 0,08
Нарушенная	2,0 ± 0,17	1,26 ± 0,06

При давилочных учетах пойманные особи фиксируются только один раз, при этом исследователь снимает как бы «мгновенный срез» распределения зверьков. Такая методика увеличивает вероятность случайного распределения, особенно при низкой численности животных, что и отражается на результатах.

Неагрегированное (случайное) поселение в большинстве случаев формируется при низкой плотности зверьков, и особенно на территориях с более однородным (слабо мозаичным) растительным покровом. Примечательно, что при низкой плотности может формироваться как агрегированное (до трети случаев), так и случайное распределение грызунов в пространстве. Средний многолетний индекс агрегированности двух доминантных видов всегда больше единицы. Однако, его среднее значение на рекреационно нарушенной территории достоверно (ANOVA) увеличивается у рыжих полевок и недостоверно падает у лесных мышей (таблица).

Такое положение объясняется существенной трансформацией среды под действием рекреационного пресса и различной реакцией грызунов на характер антропогенных нарушений.

Расчеты показали, что у рыжих полевок на рекреационно нарушенной территории достоверно повышается уровень агрегированности с ростом плотности населения ( $r = 0,92$ ,  $p = 0,000003$ , рис. 1).

Это связано с тем, что рекреационное нарушение вызывает уменьшение площади лесной, исходной территории, и увеличение мозаичности биотопов (чередование нарушенных и ненарушенных участков). Такая ситуация для типично лесного вида приводит к повышению скученности поселений при росте численности. Полевки заселяют в основном ненарушенные участки леса. Это еще раз доказывает, что рыжие полевки плохо переносят средние и сильные антропогенные нагрузки. Изменение агрегированности и распределения рыжих полевок, вместе с другими популяционными показателями (динамика численности, смертности, миграционных показателей, систем смены стадий, индексы стабильности и мн. др.) позволяет относить их к группе гемиантропофобов (Жигарев, 2006).

У малых лесных мышей проведенные расчеты не выявили зависимости уровня агрегированности от плотности населения как в естественных, так и в рекреационно-нарушенных местообитаниях (рис. 2).

Этот вид грызунов с успехом заселяет территории, подвергающиеся средним и значительным антропогенным (рекреационным) нагрузкам. При очевидной мозаичности рекреационных территории они распределяются более равномерно, чем в ненарушенных лесах (при этом агрегированный тип поселений сохраняется). Это положение, наряду со многими другими популяционными показателями, характеризует малую лесную мышь как гемиантропофила.

Таким образом, в ходе исследования установлено, что у рыжих полевок и малых лесных мышей в разные годы и сезоны преобладает агрегированный тип поселения. Выявлено, что у рыжих полевок усиливается линейная зависимость уровня агрегированности от плотности при рекреационных нарушениях, что связано с уси-



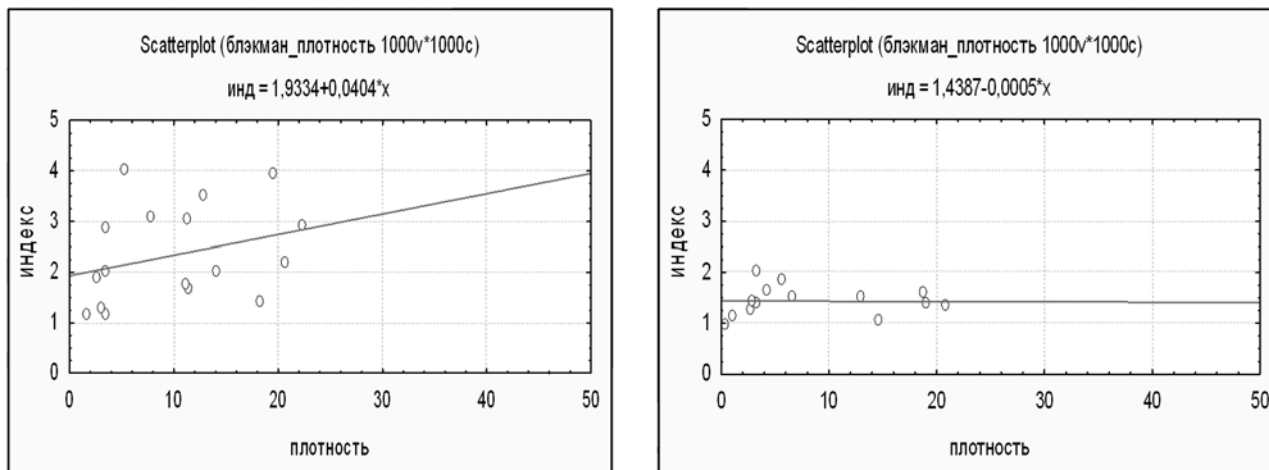


Рис. 2. Зависимость уровня агрегированности от плотности населения у малых лесных мышей на ненарушенной (слева) и рекреационно-нарушенной (справа) территории.

лением фрагментарности условий для этого лесного вида. Для лесных мышей уровень агрегированности падает, при усилении рекреационного пользования, что связано с тем, что мыши лучше переносят антропогенные нагрузки.

#### Список литературы

- Василевич В.И. Статистические методы в геоботанике. Л.: Наука, 1969. 232 с.
- Громов В.С. Пространственно-этологическая структура популяций грызунов. М.: ИПЭЭ РАН, 2007. 510 с.
- Евсиков В.И., Мошкин М.П. Динамика и гомеостаз природных популяций животных // Сиб. экол. журн. 1994, № 4. С. 331–346.
- Жигарев И.А., Шаталова С.П., Влияние рекреационной нагрузки на структуру населения мышевидных грызунов в лесных биотопах юга Подмосковья // Фауна и экология позвоночных животных на территориях с разной

степенью антропогенного воздействия. Межвузовский сборн. научн. трудов. М.: изд-во МГПИ «Прометей», 1985. С.69–76.

Жигарев И.А. Антропогенные (рекреационные) нарушения и взаимоотношения грызунов в сообществе // Экологическая ординация и сообщества. М.: Наука. 1990. С. 32–42.

Жигарев И. А. Мелкие млекопитающие рекреационных и естественных лесов Подмосковья (популяционный аспект). Монография. М.: Прометей, 2004. 232 с.

Жигарев И.А. Организация и устойчивость рекреационных сообществ (на примере мелких млекопитающих). Дисс. докт. биол. наук. М., 2006. 455 с.

Шварц С.С. Экологические закономерности эволюции. М.: Наука, 1980. 278 с.

Шилов И.А., Принципы внутривидовой организации и биологическая роль пространственно-этологической структуры // Структура популяций у млекопитающих. М.: Наука, 1991. С. 5–20.

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ ОРНИТОФАУНЫ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ РОССИИ

А.С. Родимцев<sup>1</sup>, Л.К. Ваничева<sup>2</sup>, А.И. Ермолаев<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, Тамбов

<sup>2</sup>Кузбасская государственная педагогическая академия, Новокузнецк

<sup>3</sup>Институт аридных зон ЮНЦ РАН, Ростов-на-Дону

rodimtsev-as@yandex.ru

### MODERN STATUS STUDY OF THE AVIFAUNA IN FOREST-STEPPE ZONE OF RUSSIA

A.S. Rodimtsev<sup>1</sup>, L.K. Vanicheva<sup>2</sup>, A.I. Ermolaev<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Tambovsky State University named after G.R. Derzhavin, Tambov

<sup>2</sup>Kuzbasskaya State Pedagogical Academy, Novokuznetsk

<sup>3</sup>Institute of Arid Zones SSC RAS, Rostov-on-Don

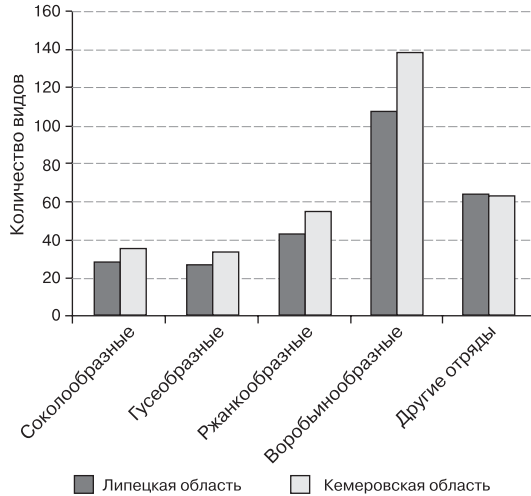
The article examines the state of knowledge of fauna birds in forest-steppe zone of Russia. The data on the numerical proportion of bird species in various parts of the zone are indicated. The factors affecting the richness of forest-steppe avifauna are discovered.

Лесостепная зона в силу своих благоприятных природных условий издавна заселена и интенсивно используется человеком. Являясь переходной зоной между лесами и степью, она характеризуется богатством орнитофауны.

Анализ отечественной орнитологической литературы показывает, что орнитофауна лесостепной зоны в пределах Российской Федерации изучена относительно слабо. Если птицам тундры, тайги, смешанных лесов и степей России посвящены многочисленные статьи, монографии и диссертационные работы, то информация об орнитофауне лесостепей рассеяна в отдельных публикациях и лишь иногда анализируется в отдельных регионах (Барабаш–Никифоров, Семаго, 1973; Будниченко, 1974). На сегодняшний день нет ни одной крупной работы, в которой был бы

представлен анализ орнитофауны лесостепной зоны РФ. Между тем, лесостепи в нашей стране занимают громадную территорию, и входят в состав около 30 административных единиц.

Анализ орнитофауны лесостепной зоны осложняется несколькими обстоятельствами. Во-первых, имеющиеся работы по разным лесостепным регионам значительно отличаются своей полнотой и качеством. Исторически сложилось, что в некоторых областях РФ отсутствовали профессиональные орнитологи. Территории этих регионов лишь изредка посещались специалистами, поэтому описание их орнитофаун носит скорее условный характер. Итоговые работы по изучению животных таких регионов, которые планомерно выполнялись с конца 90-х годов XX в. (составление кадастров и Красных книг), часто выполнялись не профессионалами.



Количество видов птиц наиболее многочисленных отрядов в орнитофауне Липецкой и Кемеровской областей.

Во-вторых, лесостепная зона занимает в большинстве регионов страны разные, часто несравнимые, территории. Лишь несколько административных единиц России полностью расположены в данной зоне. В большинстве областей и республик, приуроченных к лесостепной зоне, присутствуют значительные территории других природных зон (тайги, смешанных лесов, степей и гор). Поэтому списки птиц и кадастры позвоночных животных регионов России не в полной мере подходят для сравнительного анализа орнитофауны всей лесостепной зоны.

В-третьих, фауна птиц даже чисто лесостепных регионов во многом зависит от примыкающих к ним биоценозов. Одни регионы соседствуют с обширными лесными территориями (Мордовия, Омская и Новосибирская области). Другие примыкают к горным районам (Башкортостан, Челябинская, Кемеровская области) и степям (Воронежская, Пензенская, Самарская, Саратовская, Курганская области). Птицы в силу их подвижности часто перелетают на значительные расстояния и могут фиксироваться в не свойственных им ландшафтах. Это также затрудняет сравнение орнитофаун регионов.

Наконец, в-четвертых, лесостепная зона неоднородна в широтном направлении (Мильков, 1977). В пределах данной природной зоны выделяют северную, типичную и южную лесостепь. В составе отдельных регионов преобладают разные подзоны, что отражается на доле присутствия в их фаунах лесных и степных видов птиц.

Наша работа основана на полевых исследованиях, проведенных в Кемеровской и Тамбовской областях, и анализе доступных литературных источников по орнитофауне лесостепных регионов России. При анализе состояния орнитофауны использованы основные обобщающие публикации: кадастры позвоночных животных и Красные книги регионов Российской Федерации. Также были проанализированы многочисленные статьи, посвященные

птицам лесостепной зоны. Систематическое положение птиц приведено по Л.С. Степаняну (1990).

Проанализировав физико-географические характеристики всех лесостепных регионов России, степень изученности их орнитофауны и наличие доступных публикаций, мы отобрали несколько подходящих для сравнения административных единиц. Их территории полностью или в значительной степени заняты лесостепями. Они протянулись с крайнего запада до востока лесостепной зоны и могут в общем виде характеризовать орнитофауну данной зоны. Детальному анализу подверглись фауны птиц Курской, Воронежской, Липецкой, Тамбовской и Пензенской областей на Восточно-Европейской равнине и орнитофауна лесостепных районов Кемеровской области. В меньшей степени использованы данные по Омской и Новосибирской областям, а также по Республике Мордовии, так как территории этих регионов частично заняты зонами смешанных лесов, тайги и степей.

Количество видов птиц в лесостепях варьирует от 266 до 324, причём их число явно увеличивается с запада на восток и достигает своего максимума в азиатском регионе. Различия в количестве семейств (52 59) и отрядов (18 22) не существенны и связаны в основном с включением в ряд списков птиц регионов представителей, которые отмечались в далеком прошлом или являются случайными залётными (пеликаны, фламинго, поморники и т.п.).

Процентное соотношение самых многочисленных отрядов птиц на западе и востоке лесостепной зоны показывает большое сходство орнитофауны на всём протяжении зоны. Так, в Липецкой (Сарычев и др., 2009) и Кемеровской (Васильченко, 2004) областях доля гусеобразных в авифауне составляет 10 и 11% соответственно, ржанкообразных – 16 и 17%, соколообразных – 10%, воробьинообразных – 40 и 43%. Однако это соотношение имеет другой вид при сравнении видового представительства этих отрядов на западе и востоке лесостепной зоны (рис.). В орнитофауне лесостепей Кемеровской области насчитывается заметно больше видов данных отрядов.

Если в малочисленных и филогенетически древних отрядах птиц западных и восточных областей число видов часто практически сходно (Гагарообразные, Поганкообразные, Аистообразные, Журавлеобразные), то молодые многочисленные отряды птиц в восточной лесостепи представлены гораздо полнее. Это ярко проявляется, например, при сравнении орнитофауны лесостепей Курской и Кемеровской областей. Если в Курской области отмечено 26 видов гусеобразных, то в Кемеровской области их число возрастает до 35. Разница между числом видов соколообразных (28 и 33 вида), ржанкообразных (40 и 55 видов) и особенно воробьинообразных (106 и 138 видов) также велика.

Различия в численном составе орнитофауны разных лесостепных регионов России объясняются рядом факторов. Географическое положение региона (запад – восток) в этом смысле не определяет количество видов птиц. Так, исследование видового состава птиц в лесостепном районе Омской области (Соловьев, 2006) показало, что там обитает 288 видов птиц. Это примерно соответствует количеству видов, отмеченных в лесостепных областях европейской части России (Воронежская область – 290 видов, Тамбовская область – 292 вида).

Зависимость между числом видов птиц в отдельных регионах страны и некоторыми характеристиками этих территорий также

Географические и орнитофаунистические характеристики лесостепных регионов России

Регионы РФ	Лесистость, %	Площадь водной поверхности, %	Плотность населения, чел./км <sup>2</sup>	Число отрядов – семейств – видов птиц
Курская область	3–14	0,1	37,6	19–53–266
Липецкая область	8–10	0,2	48,8	19–52–291
Воронежская область	14	0,2	44,7	20–58–290
Тамбовская область	10–12	0,2	31,7	20–55–292
Пензенская область	20	0,3	32,0	18–52–274
Республика Мордовия	27,6	0,2	32,0	17–51–254
Омская область	–	0,8	14,0	19–55–288*
Новосибирская область	23,5	2,9	14,9	22–59–359**
Кемеровская область	40	0,2	30,4	20–54–324***

\* – сведения о фауне птиц приведены для окрестностей г. Омска (северная лесостепь); \*\* – информация для всей территории области; \*\*\* – указана орнитофауна только лесостепных районов области.

проявляется слабо (таблица). Оказалось, что такие физико-географические показатели, как лесистость территории и площадь водной поверхности за редким исключением (Новосибирская обл.) очень близки во всех лесостепных регионах и существенно не влияют на число видов птиц.

Естественно, большая лесистость территории того или иного региона ведёт к увеличению в его орнитофауне представителей лесной группы птиц. Но, наряду с этим, происходит уменьшение числа видов открытых пространств. Подобная картина наблюдается и в сильно обводнённых районах лесостепной зоны. Так, к лесостепям юга Новосибирской области приурочены сотни мелководных озёр, вблизи которых отмечаются многие околородные и водноболотные виды птиц (Яновский, 2005). Вместе с тем в этих районах сокращается число древесно-кустарниковых видов птиц и птиц открытых пространств.

Плотность населения, которая в лесостепной зоне максимальна в силу её привлекательных природных условий и исторического освоения, также заметно не отражается на видовом составе птиц. Например, в Воронежской (45 чел./км<sup>2</sup>) и Кемеровской (30,4 чел./км<sup>2</sup>) областях со значительной плотностью населения в лесостепях отмечено больше видов птиц, чем в менее населённой Омской (14 чел./км<sup>2</sup>) области.

Хозяйственное освоение лесостепных территорий и характер такой деятельности (аграрный или промышленный тип развития) также существенно не влияют на количество видов птиц, обитающих в разных регионах России. Так, орнитофауны лесостепей Тамбовской и Кемеровской областей, принципиально различающихся типом хозяйственного использования территорий, проявляют большое сходство по соотношению отрядов, семейств и видов птиц. В аграрной Тамбовской области (Лада и др., 2007) отмечено 292 вида, в высокоиндустриальной Кемеровской области – 324 вида. Это свидетельствует о высоких адаптационных возможностях птиц к обитанию в антропогенно-трансформированных ландшафтах.

Таким образом, если учитывать все виды птиц, отмеченные в лесостепной зоне России, то их число превышает 400, что составляет около 45% всей орнитофауны страны. В гнездовой ави-

фауне лесостепей преобладают птицы закрытых местообитаний. Через лесостепную зону проходят пути миграций перелётных птиц, которые гнездятся в тундре и лесотундре. Главным фактором, влияющим на богатство видового состава гнездящихся птиц в лесостепных районах страны, является их соседство с горно-таёжными пограничными ландшафтами. В различных лесостепных регионах состав фауны птиц колеблется от 266 до 324 видов. Большее количество видов отмечается в областях РФ, граничащих с горными районами Урала и Алтае-Саянской области, а также на Западно-Сибирской равнине, где проходят основные миграционные пути птиц и расположены многочисленные озёра.

В заключении отметим, что к настоящему времени в отечественной орнитологической литературе нет работ, в которых рассматривалась бы орнитофауна лесостепной зоны России на всём её протяжении. Исследование данной проблемы весьма актуально.

### Список литературы

- Барабаш-Никифоров И.И., Семаго Л.Л. Птицы юго-востока Черноземно-го центра. Воронеж, 1963. 209 с.
- Будниченко А.С. Эколого-фаунистическая характеристика птиц Тамбовской области // Вопросы паразитологии, экологии и физиологии животных. Курск, 1974. С. 97–133.
- Васильченко А.А. Птицы Кемеровской области. Кемерово: Кузбассвузиздат, 2004. 488 с.
- Лада Г.А., Соколов А.С., Гудина А.Н., Околелов А.Ю., Дьяконова И.В., Скрылева Л.Ф., Микляева М.А., Скрылева К.А. Класс Птицы Aves // Позвоночные Тамбовской области: кадастр. Тамбов, 2007. С. 46–210.
- Мильков Ф.Н. Природные зоны СССР. М.: Мысль, 1977. 293 с.
- Сарычев В.С., Недосекин В.Ю., Мельников М.В., Шубина Ю.Э., Землянухин А.И., Негрובהва Л.Ю., Ефимов С.В., Осадчий А.В. Класс Птицы Aves. Кадастр // Позвоночные Липецкой области: кадастр. Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2009. С. 114–382.
- Соловьёв С.А. Каталог птиц Омска и его окрестностей // Электронный научный журнал «Вестник Омского государственного педагогического университета». Вып. 2006. www.omsk.edu
- Степанян Л. С. Конспект орнитологической фауны СССР. М: Наука, 1990. 728 с.
- Яновский А.П. Динамика численности гусеобразных Барабинской низменности за последние 28 лет // Сибирский экологический журнал. 2005. № 2. С. 305–310.

## МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА САМОСТОЯТЕЛЬНО ВЫРЫТЫХ НОР ЕНОВИДНОЙ СОБАКИ В ОТДЕЛЬНЫХ ОБЛАСТЯХ УКРАИНЫ

**Н.С. Ружиленко**

Каневский природный заповедник Киевского национального университета имени Тараса Шевченко, Украина

E-mail: ruzhilenko@rambler.ru

### LOCATION AND DESCRIPTION OF THE INDEPENDENTLY TUNNELLED BURROWS OF RACCOON DOG IN SEPARATE AREAS OF UKRAINE

**N.S. Ruzhilenko**

Kaniv natural reserve of the Kiev national university named by Taras Shevchenko, Ukraine

The raccoon dog pulls out burrows independently in lights on composition soils on all hypsometric levels. Such burrows prevail on island territories in the places of high quantity of this kind. The device of burrows of raccoon dog in different points has both general likeness and certain distinctions.

Енотовидная собака (*Nyctereutes procyonoides*) в Украине, как и в других регионах, чаще использует для проживания норы лисицы обыкновенной (*Vulpes vulpes*), барсука (*Meles meles*), бобра речного (*Castor fiber*). Самостоятельно вырытые норы енотовидной собаки в местах ее акклиматизации регистрировали изредка (Волох, Рожено, 2004; Данилов и др., 1979; Корнеев, 1954; Новиков, 1956; Wlodek, Krzywinski, 1986). Очевидно, разные периоды и пункты исследований сходных мест обитания енотовидной собаки привели некоторых исследователей к противоположным мнениям о возможности самостоятельного вырывания нор этим хищником (Бобринский и др., 1965; Корнеев, 1954).

Нами обнаружены и детально исследованы самостоятельно вырытые норы енотовидной собаки в центральных районах Украины (Среднее Приднепровье, Черкасская область) и на юге Украи-

ны (Азово-Сивашский национальный парк, Запорожская область). Енотовидная собака является фоновым видом на пойменных островах Днепра (Ружиленко, 2004, 2010) и многочисленным видом в последние годы на территории Азово-Сивашского национального парка.

В районе Среднего Приднепровья на протяжении 2001–2011 гг. зарегистрированы 93 самостоятельно вырытые норы енотовидной собаки. Большинство нор вырыто этим хищником на пойменных островах Днепра (67,7%) и на отдельных островах бортовой террасы (19,4%). Изредка норы енотовидной собаки отмечали на коренных участках бортовой террасы (6,5%), поймы (4,3%), а единичные находки таких нор приходились на коренные участки наиболее возвышенной лессовой террасы (2,2%). На пойменных островах енотовидная собака вырывает норы на прирусловых валах,

гривах и на равнинной местности. Формации ивы остролистой (*Salix acutifolia*) – типичные биотопы устройства нор здесь этого хищника. Иногда норы енотовидной собаки находили на открытых участках среди разреженных кустарников. На бортовой террасе норы енотовидной собаки регистрировали среди полей средневозрастных насаждений сосны обыкновенной, на опушках леса, а на лессовой террасе – на лугово-степных участках с разреженной древесной растительностью.

На территории Азово-Сивашского национального парка в 2007–2011 гг. учтено 27 самостоятельных вырытых нор енотовидной собаки. Их регистрировали, преимущественно, на открытых участках полигональной степи с наиболее разреженной злаковой растительностью, которые находились между понижениями с соленой водой (подами), на возвышениях суши вдоль Азовского моря. Две норы енотовидной собаки обнаружены на открытых участках в насаждениях лоха серебристого (*Elaeagnus argentea*).

Характерно, что в местах обнаружения нор енотовидной собаки преобладают песчаные почвы. На пойменных островах в районе Среднего Приднепровья почвы состоят из аллювиальных наслоений, на участках бортовой террасы супесчаные почвы, а на лессовой террасе – серые лесные почвы. На территории Азово-Сивашского национального парка преобладают песчаные почвы и ракушечник.

В отличие от нор на Дальнем Востоке (Банников, Сергеев, 1939; Юдин, 1977), норы енотовидной собаки в Украине вырыты неглубоко, имеют более простое строение. За провалами нежилых ходов нор установлено, что в районе Среднего Приднепровья основные ходы нор этого хищника находились параллельно поверхности почвы, на глубине 20–45 см. Ходы нор были либо прямолинейными, либо с поворотами под углом в 90°. Глубина обваленных ходов сложного поселения енотовидной собаки на юге Украины достигала от поверхности почвы 18–22 см.

Среднее количество нор в сложных поселениях енотовидной собаки в районе Среднего Приднепровья равняется 2 (lim = 2–6), а на юге Украины – 3 (lim = 2–6). Если в районе Среднего Приднепровья у енотовидной собаки преобладали простые норы, т.е., норы с одним выходным отверстием (54,0%), то на территории Азово-Сивашского национального парка – сложные норы (81,5%). На пойменных островах Кременчугского водохранилища простые и сложные норы енотовидной собаки встречались почти поровну. Здесь преобладали сложные норы из двух входных отверстий (52,1%). Довольно часто в таких норах выходы располагались в диаметрально противоположные стороны – 22,9%. Всего в этом районе исследован отмечено 9 основных вариантов расположения входных отверстий в сложных поселениях этого хищника.

Ориентация выходных отверстий нор енотовидной собаки в разных пунктах исследований имеет различия. Выходы из нор енотовидной собаки в районе Среднего Приднепровья направлены, преимущественно, на северо-запад и на северо-восток. На юге Украины выходы из нор у этого хищника, в большинстве, направлены на северо-запад и на юго-восток, т.е., в диаметрально противоположные стороны. Примечательно, что в обоих пунктах исследований ориентация выходных отверстий самостоятельно вырытых нор енотовидной собаки и лисицы обыкновенной (*Vulpes vulpes*) совпадают. Это позволяет предположить, что именно «роза ветров» данной местности влияет на особенности внешнего строения нор этих хищных млекопитающих.

Размеры входных отверстий самостоятельно вырытых нор варьировали. Отмечены входные отверстия нор, которые при основании были длиннее высоты, почти круглой формы, а также меньше при основании относительно высоты. Средние размеры входного отверстия норы енотовидной собаки в обоих пунктах примерно одинаковые: в районе Среднего Приднепровья –  $24,3 \pm 0,79$  см (длина входного отверстия норы при основании)  $\times 24,4 \pm 0,87$  (высота входного отверстия норы) см,  $n = 57$ , а в Азово-Сивашском национальном парке –  $23,8 \pm 0,70 \times 24,3 \pm 0,77$  см,  $n = 43$ .

В обоих пунктах мест исследований выявлена концентрация поселений разных особей енотовидной собаки. В районе Среднего

Приднепровья такие колониальные устройства поселений (нор) 2–4 семей енотовидной собаки на расстоянии 5–100 м отмечены на отдельных пойменных островах Днепра. В год высокой плотности населения енотовидной собаки в 2007 г., на территории Азово-Сивашского национального парка учтены 4 колониальные группы поселений этого хищника, которые находились на расстоянии 1–4 км. Между норами отдельных особей (семей) здесь минимальное расстояние достигало 11,5 м.

Колониальные поселения енотовидной собаки отмечены и в других частях ее ареала (Банников, Сергеев, 1939; Морозов, 1951; Попов, 1956; Юдин, 1977; Юргенсон, 1968). Большинство исследователей полагает, что колониальные поселения этот хищник создает в случае недостаточного количества убежищ. Не исключено, что в местах концентрации нор енотовидной собаки уровень почвенных вод наиболее низкий.

Норы енотовидной собаки недолговечны. В районе Среднего Приднепровья на островах норы енотовидной собаки разрушаются вследствие ежедневного колебания уровня воды при работе гидроэлектростанций. При пиковых подъемах воды в марте–апреле, июне и высоком нижнем уровне воды в апреле, мае–июне происходило одновременное разрушение нор этого хищника на всех пойменных островах. Такое явление здесь массово наблюдали в 2003 году. Отверстия нор енотовидной собаки обвалились одновременно на равнинной поверхности поймы и на природных возвышениях-гривах высотой от 0,5 до 3-х м. Очевидно, что при высоком уровне воды в водохранилище и синхронном с ним поднятии уровня почвенных вод, происходит вертикальное увлажнение почвы. Это, в свою очередь, приводит к осыпанию чрезмерно увлажненной почвы в ходах нор енотовидной собаки. Колебания уровня почвенных вод, по всей видимости, происходит и на территории Азово-Сивашского национального парка, который с трех сторон находится в окружении акватории Азовского моря и Утлюкского лимана. Кроме этого, на данной территории часто норы енотовидной собаки обваливают крупные копытные животные.

Таким образом, енотовидная собака вырывает норы самостоятельно в легких по составу почвах на всех гипсометрических уровнях. Количественно такие норы преобладают на островных территориях в местах высокой численности данного вида. Устройство нор енотовидной собаки в разных пунктах имеет как общее сходство, так и определенные различия.

### Список литературы

- Банников А.Г., Сергеев А.М. К биологии енотовидной собаки // Сб. науч. студенческих работ МГУ. М.: Изд-во МГУ, 1939. С. 74–79.
- Бобринский Н.А., Кузнецов Б.А., Кузякин А.П. Определитель млекопитающих СССР. М.: Наука, 1965. 382 с.
- Волох А.М., Роженко Н.В. Убежища и биотопическое распределение енотовидной собаки (*Nyctereutes procyonoides* Matsch.) в южных районах Украины // Зоол. журн. 2004. Т. 83. № 5. С. 635–638.
- Данилов П.И., Русаков О.С., Туманов И.Л. Хищные звери Северо-запада СССР. Л.: Наука, 1979. 164 с.
- Корнеев А.П. Енотовидная собака на Украине (результаты работ по акклиматизации) // Тр. зоомузеев Киев. гос. ун-та. 1954. Вып. 4. С. 13–72.
- Морозов В.Ф. Уссурийский енот. М.: Заготиздат, 1951. 55 с.
- Новиков Г.А. Хищные млекопитающие фауны СССР. М-Л.: Изд-во АН СССР, 1956. 294 с.
- Попов Ю.К. Материалы по экологии енотовидной собаки в Татарской АССР // Изв. Казан. фил. АН СССР. 1956. № 5. С. 193–229.
- Ружиленко Н.С. Хищные млекопитающие островных территорий Среднего Приднепровья // Уч. зап. Таврического нац. ун-та им. В.И. Вернадского. Биология, химия. 2004. Т. 17 (56), № 2. С. 109–114.
- Ружиленко Н.С. Сучасний стан популяцій хижих ссавців Середнього Придніпров'я. – Автореф. дис... на здобуття наукового ступеня канд. біол. наук. К., 2010. 26 с.
- Юдин В.Г. Енотовидная собака Приморья и Приамурья. М.: Наука, 1977. 162 с.
- Юргенсон П.Б. Охотничьи звери и птицы. – М.: Лесная промышленность, 1968. 308 с.
- Wlodek K., Krzywinski A. Zu Biologie und Verhalten des Marderhundes (*Nyctereutes procyonoides*) in Polen // Z. Jagdwiss. 1986. V. 32. № 4. P. 203–215.

## СРАВНЕНИЕ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ КАБАНА (*SUS SCROFA*) НА ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ТЕРРИТОРИИ И НА ПОЙМЕННЫХ ОСТРОВАХ КАНЕВСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

**Н.С. Ружиленко**

Каневский природный заповедник Киевского национального университета имени Тараса Шевченко, Украина

E-mail: ruzhilenko@rambler.ru

### COMPARISON OF DYNAMICS OF QUANTITY OF WILD BOAR (*SUS SCROFA*) ON RIGHT-BANK TERRITORY AND ON STREAMSIDE ISLANDS OF KANEV RESERVE

**N.S. Ruzhilenko**

Kanev natural reserve of the Kiev national university named by Taras Shevchenko, Ukraine

Dynamics of quantity of wild boar on right-bank territory and on the streamside islands of reserve in approximate lines has likeness. It specifies on intercommunication of the same population of wild boar of two different areas of the probed territory.

Каневский природный заповедник находится в центральной части Украины, в зоне Лесостепи. Правобережная территория заповедника (S = 1415 га) покрыта в основном лесными массивами с преобладанием граба обыкновенного. Пойменные острова Каневского заповедника расположены на Левобережье Днепра в верховье Кременчугского водохранилища, напротив правобережной территории заповедника. На возвышениях суши пойменных островов преобладают кустарники ивы остролистной, а на ее понижениях возле водоемов – небольшие по площади участки древостоя ивы белой, тополя черного, заросли аморфы кустарниковой. Площадь низинного о. Круглик составляет 96 га, а более возвышенного о. Шелестов – 394 га. Эти острова расположены поблизости один от другого по середине Днепра. Осенью, при спаде воды в водохранилище, острова соединяются между собой песчаными отмелями. Фенологические наблюдения за териофауной в заповеднике проводили с 1969 г. Остров Шелестов был присоединен к территории заповедника в 1987 г.

В 70-е годы XX века на правобережной территории заповедника пиковый подъем численности кабана наблюдали в 1971–1972 гг. В эти годы на исследуемой территории учитывали от 30 до 40 особей этого вида. Последовавший за подъемом спад численности достиг своей нижней отметки в 1975–1977 гг. – 5–6 особей кабана. В конце десятилетия происходил постепенный подъем численности кабана, во время которого максимально учтено 15 особей кабана.

Первые сведения о заходах кабана на пойменный остров Круглик отмечены в 1972 г. В отличие от правобережной территории, на пойменном острове в такой же период регистрировали две слабые волны подъема численности кабана – в 1974–1975 гг. и в 1977 г. Суммарное количество кабана в годы подъема достигало 8–11 особей.

В 80-е годы на правобережной территории заповедника удерживался наиболее продолжительный период высокой численности кабана – с 1981 по 1984 гг. В эти годы численность кабана колебалась от 35 до 39 особей (максимум в 1982 г.). Подъем численности этого вида зафиксирован и в 1987 г. – 34 особи. На конец десятилетия происходило снижение численности кабана.

С 1980 по 1983 гг. заходы кабана на о. Круглик значительно сократились. В 1984 г. зарегистрирован первый небольшой подъем численности кабана, а в 1986–1987 гг. численность этого вида достигла более высокого показателя. В годы подъема численности на о. Круглике учитывали от 12 до 20 особей.

В 90-е годы на правобережной территории заповедника на фоне спада отмечены три волны подъема численности кабана: в 1990 г. – 25 особей, в 1994 г. – 19 особей и в 1996–1997 гг. – 20–22 особи.

На пойменных островах заповедника до середины десятилетия численность кабана продолжала снижаться. Подъем численности кабана здесь наблюдали в 1996–1998 гг. На островах в этот период учитывали ежегодно от 6–7 до 11–12 особей.

В первой половине первого десятилетия XXI века на правобережной территории заповедника наблюдали наиболее продолжительный период низкой численности кабана – от 3 до 7 особей ежегодно. С 2006 г. зарегистрирован подъем численности кабана, который достиг максимума в 2008 г. В эти годы учитывали от 32 до 70 особей кабана.

На пойменных островах, как и на правобережной территории заповедника, в первой половине десятилетия отмечали низкую численность кабана – от 3 до 8 особей ежегодно. Наиболее высокую численность кабана отмечали в учетах на островах в 2007 и в 2009 гг. – 22–24 особи (максимум численности в 2007 г.).

В годы второго десятилетия современного периода численность кабана значительно возросла как на правобережной территории, так и на пойменных островах заповедника. На правобережной территории заповедника в 2010–2011 гг. учтено 69–78 особей, а на пойменных островах – 38–43 особи кабана.

Циклы колебания численности кабана на исследуемой территории, которые имели место в XX и XXI столетиях, отличаются. При пиковых подъемах в 70-е и 80-е годы XX в численность кабана на правобережной территории была сходной, а в новом столетии произошло ее возрастание в два раза. На пойменных островах в прошедшем столетии между двумя максимальными подъемами численность кабана удвоилась, а в первом десятилетии XXI в, по сравнению с предыдущим подъемом в 80-е годы, снова возросла в два раза. Очевидно, к столь высокому подъему численности кабана привела также его подкормка в двух охотничьих хозяйствах, которые были созданы на граничащих с заповедником территориях в первом десятилетии XXI в. На значительное возрастание численности кабана при создании искусственных благоприятных условий указывают отдельные авторы (Козло, 1975).

На всей изучаемой территории заповедника кабан совершает кочевки. С пойменных островов он часто переплывает на правобережную территорию, реже – на коренной берег Левобережья Днепра. Одни и те же стада кабана нам удавалось фиксировать на правобережной территории заповедника и в районе старицы р. Рось. Кабан часто переплывает с правобережной территории на пойменные острова заповедника. Постоянно эти животные переходят с одного острова на другой. Велика вероятность кочевков кабана с пойменных островов в район старицы р. Рось и наоборот.

Таким образом, динамика численности кабана на правобережной территории и на пойменных островах заповедника в приближенных чертах имеет сходство. Это указывает на взаимосвязь одной и той же популяции кабана двух разных участков исследуемой территории.

#### Список литературы

Козло П.Г. Дикий кабан. – Минск: Ураджай, 1975. – 224 с.

## ГНЕЗДОВОЕ НАСЕЛЕНИЕ ПТИЦ БЕРЕЗОВО-СОСНОВЫХ ЛЕСОВ ЗАПОВЕДНИКА «КЕРЖЕНСКИЙ» ПОСЛЕ ПОЖАРОВ ЛЕТА 2010 Г. (УЧЕТЫ НА ПЛОЩАДКАХ)

Ю.А. Рулева, О.С. Носкова

Нижегородский госуниверситет им. Н.И. Лобачевского, Н. Новгород, Россия

uly-rulinon@mail.ru

### THE BIRD POPULATION OF NESTING SEASON OF THE BIRCH-PINE FOREST OF THE RESERVE «KERZHENSKY» AFTER FIRES OF THE SUMMER OF 2010 (ACCOUNTS ON PLOTS)

Ju.A. Ruleva, O.S. Noskova

The Nizhny Novgorod state university of N.I. Lobachevsky, N. Novgorod, Russia

In article materials of accounting bird population of nesting season on plots in the different-age birch-pine forest of the nature biosphere reserve «Kerzhensky» are presented, which was suffered from summer fires of 2010. The species and dominants of an abundance structure, participation of various ecological groups as a part of bird population, their total abundance are analysed. A comparison has been carried out of the received results with similar data of other researchers of bird population of the pine forest both the reserve, and adjacent territories.

В засушливое лето 2010 г. природный биосферный заповедник «Керженский» (Борский и Семеновский районы Нижегородской области) значительно пострадал от пожаров. Выгоранию подверглось более 45% территории. Летом 2011 г. в центральной части заповедника проведены маршрутные учеты населения птиц. Обследовано 7 основных по площади типов местообитаний как пострадавших от пожаров, так и сохранившихся (Носкова и др., 2012).

Кроме того, в гнездовой период (с 1 июня по 15 июля) учеты птиц проведены на двух площадках. Обе они расположены в разновозрастных березово-сосновых лесах с участками верховых болот, занимающих большую часть территории заповедника. В основном это 30–40-летние сосновые посадки, высаженные после таких же разрушительных пожаров 1972 г. (План..., 1999). Результаты учетных работ представлены в данной статье.

Первая площадка (№1), площадью около 32 га, расположена в массиве мало нарушенного березово-соснового леса, пройденного низовым пожаром. В результате повреждения пожарами большая часть древостоя здесь выпала. Сомкнутость крон составляет около 40%. Наблюдается значительное заболочивание территории. Подлесок представлен небольшим количеством березовой поросли, бересклета бородавчатого, можжевельника, а также папоротников. Травянистый ярус во время пожаров на площадке был практически полностью уничтожен, и к моменту проведения учетных работ отмечено лишь частичное его восстановление. На отдельных участках почвенного покрытия сохранились лишайники, а в увлажненных местах – зеленые мхи.

Вторая площадка (№2), площадью около 38 га, расположена на участке березово-соснового леса по границе отжига. Ее территория не затронута пожарами. Сомкнутость крон здесь составляет около 80%. Лишь одна из границ площадки пройдена низовым пожаром при отжиге (10% площадки), и переходит в большой по размерам вывол. На большей части площадки хорошо развит подлесок. В увлажненных местах он представлен подростом березы, а в более сухих – можжевельником. Лишайники образуют практически сплошной почвенный покров, в увлажненных низинных местах присутствуют зеленые мхи. Граница площадки, пострадавшая от огня, сильно обводнена. За счет вывола этот участок площадки более открытый, чем ее основная часть. Древостой здесь представлен в основном сосной, сомкнутость крон – менее 50%.

На площадках с трехкратной повторностью проведено сплошное картирование (Компаниец, 1940) – все встречи птиц нанесены на карты-схемы этих участков в системе Quantum GIS 1.6.0, в среднем за первую половину лета. Гнездящимися приняты виды, встречающиеся на площадке более двух раз. Доминантами считаются виды с долей в населении птиц более 10% по обилию. Проведен сравнительный анализ данных, полученных по орнитокомплексам заповедника, со сведениями, полученными при аналогичных учетах в гнездовой период 2010 г. в старовозрастных разнотипных сосновых лесах Арзамасского района Нижегородской области, не затронутых пожарами (неопубликованные материалы Б.Н. Петрунина).

В первый год после пожаров на двух площадках в заповеднике отмечено 14 видов птиц, из которых гнездится только 9. Все отме-

ченные виды обычны для этой территории (Курочкин, Коршунов, 2002). Для сравнения, в старовозрастных разнотипных сосновых лесах Арзамасского района в населении птиц отмечен 21 вид.

Население птиц разновозрастных березово-сосновых лесов заповедника представлено лесными и опушечными видами. В составе орнитокомплекса на первой площадке по обилию преобладают опушечные виды, а на второй – лесные (сходно по 57%). В сосновых лесах Арзамасского района доля лесных видов птиц заметно выше и составляет до 84% по обилию, а опушечных – лишь 16% (неопубликованные материалы Б.Н. Петрунина).

На площадке №1 в заповеднике на гнездовании отмечено 6 видов птиц, в то время как на площадке №2 их в два раза больше – 13. Соседство последней площадки с крупным обводненным выволом обуславливает периодические залеты на нее куликов (бекаса и черныша). Также здесь отмечены единичные встречи чижа и дерябы. На площадке №1 к гнездящимся видам относится только зарянка. В целом, в березово-сосновых лесах, пройденных низовым пожаром (площадка №1), выявлено лишь 18% от числа фоновых видов, отмеченных в этом местообитании при маршрутных учетах, а в сохранившихся массивах этих лесов (площадка №2) – до 62% (Носкова и др., 2012).

Суммарное обилие орнитокомплекса на площадке №1 (10,6 пар/10 га) заметно ниже, чем на №2 (15 пар/10 га). Основу населения составляет зяблик. Его обилие на первой площадке (4,3 пар/10 га – 41%) более чем в полтора раза ниже, чем на второй (7 пар/10 га – 47%). На обеих площадках по обилию также доминирует лесной конек (2,7–3,7 пар/10 га). При этом на более открытой за счет выволов первой площадке, пройденной низовым пожаром, его доля заметно выше (35%), чем на второй (18%). В составе доминантов здесь же отмечена весничка (1,4 пар/10 га), а на площадке №2 – теньковка (1,6 пар/10 га). Помимо этих видов, на второй площадке гнездятся также певчий дрозд, черноголовая славка, трещотка и клест-еловик. Обыкновенная кукушка регулярно отмечается на обеих площадках.

Суммарное обилие орнитокомплексов заповедника практически в два раза выше, чем в сосновых лесах Арзамасского района (7 пар/10 га). На первом месте по обилию в последних также доминирует зяблик, но его доля заметно ниже (24%), чем в березово-сосновых лесах заповедника. Помимо зяблика в сосновых лесах Арзамасского района доминирует еще зарянка. Суммарная доля доминантов в них составляет не более 40% (неопубликованные материалы Б.Н. Петрунина). В заповеднике, на участке сохранившегося после пожаров леса (площадка №2), этот же показатель почти в два раза выше (76%), а в березово-сосновом массиве, пройденном низовым пожаром (площадка №1), доминанты составляют практически уже все население птиц (89%).

Таким образом, орнитокомплексы разновозрастных березово-сосновых лесов заповедника «Керженский» как нарушенных пожарами 2010 г., так и сохранившихся, заметно уступают населению птиц старовозрастных сосновых лесов Арзамасского района Нижегородской области. Обе территории расположены в пределах подзоны хвойно-широколиственных лесов. Однако в Арзамасском

районе сочетание разных участков сосновых лесов, их возраст и мозаичность ландшафта, в котором они расположены, создают для птиц благоприятные условия для существования. На территории заповедника до момента его создания велись лесозаготовительные работы, кроме того, леса заповедника подвергались сильному выгоранию при пожарах в 1972 г. и частично в конце 90-х годов, поэтому здесь вторичные березово-сосновые леса характеризуются заметно меньшей выровненностью орнитокомплексов.

В летний период 2012 г. предполагается продолжить мониторинг орнитокомплексов заповедника для выявления особенностей их межгодовых изменений в ходе пионерной сукцессии лесных насаждений.

**Исследования, послужившие основой для написания статьи, поддержаны грантом РФФИ (проект №11-04-97092-р\_поволжье\_а), а также непосредственно администрацией ФГБУ «Государственный заповедник «Керженский»».**

### Список литературы

Компаниец А.Г. Опыт учета гнездовой орнитофауны методом пробных площадей // Зоол. журн. 1940. Т. 19, вып. 3. С. 491–498.

Курочкин Д.В., Коршунов Е.Н. Аннотированный список птиц Керженского заповедника // Матер. по фауне Нижегородского Заволжья. Тр. ГПЗ «Керженский». Н.Новгород: Изд-во Нижегородского государственного университета, 2002. Т. 2. С. 31–49.

Носкова О.С., Рулева Ю.А., Колесова Н.Е., Крупко М.С., Баранов С.А. Летнее население птиц природного биосферного заповедника «Керженский» после катастрофических пожаров лета 2010 г. // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Н.Новгород: изд-во ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2012. №2 (1). С. 110–114.

План лесонасаждений ГПЗ «Керженский» Нижегородской области (лесоустройство 1998–99 гг.). Н.Новгород: Федеральная служба лесного хозяйства, 1999.

## ПАРАМЕТРЫ ПОПУЛЯЦИИ ВАРАКУШКИ (*LUSCINIA SVECICA*) В САРАТОВСКОМ ЗАВОЛЖЬЕ

**Е.Н. Рыженкова**

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, г. Москва, Россия.

Ryzh\_en@mail.ru

### POPULATION PARAMETERS OF THE BLUETHROAT (*LUSCINIA SVECICA*) IN SARATOVSKAYA REGION

**E.N. Ryzhenkova**

A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Moscow, Russia.

The studying of the ecological parameters of bird population helps to understand the structure and mechanisms of functioning of population. We present some characteristics of the breeding population the bluethroat (*Luscinia svecica*) in a dry steppe zone of Saratovskaya region. We estimated the average density of the breeding population and the productivity of the bluethroat reproduction in three habitats: steppe, forest and floodplain sites. We found that in different years the total productivity of the breeding population of the bluethroat in various habitats is determined by diverse parameters and depended on their combination.

**Введение.** При рассмотрении популяции как формы существования вида в конкретных условиях, необходимо знать экологические параметры, характеризующие её количественное состояние в данный момент. Это позволяет определить структуру и механизмы функционирования изучаемой популяции, а так же спрогнозировать ее будущее.

Наборы условий в различных местообитаниях могут несколько различаться, под их влиянием могут возникать и накапливаться свойства, отличающие их друг от друга. Для выживания и воспроизводства популяции необходим определенный комплекс экологических и физических факторов (Block, Brennan, 1993). Выбор максимально пригодных местообитаний определяет в конечном итоге жизнеспособность популяции.

Мы рассмотрели некоторые параметры гнездовой популяции варакушки (*Luscinia svecica*) в зоне сухих степей Заволжья. Этот вид в районе исследования достаточно многочислен и занимает широкий спектр местообитаний.

#### Материалы и методы

Исследование проводили на территории Дьяковского леса и прилегающих участков (Саратовская обл, Краснокутский р-н, окрестности с. Дьяковка, 50°31' с.ш., 46°47' в.д.) в течение гнездового сезона (апрель–июль) 2010–2011 гг. Использовали следующие методы: отлов и мечение птиц индивидуальными комбинациями цветных колец (257 особей), площадочные учеты с картированием территорий, визуальный контроль птиц на всей экспериментальной площадке и непосредственно на гнездовых участках, поиск гнезд (прослежена судьба более 100 гнезд) и их регулярную проверку (один раз в 2 дня) с фиксированием фазы гнездового цикла, размера кладки или количества птенцов, результата гнездования.

В качестве основных местообитаний рассмотрено несколько типичных для района исследований, в которых обнаружена варакушка:

1) степной участок (около 31 га), представляющий собой залежи разного возраста, где преобладают полынь, ковыль и др., вы-

сотой до 1 м, присутствуют кустарниковые заросли, высотой не более 1,5 м.;

2) приречный участок (около 23 га), вытянутый узкой полосой (до 50 м) вдоль р. Еруслан, состоит из тростниковых зарослей, высокотравья и кустарников (ива, лох, терн), высотой до 2–4 м;

3) лесной участок (около 57 га), который состоит из лесных колков со значительными понижениями, весной заливаемыми водой, участков кустарниковой степи по краям этих колков и местам рубок, чередующихся с фрагментами ковыльно-злаковой степи зонального типа.

#### Результаты и обсуждение

По результатам площадочных учетов рассчитана средняя плотность гнездового населения варакушки в трех местообитаниях (рис.1). Она существенно различается в трех изученных местообитаниях.

Самый высокий показатель плотности на приречном участке (23,8 пар/10 га), значительно ниже – на степном (7,7), и лесном (2,2) участках. Это объясняется тем, что не все микрорестообитания, входящие в состав трех выделенных нами стадий, одинаково пригодны для варакушки. Приречный участок типичен для вида в целом (равномерно пригодный) и тот факт, что он расположен узкой полосой вдоль русла реки, несомненно, влияет на плотность: повышенная плотность населения птиц характерна для ленточных местообитаний (Saab, 1999). Степной участок более разнороден, состоит из фрагментов территории с кустарниками и без; и участки без кустарниковой растительности варакушки используют для кормежки, но не для постройки гнезда. Особенность этого местообитания – значительная изменчивость условий в нем в течение сухого сезона. Степной участок раньше остальных площадок становится пригодным для гнездования, но и усыхание травянистой растительности происходит раньше, что ухудшает защитные условия для наземногнездящегося вида. Лесной участок мозаичен, здесь представлен комплекс чередующихся микрорестообитаний, из которых лишь несколько (участки кустарниковой

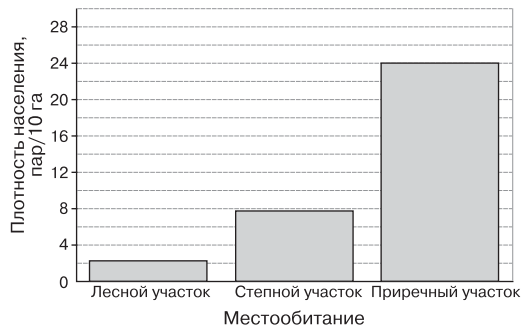


Рис. 1. Плотность гнездовой популяции варакушки в трех местообитаниях.

степи, ивняка с тростником, приречный лиственный лес) заселены варакушкой. Кроме того, снег здесь сходит позже, и запаздывание развития травянистой растительности по сравнению со степным участком составляет до 3 недель.

Используя полученные данные наблюдений за гнездами, мы рассчитали продуктивность размножения популяции варакушки (P) при помощи метода, разработанного Риклефсом и Блумом (Ricklefs, Bloom, 1977), при этом в расчет вошел целый комплекс параметров:

V – длина фертильного периода – период начала кладок в популяции, который рассчитывался по формуле:

$$V = 30 \exp(-\sum P_i \ln P_i), \text{ где}$$

$P_i$  – доля кладок, начатых в популяции в течение месяца  $i$ .

F – количество вылетевших птенцов в день в популяции;

C – размер кладки;

I – количество начатых кладок на пару в день;

S – успешность размножения – доля вылетевших особей из гнезд от общего числа яиц (%);

T – продолжительность гнездового цикла от начала кладки до вылета (дн.);

m – доля гнезд, погибших за день от числа наблюдаемых (%).

Выяснили, что по показателю продуктивности размножения популяции (рис. 2) в 2010 году выше остальных стадий – степной участок (6,5 пт./самку), затем приречный (5) и лесной (3,3).

В 2011 году происходят следующие изменения – наиболее высокой продуктивностью отличается приречный участок (7,5 пт./самку), затем степной (6,9), и на последнем месте лесной (4,5).

Если говорить о вкладе отдельных параметров в итоговую продуктивность размножения (таблица), то следует отметить, что в 2010 году на степном участке самый высокий показатель продуктивности размножения (6,51) за счет небольшой смертности гнезд (0,027) и успешности размножения (0,8), и, помимо этого, в степи самый большой размер кладки (5,07 яиц). Большое значение имеет тот факт, что размер кладки может напрямую зависеть от возраста птиц (Паевский, 2008), так как сроки прилета у взрос-

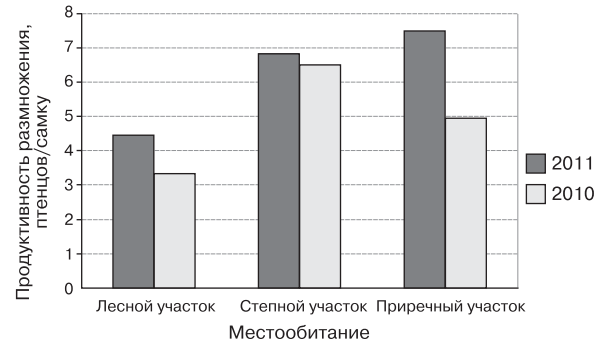


Рис. 2. Продуктивность размножения в популяции варакушки за 2010–2011 гг.

лых особей раньше молодых, то степной участок занимает более взрослые птицами в первую очередь, потому что он наиболее пригоден в это время (Рыженкова, в печати).

Средние показатели на приречном участке показывают: даже при вероятности того, что гнездо погибнет выше (0,028), чем на степном участке (0,009), длина фертильного периода выше остальных участков (58 дн.). На лесном участке вероятность того, что гнездо погибнет, почти одинакова с приречным (0,027), но длина фертильного периода гораздо короче (30 дн.).

В 2011 году на приречном участке при наибольшей длине фертильного периода (59 дней) – самый высокий показатель успешности размножения (0,89), и самый низкий – смертности (0,007). Следует отметить, что на лесной площадке, при почти одинаковой длине фертильного периода со степной (55–56 дн.), а также при том, что на степной доля гнезд, погибших за день (0,018), выше, а успешность размножения (0,55) значительно ниже остальных участков за счет частичной гибели кладок. На лесном участке существенно ниже такой показатель, как количество вылетевших птенцов в день (0,079), как следствие низкой успешности размножения.

Таким образом, в разные годы в различных местообитаниях суммарная продуктивность размножения в популяции варакушки определяется неодинаковыми параметрами и зависит от их сочетания. Более того, эти параметры зачастую компенсируют друг друга, например, значительная длина фертильного периода уравновешивается высокой смертностью гнезд. Структура популяции неоднородна, поэтому высокая плотность гнездящихся птиц не означает максимальную продуктивность, так как она еще зависит от параметров, меняющихся от сезона к сезону.

**Благодарности.** Исследование поддержано программой «Биологической разнообразие» президиума РАН. Я выражаю признательность своим руководителям Батовой О.Н. и Бурскому О.В. за ценные замечания и помощь в работе.

### Список литературы

Паевский В.А., 1985. Демография птиц. Л.: Наука. 285 с. – 2008. Демографическая структура и популяционная динамика певчих птиц. СПб. М.: Товарищество научных изданий КМК.

Рыженкова, Е.Н., 2012. Особенности возрастной структуры популяции варакушки (*Luscinia svecica*) в Саратовском Заволжье // Материалы конференции молодых сотрудников и аспирантов ИПЭЭ РАН (в печати).

Block W.M., Brennan L.A. 1993. Habitat concept in ornithology. Current Ornithology. (Ed. by D.M.Power). Plenum Press, New York. Vol.11, P.35–91.

Ricklefs R.E., Bloom G. 1977. Components of avian breeding productivity // Auk. Vol. 94. № 1. P. 86–96.

Saab V. 1999. «Importance of spatial scale to habitat use by breeding birds in riparian forests: a hierarchical analysis» // Ecological Applications. Vol. 9 (1), P. 135–151.

Репродуктивные параметры популяции варакушки в 2010–2011 гг.

	C	S	F	T	I	M	B	P
Лесной 2010	4,62	0,7	0,11	29	0,034	0,027	30	3,36
Приречный 2010	4,89	0,5	0,08	29	0,035	0,028	58,26	4,96
Степной 2010	5,07	0,8	0,12	29	0,029	0,009	52,36	6,51
Лесной 2011	4,67	0,55	0,079	29	0,03	0,013	56,69	4,48
Приречный 2011	4,92	0,89	0,127	29	0,029	0,007	59,17	7,5
Степной 2011	5	0,78	0,125	29	0,033	0,018	55	6,85



## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОТДЕЛЬНЫХ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ КОРЕЙСКОЙ ДОЛГОХВОСТКИ *TAKYDROMUS WOLTERI*, ОБИТАЮЩЕЙ НА ДАЛЬНОМ ВОСТОКЕ РОССИИ И В РЕСПУБЛИКЕ КОРЕЯ

Е.Ю. Семенищева<sup>1</sup>, С.Х. Хан<sup>2</sup>, И.В. Маслова<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Россия; [semenkaty@gmail.com](mailto:semenkaty@gmail.com)

<sup>2</sup>Отдел ресурсов животного мира Государственного института биологических ресурсов, Инчхон, Корея; [korea4444@korea.kr](mailto:korea4444@korea.kr)

<sup>3</sup>Приморский океанариум ДВО РАН, Владивосток, Россия; [Irinarana@yandex.ru](mailto:Irinarana@yandex.ru)

### COMPARATIVE ANALYSIS OF CERTAIN MORPHOMETRIC FEATURES OF *TAKYDROMUS WOLTERI* OF RUSSIAN FAR EAST AND REPUBLIC OF KOREA

E.Y. Semenishcheva<sup>1</sup>, S.H. Han<sup>2</sup>, I.V. Maslova<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia

<sup>2</sup>Division of Animal Resources National Institute of Biological Resources, Incheon, Korea

<sup>3</sup>Primorsky aquarium Far Eastern Branch Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia

New data on morphology of *Takydromus wolteri* are presented in the article. It is revealed that the following morphometric features correspond with taxonomic diagnosis. This is: number of femoral pores and position of rostral scales relative to frontonasal scales. It is received wider range of variation of separate morphometric features and indices than in references. Based on a number of quantitative indices for this species it is revealed tendency of increase from the North (Primorsky Territory, Russia) to the South (island of Jeju-do, Republic of Korea).

Объект нашего исследования – долгохвостка корейская (*Takydromus wolteri* Fisch., 1885). Это один из наименее изученных видов среди пресмыкающихся Юго-Восточной Азии, что связано с его малой численностью и скрытым образом жизни (Маслова, 2006). Целью данной работы является определение достоверности нескольких морфометрических признаков корейской долгохвостки, описанных в литературе, а также выявление и анализ мало изученных морфометрических признаков. Исследовались три популяции этих ящериц, обитающие в разных частях ареала (в северной части – в России (Приморский край) и в южной части – в Республике Корея (материковая и островная популяции)).

Исследования на территории России проводились в течение семи лет с 2005 по 2011 гг. Данные по Республике Корея собраны в апреле-мае 2011 г. Материал для анализа был получен в результате полевых и лабораторных работ. Так же были обработаны коллекционные материалы Зоологического музея ДВФУ, БПИ ДВО РАН (Россия) и National Institute of Biological Resources (Республика Корея).

Были проведены подсчеты и сняты замеры с 73 экземпляров корейской долгохвостки из России, 47 – с материковой части Южной Кореи и 76 – с о. Чеджу. При обработке ящериц использовались стандартные методы измерения. Промеры всех животных проводились с помощью штангенциркуля с точностью до 0,1 мм. Математическая обработка данных выполнялась общепринятыми методами с использованием электронных таблиц Excel 7.0 и пакета «Statistica».

Различные авторы приводят в качестве видового признака количество бедренных пор, положение межчелюстного щитка относительно лобноносового (Ананьева и др., 1998; Банников и др., 1977; Schlüter, 2003), соотношение длины головы долгохвостки к ее ширине, (Банников и др., 1977; Терентьев, Чернов, 1949; Boulenger, 1917; Schlüter, 2003).

В результате наших исследований было выявлено, что для всех обследованных популяций корейских долгохвосток таксономическому диагнозу соответствуют следующие морфометрические признаки: количество паховых пор, которое составляет по одной с каждой стороны бедра и положение межчелюстного щитка относительно лобноносового – эти щитки не касаются друг друга и разделены носовым щитком.

У Буленгера (1917) и у Шлютера (2003) мы отметили еще один определительный признак, не указываемый в статьях других авторов. Как видовой стандарт приводится соотношение длины головы долгохвостки к ее ширине (L.c./Lt.c.), которое у этих ящериц равно 1,6–1,7. В ходе работы было выявлено, что данный признак во всех популяциях имеет высокое варьирование от 1,3 до 2,3 и поэтому не может быть использован для видового определения.

Во многих литературных источниках для этих особей указывается постоянное количество нижнечелюстных щитков (Sm)

(по 4 с каждой стороны), тогда как Ханг со авторами (2006) указывает варьирование от 3 до 5 данного признака. Нами были также зафиксированы отклонения от 3 до 5 нижнечелюстных щитков (Sm) на всех исследованных территориях, при этом парность соблюдалась также не во всех случаях. Для ящериц из России среднее значение Sm (справа/слева) составила  $3,91 \pm 0,038 / 3,89 \pm 0,041$ . Для корейских долгохвосток, отловленных в материковой части Кореи, их число было (справа/слева)  $3,98 \pm 0,021 / 3,98 \pm 0,021$ , а для особей собранных с о. Чеджу количество щитков (справа/слева) составило в среднем –  $4,11 \pm 0,040 / 4,09 \pm 0,038$ .

Было выполнено сравнение с литературными данными значения соотношения длины тела к длине хвоста (L/L.c.d). По литературным источникам эта величина колеблется в пределах 0,40–0,57. У нас получены сведения о более широком диапазоне варьирования значений этого индекса для всех исследованных нами популяций этого вида. У корейской долгохвостки из России индекс равен –  $L/L.c.d = 0,53 \pm 0,011$  (0,33–0,70), для особей из Республики Кореи –  $L/L.c.d = 0,42 \pm 0,010$  (0,31–0,60) и для островной популяции этот показатель составил  $0,45 \pm 0,012$  (0,30–0,69). Предполагая, что возраст исследуемых ящериц может влиять на данные параметры, мы рассчитали этот показатель для трех возрастных групп (ad., sad., juv.). Выяснилось, что отклонения по этим показателям наблюдались как у взрослых, так и у неполовозрелых ящериц.

В литературе отсутствует информация о количестве верхнегубных (Lab) и нижнегубных (S.lab) щитков для корейской долгохвостки. И только А. Г. Банников с соавторами (1977) указывает для корейской долгохвостки 4 (очень редко 3 или 5) впереди подглазничного. Информация по нижнегубным щиткам полностью отсутствует. Нами впервые было посчитано количество Lab и S.lab щитков. Для ящериц из России количество Lab (справа/слева) колеблется в пределах 4–8/4–8 (в среднем –  $6,03 \pm 0,104 / 5,88 \pm 0,117$ ), а S.lab – в пределах 4–8/5–8 (в среднем –  $6,5 \pm 0,115 / 6,53 \pm 0,122$ ). Для корейских долгохвосток материковой части Кореи, количество Lab – 4–7/5–7 (в среднем –  $6 \pm 0,082 / 5,98 \pm 0,079$ ), а S.lab – 5–8/5–9 (в среднем –  $6,46 \pm 0,092 / 6,43 \pm 0,106$ ). Для особей с о. Чеджу количество Lab (справа/слева) составила 5–7/5–7 (в среднем –  $6,12 \pm 0,058 / 6,22 \pm 0,062$ ) и S.lab 5–9/5–8 (в среднем –  $6,65 \pm 0,080 / 6,7 \pm 0,082$ ).

В результате анализа было выявлено, что для таксономического диагноза корейской долгохвостки подходят только два морфометрических признака: количество бедренных пор и положение межчелюстного щитка относительно лобноносового, а соотношение длины головы долгохвостки к ее ширине – таковым признаком не является.

Для российских популяций подтверждена изменчивость числа нижнечелюстных щитков (Sm). Причем наблюдалось меньшее количество Sm у особей, отловленных на северной границе ареала, и большее – на южной.

По сравнению с литературными данными получен более широкий диапазон варьирования значений индекса соотношения длины тела к хвосту для этих ящериц.

Собрана информация по количеству верхнегубных (Lab) и нижнегубных (S. lab) щитков. Только по признаку (Lab) было зафиксировано увеличение щитков в направлении с севера на юг. Возможно, это связано с проблемами теплоотдачи (потребностью в экономии у северных популяций, и необходимости отдачи избыточного тепла – у южных).

Полученные нами результаты позволяют пополнить имеющуюся базу данных по морфометрии корейской долгохвостки, а также дают возможность провести в дальнейшем ряд экологических исследований, в направлении флуктуирующей асимметрии.

#### Список литературы

Ананьева Н.Б., Боркин Л.Я., Даревский И.С. Орлов Н.Л. Земноводные и пресмыкающиеся. Энциклопедия природы России. М.: АБФ, 1998. С. 410–411.

Банников А.Г., Даревский И.С., Ищенко В.Г., Рустамов А.К., Щербак Н.Н. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. М.: Просвещение, 1977. 415 с.

Коротков Ю.М. Наземные пресмыкающиеся Дальнего Востока. Владивосток: Дальневосточное книжное изд-во, 1985. 133 с.

Маслова И.В. Корейская долгохвостка – *Tachydromus wolteri* Fischer, 1885. Mountain grass lizard // Позвоночные животные заповедника «Ханкайский» и Приханкайской низменности: Монография. Владивосток: ООУ РИЦ «Идея», 2006. С 74.

Терентьев П.В., Чернов С.А. Определитель пресмыкающихся и земноводных СССР. Л.: Учпедгиз, 2-е изд., 1940. 184 с.

Терентьев П.В., Чернов С.А., Определитель пресмыкающихся и земноводных. М.: Советская наука, 3-е изд., 1949. 340 с.

Boulenger G. A. A Revision of the Lizards of the Genus *Tachydromus*. – Mem. Asiatic society of the Bengal, VOL. 5, No. 6, 1917. P. 207–216.

Chang M.H., Song J.Y., Oh H.S., Chung K.H., Taxonomic Revision of Genus *Tachydromus* (Squamata: Lacertidae) in Korea // Reprinted from the Korean Journal of Environmental Biology. Vol. 24, No. 2, 2006. P. 95–101.

Schluter U. Die Langschwanzzeichchen der Gattung *Tachydromus*. Kirschner & Seuffer Verlag. Germany. 2003. 110 p.

## ВЫЯВЛЕНИЯ ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ ГРЫЗУНОВ РОДА *MUS* С ПОМОЩЬЮ t-СПЕЦИФИЧНЫХ МИКРОСАТЕЛЛИТНЫХ МАРКЕРОВ ДНК

Л.Д. Сафронова, С.Г. Потапов, В.Г. Петросян

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова РАН, Москва, Россия.

safronova@sevin.ru

### EVALUATION OF PHYLOGENETIC RELATIONSHIPS IN THE GENUS *MUS* USING t-SPECIFIC MICROSATELLITE DNA MARKERS

L.D. Safronova, S.G. Potapov, V.G. Petrosian

A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution RAS

The t-complex includes a complex system of genes localized in the proximal region of chromosome 17 of house mouse. The results of microsatellite analysis of laboratory stocks of house mice carrying  $t^{12}$ ,  $t^{w5}$ ,  $t^{w12}$  и  $t^{w73}$  haplotypes and wild mice from natural populations of Russia, Armenia, Bulgaria, Iran, and Mongolia performed by the PCR method with the use of eight pairs of D17Mit primers are presented. The highest similarity of the spectra of microsatellite DNA fragments was revealed in laboratory stocks of house mice carrying the  $t^{w5}$  and  $t^{w73}$  haplotypes. The spectra of animals from the Rostov and Volgograd oblasts appeared to be most similar to them. It was demonstrated that amplified microsatellite fragments localized in the region of the t-complex can be used to identify representatives of the *Mus* genus from wild populations.

t-комплекс представляет собой сложную систему генов, локализованных в околоцентромерном районе 17 хромосомы домового мыши (*Mus musculus*) (Herrmann et al., 1987). Проведен микросателлитный анализ лабораторных домовых мышей, несущих различные варианты t-комплекса (гаплотипы  $t^{12}$ ,  $t^{w5}$ ,  $t^{w12}$  и  $t^{w73}$ ), и диких мышей из природных популяций России (Волгоградской, Ростовской, Саратовской областей и Калмыкии), а также Армении, Болгарии, Ирана и Монголии с помощью ПЦР с использованием 8 пар праймеров серии D17Mit (16, 21, 23, 28, 32, 57, 63, 78) (Himmelsbauer, Silver, 1993; Copeland et al., 1993), которые амплифицируют микросателлитные последовательности ДНК на 17 хромосоме мыши в районе от 7,6 до 18,8 сМ, соответствующие инверсиям (In (17) 3,4). Каждая пара праймеров выявляет от двух (D17Mit 57) до шести (D17Mit 21, 63 и 78) различающихся по размерам вари-

антов нуклеотидных последовательностей в диапазоне от 90–120 п.н. (D17Mit 16) до 300–330 п.н. (D17Mit 57). Спектры микросателлитных фрагментов ДНК индивидуальны у каждой особи, причем в большинстве случаев выявляются два варианта нуклеотидных последовательностей разного размера, т.е. большинство особей гетерозиготны по изучаемым микросателлитным локусам (рис. 1). С помощью восьми праймеров выявлено 34 локуса. На основании суммарного спектра по восьми праймерам была построена дендрограмма генетического сходства (Nei, 1974) (рис. 2). При анализе полученной дендрограммы следует отметить, что наибольшее сходство спектров микросателлитных фрагментов ДНК лабораторных линий домовых мышей наблюдается у особей, несущих варианты t-гаплотипов  $t^{w5}$  и  $t^{w73}$ . Среди спектров микросателлитных нуклеотидных последовательностей мышей из природных популя-

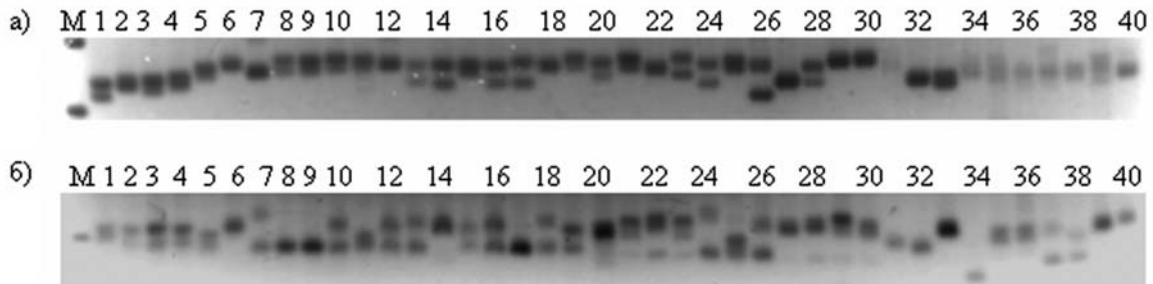


Рис. 1. Спектры микросателлитных фрагментов ДНК, выявляемых с помощью праймеров а) D17Mit 63F и D17Mit 63R, б) D17Mit 78F и D17Mit 78R (где M - маркеры молекулярного веса 100 и 200 п.н.; номера условное обозначение особей, отобранных из – 1 –  $t^{12}$ , 2 –  $t^{w5}$ , 3 –  $t^{w12}$ , 4 –  $t^{w73}$  лабораторной коллекции, 5–7 – Калмыкии, 8–13 – Саратовской обл., 14–20 – Волгоградской обл., 21–25 – Ростовской обл., 26 – Московской обл., 27 – Армении, 28–30 – Монголии, 31–32 – Ирана, 33 – Болгарии, 34 – из популяций *Mus macedonicus*, 35 – 40 – из популяций *Mus spicilegus*)





**Характеристика исследуемой территории.** Исследование проводилось в окрестностях села Воздвиженка Красноармейского района Самарской области. Исследуемая область представляет степной ландшафт с многочисленными овражками. Район исследования граничит с лесопосадкой, включает трассу федерального значения, проселочные дороги и село Воздвиженка. Территории интенсивно используются как сельскохозяйственные угодья.

#### Результаты и обсуждения

По данным литературных источников, для лисицы в северных регионах России характерен оседлый образ жизни. Она ведет одиночно-территориальный образ жизни в составе достаточно разреженных популяций (Корытин, 1968). Участок обитания лисицы колеблется в пределах от 10 до 35 км<sup>2</sup>. Но в годы обилия мышевидных грызунов участок может быть всего от 2 до 5 км<sup>2</sup> (Руковский, 1988; Склюев, Мозговой, 2009). Проведенные нами исследования показали, что площади индивидуальных участков в районе села Воздвиженка Самарской области в 2003–2007 гг. в среднем

составляют 3,5 км<sup>2</sup> (от 2 до 2,5 км<sup>2</sup> – для самок; от 3 до 5 км<sup>2</sup> – для самцов), что в целом соответствует уменьшению площадей участков в годы обилия мышевидных грызунов. Однако участки, занимаемые особями лисицы обыкновенной в течение 2003–2005 гг. на исследуемой территории, оставались неизменными, более того, в период с 2003 по 2008 гг. в пределах исследуемой территории наблюдалось сокращение площади кормовых участков (рис. 1).

Можно предположить, что границы участков, определенные для лисиц на данной территории, представляют собой постоянные угодья с достаточной кормовой базой, а не территории, временно занимаемые лисицей в связи со вспышкой численности мышевидных грызунов. Определяющим фактором, по-видимому, является антропогенное изменение ландшафта (Склюев, Мозговой, 2009).

На территориях, прилегающих к селу Воздвиженка, ежегодно происходит посев различных сельскохозяйственных культур, преимущественно злаковых, которые являются кормовой базой для мышевидных грызунов. Мышевидные грызуны, в свою очередь, являются кормовой базой для лисицы обыкновенной. На данной

территории лисица питается преимущественно мышевидными грызунами, что было подтверждено многократными наблюдениями с использованием оптических приборов (морской бинокль) и при проведении троплений. Наблюдаемое поведение сопровождалось характерными поведенческими реакциями лисицы обыкновенной (лисица «мышкует») (Скляев, Мозговой, 2009).

По нашим наблюдениям, в исследуемых агроценозах численность мышевидных грызунов за 2003–2010 гг. возросла. На наш взгляд, это обусловлено изменением агротехнических условий.

Были выявлены следующие возможные причины роста численности мышевидных грызунов в 2003–2008 гг.:

1) существенное изменение агротехники: в момент сбора зерновых культур, согласно новой технологии, часть оставшейся на полях соломы не уничтожалась путем сжигания, а перемалывалась в труху непосредственно в момент уборки урожая. Таким образом, имелась достаточная кормовая база для увеличения численности мышевидных грызунов и улучшения условий обитания;

2) верхний слой почвы не перепаживался, поэтому не разрушалась норки, гнезда, не было гибели грызунов и их потомства;

3) опосредованное влияние применения новой технологии: отсутствие фактора гибели грызунов и их потомства во время сжигания соломы;

4) отсутствие целенаправленной борьбы с грызунами с 2005 г. в связи с закрытием лагерей летнего отдыха близ сельхозугодий (Скляев, Мозговой, 2009).

Увеличение численности мышевидных грызунов привело к появлению достаточной кормовой базы для лисицы и к уменьшению индивидуальных участков в период с 2003 по 2008 гг. Таким образом, минимальная площадь, занимаемая лисицей обыкновенной на данной территории, в значительной степени определялась антропогенной составляющей (Скляев, Мозговой, 2009).

В 2000 году, в связи с отстрелом в зимний период с использованием снегоходов, численность лисицы обыкновенной сократилась до 1 особи на 15 км<sup>2</sup> (при этом часть особей покинула исследуемый биотоп, мигрировав за пределы лесополосы). Охота носила браконьерский характер. За 2001–2003 гг. численность лисицы обыкновенной восстановилась и составила 1 особь на 7 км<sup>2</sup> (в пределах исследуемого биотопа). В динамике размера площади кормовых участков в связи с обилием мышевидных грызунов наблюдается постепенное уменьшение площадей индивидуальных участков лисицы с 4 км<sup>2</sup> (самцы) и 2,5 км<sup>2</sup> (самки) – в 2001–2003 гг. до 2,5 км<sup>2</sup> у самцов и 1,5 км<sup>2</sup> – у самок (рис. 1) за 2005–2008 гг. (приведены усредненные значения величин индивидуальных участков без учета территорий их перекрывания).

Анализ результатов, полученных в ходе проведения исследований в зимний период времени, показал опосредованное влияние антропогенного фактора как на численность лисицы обыкновенной, так и на величину индивидуальных участков; границы участков, имеющих выход к трассе федерального значения, проходят вдоль трассы. Средний возраст лисиц на данной территории составляет 3–5 лет. Наибольшая площадь участков на исследуемой территории составляла 3,5–5 км<sup>2</sup> для самцов и самок в 2001–2003 гг. (рис. 1) (Скляев, Мозговой, 2009).

Интересно, что в литературе наибольшее варьирование размера территории, предположительно связанное с разной плотностью жертв, отмечено для обыкновенной лисицы (*Vulpes vulpes*) – максимальная площадь индивидуального охотничьего участка превышает минимальную в 100 раз. При этом, каждое животное должно соблюдать баланс энергии, затрачиваемой на охрану территории и добывание пищи, а также энергии, получаемой от съеденной пищи. Резонно ожидать, что при уменьшении количества корма размер территории должен возрастать. Такая зависимость действительно в ряде случаев наблюдается (Гиляров, 1990; Gittleman, Harvey, 1982). Также интересны данные, представленные в работе Наумова С.П. (1982), свидетельствующие о том, что доля мышевидных грызунов (в годы их высокой численности) в рационе лисицы может составлять 86%.

Численность мышевидных грызунов на исследованной территории (как уже упоминалось) по нашим наблюдениям возросла, но также, возможно, на увеличение численности лисицы в условиях избытка кормового ресурса оказало влияние уменьшения численности в связи с отстрелом в 2000 годах (охота носила браконьерский характер). Таким образом, возможно, произошло «наложение» увеличения численности как компенсирующего фактора на рост численности в связи с увеличением кормовой базы, однако, данное предположение требует проверки. Всего, принимаемая во внимание площадь участка в период наблюдений, разница между самыми большими в 2000–2001 гг. и самыми маленькими в 2009–2010 гг. составила 10 раз. В то же время, в литературе описаны случаи, когда изменения уровня обеспеченности пищей на разном уровне индивидуальных территорий не сказываются. Так, не наблюдалось значимых изменений площади участков, занимаемых парами больших синиц (Гиляров, 1990).

Стоит обратить внимание на тот факт, что лисицы, выжившие в 2000–2001 гг., сохранили максимально большие территории (рис. 1). В 2009–2010 гг. самые большие по площади участки имели животные, выжившие во время отстрела и занявшие территории до 2005 года (выводка 2002–2004 гг.), а лисицы, занявшие свои участки в 2005–2007 гг., имеют средние по величине площади, что говорит о наличии и других факторов поддержания площади занимаемых участков, лежащих вне избыточности кормовой базы (см. рис. 1). В то время, как молодые особи, вынужденные искать новые участки в связи с уходом с родительских территорий, занимают, по-видимому, участки, площади которых лимитированы пищевым ресурсом ( $S = 1 \text{ км}^2$  для самцов и  $0,5\text{--}1 \text{ км}^2$  – для самок). Предположительно, это минимально возможные для существования лисицы обыкновенной участки (при условии наличия мышевидных грызунов, как основной кормовой базы) для охоты в данном районе, что хорошо согласуется с утверждением, что степень предпочтения животных каких-либо определенных местообитаний, как правило, зависит от плотности популяций.

Таким образом, при низкой плотности все животные оказываются приуроченными к наиболее предпочитаемым (видимо, наиболее оптимальным) местообитаниям. С повышением плотности животные начинают последовательно занимать местообитания, являющиеся все менее и менее оптимальными (Гиляров, 1990). Интересно отметить, что в случае снижения численности мышевидных грызунов в наиболее выгодном положении окажутся половозрелые особи средней возрастной категории с максимальной площадью участков, и на средних участках с максимально разнообразными эдафическими факторами, т.е. самки, занявшие участки не позднее 2009 г, а также самцы – не позже 2008 г.

### Список литературы

- Гиляров А.М. Популяционная экология. Учеб. Пособие. М.: Изд-во МГУ, 1990. 191с.
- Корытин С.А. Зимняя экология лисицы в Кировской области / Бюлл. Моск. Общества испытателей природы. Отдел биологический. 1968. №5. С. 35–47.
- Наумов С.П. Зоология позвоночных: Учебник для студентов пед. ин-тов по биол. спец. – 4-е изд., перераб. М.: Просвещение, 1982. 464 с.
- Руковский Н.Н. По следам лесных зверей. – 2-е изд., перераб. М.: Агропромиздат, 1988. 175 с.
- Скляев В.В., Мозговой Д.П. Особенности поведения и динамика численности лисицы обыкновенной (*Vulpes vulpes*) в Красноармейском районе Самарской области // Вестник Самар. ГУ – Естественнонаучная серия. 2009 №2 (68). С. 161–166.
- Скляев В.В. Популяционный анализ лисицы обыкновенной (*Vulpes vulpes*) в биотопах Самарской области разной степени нарушенности: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Самара, УОП СамГУ, 2010. 20 с.
- Скляев В.В. Популяционный анализ лисицы обыкновенной (*Vulpes vulpes*) в биотопах Самарской области разной степени нарушенности: Дис. ... канд. биол. наук. Самара. 2010. 220 с.
- Формозов А.Н. Спутник следопыта. М.: Изд-во МГУ, 1989. 320с.: ил.
- Шилов И.А. Физиологическая экология животных: Учеб. пособие для студентов биол. спец. вузов. М.: Высш. шк., 1985. 328с.
- Gittleman J. L., Harvey P. H. Carnivore home range size, metabolic needs and ecology // Behav. Ecol. a. Sociobiology, 1982. Vol. 10. N 1. P. 57–63.

## ЭВОЛЮЦИОННЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СТРАТЕГИИ ЭКСТРЕМОБИОНТНЫХ ВИДОВ

Ю.В. Слынько

Федеральное Государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской Академии Наук, Борок, Россия

svy@ibiv.yaroslavl.ru

### THE EVOLUTIONARY AND ECOLOGICAL STRATEGY OF EXTREMOTIC SPECIES

Yu.V. Slynko

Federal State budgetary establishment of a science Institute for biology of inland waters of I.D.Papanina of the Russian Academy of Sciences, Borok, Russia

On the basis of the long-term analysis of own and literary materials by the species living in extreme conditions of the environment, the concept of extremotibiotic species has been formulated. The concept of extremotibiotic species, as the organisms, capable to live, breed and evolve in extreme conditions of dwelling has been entered and proved. The representations about taxonomical structure of this category and the basic biological characteristics have been given. On a number example extrmotibiotic of fishes ekologo-genetic features of a category have been investigated. It is noticed, that extremotibiotic necessary qualities for a survival in the conditions of geo-climatic accidents. The basic evolutionary and ecological trends of extremotibiotic have been shined.

На основании многолетнего анализа собственных и литературных материалов по видам, обитающим в экстремальных условиях внешней среды, сформулирована концепция экстремобионтных видов. К данной категории относятся те виды прокариот и эукариот, чей жизненный цикл протекает в экстремальных условиях обитания. История происхождения экстремобионтных видов непосредственно связана с выживанием их предковых форм в условиях глобальных гео-климатических кризисов. У экстремобионтных видов диапазоны жизнедеятельности по основным абиотическим факторам значительно превышают диапазоны для видов данной таксономической группы (класса, отряда, семейства). Это качество отличает их от просто эврибионтных видов. Экстремобионтные виды представлены во всех царствах – от бактерий и архей до высших позвоночных. Они могут быть как эврибионтами, так и стенобионтами по отношению к основным абиотическим факторам. Стенобионтные (узкоспециализированные экстремобионты) в современной литературе обозначены как экстремофильные виды, которые не способны существовать за пределами своей локальной экологической ниши с экстремальными условиями обитания (Кальвин, 1971; Cavicchioli, 2002). Большинство из них – это почти все представители архей, а также есть среди бактерий, одноклеточных водорослей, сосудистых растений, беспозвоночных и позвоночных животных. Эврибионтные (неспециализированные экстремобионты) ранее вообще не выделялись в отдельную категорию. Они способны жить и размножаться за пределами экстремальных условий, т.е. в нормальных условиях. Наблюдаются преимущественно среди эукариот. Почти все экстремобионты (возможно и все) являются реликтовыми и эндемичными видами. В отличие от экстремофильных видов, эврибионтные экстремобионты демонстрируют высокий потенциал к расселениям и освоениям новых территорий. Как правило, они доминируют среди саморасселяющихся видов. Ранее на основании изучения экстремофильных видов было установлено, что ключевой их особенностью являются принципиально скорректированные способы упаковки ДНК и организации транскрипции (Forterre et al., 1995) в целях повышения степени их защиты от неблагоприятных условий (что на самом деле характерно только для экстремофилов прокариот), а также наличие особых геномных участков, обеспечивающих специализированную биохимическую продукцию (Coquelle et al., 2007). Последнее качество присуще всем экстремобионтам – как прокариотам, так и эукариотам.

Детальное исследование особенностей экстремобионтов позвоночных и связи с глобальными гео-климатическими изменениями осуществлено на примере рыб рода *Oreoleuciscus* – эндемиков Центральной Азии. Известно, что предковые формы рода на рубеже плейстоцена и плиоцена подверглись катастрофическому воздействию – активная фаза орогенеза, сопровождавшаяся извержением Хангайского супервулкана и глобальным похолоданием (Сычевская, 1989). В результате этих событий *Oreoleuciscus* оказа-

лись практически единственными из представителей богатой миоценовой фауны, переживших эту катастрофу. В настоящее время диапазон условий обитания видов данного рода выходит далеко за пределы оптимальных и в целом весьма широких для подавляющего большинства рыб семейства Cyprinidae по всей совокупности основных физико-химических лимитирующих факторов (температура, минерализация, давление и т.п.) (Баасанжав и др., 1985). Генетико-биохимическое и молекулярно-генетическое изучение *Oreoleuciscus* позволило выявить несколько принципиальных особенностей группы (Слынько, Дгебуадзе, 2009; Слынько, Боровикова, 2012). Были обнаружены специализированные преобразования изоферментов и локусов их кодирующих по лактатдегидрогеназе и глюкозо-6-фосфатдегидрогеназе. На основании анализа изменчивости локуса *cyt b* мтДНК было показано, что для группы характерны исключительно высокие темпы накопления нуклеотидных замен, обеспечивших невероятно высокие скорости дивергенции группы и ее деверсификации в сравнении с другими таксонами семейства. Так, время дивергенции видов в роде составило от 5,5 до 3 млн. лет назад, тогда как в целом для других видов из различных родов карповых время дивергенции видов колеблется от 70 до 35 млн. лет назад. Аналогичные молекулярно-генетические результаты были получены в отношении другой группы экстремобионтов – видов рыб р. *Tribolodon* (эндемиков Японского моря) (Imoto et al., 2009). Данные виды рыб сформировались в период активной талассократической фазы в регионе Дальнего Востока и к настоящему времени являются фактически единственными представителями семейства Карповых, которые почти все время жизненного цикла, за исключением нереста, проводят в морских условиях. На морфологическом уровне у таких экстремобионтов наблюдаются высокие уровни морфологической изменчивости и отмечается способность к образованию внутривидовых дискретных морфо-экологических форм.

Предполагается, что именно необычайно высокая скорость нуклеотидных преобразований обеспечивает формирование экстремобионтности и предоставляет этим видам возможность успешного преодоления и выживания в условиях глобальных гео-климатических катастроф. Обсуждаются причины, вызвавшие столь быстрые изменения генома.

Таким образом, основными эволюционными стратегиями экстремобионтов являются формирование специализированных генетических комплексов и ускорение нуклеотидных замен. Особенности экологических стратегий экстремобионтов заключаются в приспособленности как к критическим, так и к нормальным условиям существования. Данная особенность позволяет экстремобионтам эффективно и с высоким уровнем конкурентоспособности адаптироваться к новым средовым условиям и расширять ареалы. На примере ряда экстремобионтных видов, реликтов и эндемиков регионов Понто-Каспия и Северной Америки демонстрируется реализация экстремобионтного потенциала в современных условиях.

Работа выполнена при финансовой поддержке  
гранта РФФИ № 10-04-00753-а,  
Подпрограммы «Генофонды и генетическое разнообразие»  
Программы фундаментальных исследований Президиума  
РАН «Биологическое разнообразие»  
и Программы ОБН РАН «Биологические ресурсы».

#### Список литературы

- Баасанжав Г., Дгебуадзе Ю.Ю., Демин А.Н. и др. Рыбы Монгольской Народной Республики // Экология и хозяйственное значение рыб МНР. М.: Наука, 1985. С. 9–174.
- Кальвин М. Химическая эволюция. М.: Мир, 1971. 140 с.
- Сычевская Е.К. Пресноводная ихтиофауна неогена Монголии. М.: Наука, 1989. –144 с.
- Слынько Ю.В., Боровикова Е.А. Филогеография алтайских османов (*Oreoleuciscus* sp., Cyprinidae, Pisces) по данным изменчивости нуклеотидных последовательностей гена цитохрома b митохондриальной ДНК // Генетика. 2012. Т. 48. № 6. С. 1–11.

Слынько Ю.В., Дгебуадзе Ю.Ю. Популяционно-генетический анализ алтайских османов (*Oreoleuciscus*, Cyprinidae) из водоемов Монголии // Вопросы ихтиологии. 2009. Т. 49. № 5. С. 632–645.

Cavicchioli R. Extremophiles and the search for extraterrestrial life // Astrobiology 2 (3): Fall 2002. P. 281–292.

Coquelle N, Fioravanti E, Weik M, Vellieux F, Madern D. Activity, stability and structural studies of lactate dehydrogenases adapted to extreme thermal environments // J. Mol. Biol. 2007 Nov 23; 374 (2). Epub. 2007 Sep 22. P. 547–562.

Forterre P, Confalonieri F, Charbonnier F. & Duguet, M. Speculations on the origin of life and thermophily – review of available information on reverse gyrase suggests that hyperthermophilic prokaryotes are not so primitive // Origins of Life and Evolution of the Biosphere 25, 1995. P. 235–249.

Imoto J., Saitoh K., Adachi J., Sasaki T. et. al. Phylogenetic position of the Altaic fish genus *Oreoleuciscus* in Leuciscinae based on mitogenome sequences // International Symposium «Modern achievements in population, evolutionary and ecological genetics (MAPEEG-2009)», Vladivostok – MBS «Vostok», September 6–11, 2009. [http://www.imb.dvo.ru/misc/barcoding/files/MAPEEG-2009/Imoto\\_et\\_al\\_MAPEEG-2009.pps](http://www.imb.dvo.ru/misc/barcoding/files/MAPEEG-2009/Imoto_et_al_MAPEEG-2009.pps)

## ПРЕДГНЕЗДОВОЙ ПЕРИОД ВОСТОЧНОЙ ПОПУЛЯЦИИ СТЕРХА (*GRUS LEUCOGERANUS*)

**С.М. Слепцов, В.Г. Дегтярев, А.Е. Пшенинников**

Институт биологических проблем криолитозоны, Якутск, Россия  
[sleptsov@mail.ru](mailto:sleptsov@mail.ru)

### PRE-BREEDING PERIOD OF EASTERN POPULATION OF SIBERIAN WHITE CRANE (*GRUS LEUCOGERANUS*)

**S.M. Sleptsov, V.G. Degtiarev, A.E. Pshennikov**

Institute of Biological Problems of Cryolithozone  
Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, Yakutsk, Russia

The description of pre-breeding period of the Siberian White Crane is provided in this article. The Crane starts to nest right after spring migration under favorable weather conditions. Under bad spring weather conditions the nesting starts 1–8 days later and cranes are in unfavourable foraging conditions.

Данное сообщение подготовлено по результатам исследования, выполненного в рамках изучения экологической ниши восточной популяции стерха при поддержке РФФИ (проект №11-04-00130). Предметом исследования являлись реакции гнездовых пар на неблагоприятные климатические условия в начале периода размножения.

При благоприятном развитии весенних процессов, как все тундровые птицы, стерх практически сразу после прилета (последняя декада мая) приступает к сооружению гнезд и откладке яиц. В такие годы (2005 г.) к прилету журавлей снег уже сходит на основных местообитаниях популяции, и гнездовые пары могли устойчиво обитать на своих гнездовых территориях уже с 16 мая. В случае сильной задержки сроков схода снежного покрова (2004 г.) гнездовые пары начали занимать территории с 3 июня.

Основная масса прилетевших пар приступала к гнездостроению и откладке яиц при условии, если около 50% гнездового участка уже освободилось от снега (Владимирцева, Слепцов, 2009). В случае, если гнездовая территория еще остается под снегом, прилетевшие пары отлетают в обратном направлении, и затем вновь появляются через 3–5 сут с появлением проталин в области кочкарниковой тундры, а затем, по мере схода снега на приозерных болотах, – начинают осваивать свои основные местообитания. Хорошо заметно, что при задержке сроков схода снега в сочетании с возвратами холодов и снегопадами стерхи находятся в условиях устойчивого дефицита кормов. В поисках пищи они подходят рыбацким базам, раскапывают береговые наносы растительной ветоши, поедают снулую рыбу, проявляют клептопаразитизм по отношению к чайкам и даже привлекаются привадой. Однако при этом они не выходят на склоны южной экспозиции едомы и гидролакколитов, где постоянно кормятся канадские журавли.

На питание водными беспозвоночными стерхи переходят лишь с появлением первых скоплений талых вод, на которых обычно в это время концентрируются и другие водно-болотные птицы: канадский журавль (*Grus canadensis*), тундровый лебедь (*Cygnus bewickii*), белолобый гусь (*Anser albifrons*), морская чернеть (*Aythya marila*), сибирская гага (*Polysticta stelleri*), чирок-свиистунок (*Anas crecca*). Доминирующими группами беспозвоночных временных водоемов являются бокоплавы (Amphipoda), личинки ручейников (Trichoptera), комаров-звонцов (Chironomidae), прудовики (Lymnaeidae).

Незначительная часть популяции может проявлять и нетипичные реакции на неблагоприятные условия начала гнездового периода. В частности, в 2009 г. удалось наблюдать, как пара заняла полностью покрытую снегом гнездовую территорию, расчистила от снега прошлогоднее гнездо и приступила к откладке яиц. А в 2008 г. пара построила гнездо на невысоком криогенном бугре, поросшем кустарниковыми березами (что ранее никогда не регистрировалось), который оказался единственным свободным от снега местом на занимаемой гнездовой парой территории. Гнездо было сооружено 25 мая, а 26 мая в него уже было отложено яйцо. Соседние же пары продолжали ожидать схода снежного покрова и приступили к откладке яиц только через 6 дней.

#### Список литературы

- Владимирцева М.В., Слепцов С.М. Основные эволюционные аспекты стерха (*Grus leucogeranus*) малого канадского журавля (*Grus canadensis canadensis*) в период насиживания кладки // Зоол. журн., 2009, т. 88, с. 222–226.

## СООТНОШЕНИЕ ПОЛОВ И ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ *MYOTIS MUSTACINUS* (CHIROPTERA) НА САМАРСКОЙ ЛУКЕ

Д.Г. Смирнов<sup>1</sup>, В.П. Вехник<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Пензенский государственный педагогический университет имени В.Г. Белинского, Пенза, Россия

<sup>2</sup> Жигулевский заповедник, п/о Бахилова Поляна, Россия  
eptesicus@mail.ru

### SEXUAL AND SPATIAL STRUCTURE OF THE POPULATION OF *MYOTIS MUSTACINUS* (CHIROPTERA) IN SAMARSKAYA LUKA

D.G. Smirnov<sup>1</sup>, V.P. Vekhnik<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Penza State Pedagogical University named for V.G. Belinskiy, Penza, Russia

<sup>2</sup> Zhiguli preserve, p/o Bakhilova Polyana, Russia

A research has been carried out on the territory of Samarskaya Luka in period from 1995 to 2012. The received results show that at *M. mystacinus* among adults males prevail in number, and at sex structure of juveniles the equal interrelation of individuals is noted. Reproduction and hibernation territories are almost completely overlap as a result there is no dissociation between sexual groups. Season migrations are short in distance. Reproductive females and adult males were found as on closed (until 30 km) long (over 30 km) distances from places of mass hibernation, but not exceeding 60 km.

Изучение половой структуры популяции – важнейшее направление в современной популяционной экологии. Показатели соотношения полов в популяциях в определенное время и в определенном месте могут иметь индикаторное значение, определяющее многие важные особенности биологии вида, одна из которых связана с характером использования пространства территории обитания. Например, известно, что у рукокрылых летом в районах мест зимовок численно преобладают самцы, а в областях размножения – самки. Кроме того, для большинства видов этой группы в летнее время свойственна пространственная дифференциация особей разного пола. Это касается, прежде всего, перелетных видов (Стрелков, 1997), но в ряде работ (Большаков и др., 2005; Снитко, 2007) было отмечено, что и у оседлых видов самки тоже на лето покидают районы зимовок и перемещаются далеко за их пределы, тогда как самцы остаются. Однако, как показали наши исследования, в случае с оседлыми видами правило работает не всегда и не для всех.

*Myotis mystacinus* (Kuhl, 1817) – немногочисленный, местами редкий, спорадически встречающийся на востоке Европейской России вид. Ведет оседлый образ жизни. Наибольшее количество находок сделано на Урале (Ильин и др., 2002; Большаков и др., 2005) и на Кавказе (Газарян, 2002). В Поволжье до настоящего времени было известно лишь 14 мест находок (Ильин и др., 2002), а биология практически не изучена. Почти вся информация о *M. mystacinus*, которая представлена в обобщающей работе П.П. Стрелкова и В.Ю. Ильина (1990) по югу Среднего и Нижнего Поволжья, касается недавно выделенного из группы «*mystacinus*» – *M. aurascens* Kuzjakin 1935 (Benda, Tsytsulina, 2000). Кроме того, в Поволжье на Самарской Луке зарегистрирована самая крупная в России зимовка этого вида (Смирнов и др., 2007), а в летнее время в районе мест зимовок отмечены как взрослые самцы, так и размножающиеся самки. Учитывая все эти обстоятельства, представляется весьма актуальной задачей изучение численности, половой структуры и пространственного размещения особей разного пола у *M. mystacinus*.

Работы проводили на всей территории Самарской Луки (Самарская обл.) в период с 1995 по 2012 г. В зимнее время осуществляли учет численности рукокрылых на местах их массовых зимовок, которые представляют собой системы искусственных подземелий, выработанных в правобережных склонах Жигулевских гор. В летнее время на разном удалении от мест зимовок (примерно в радиусе 60 км) осуществляли поиск и отлов животных. Отлов проводили паутинными сетями, которые выставляли в местах наиболее вероятного предполагаемого пролета зверьков.

Для характеристики пространственной дифференциации животных в летнее время нами были использованы два понятия: область зимовки и область размножения. К области зимовки мы относили те районы, где в зимнее время достоверно известны массовые скопления рукокрылых, а так же прилегающие территории с выра-

женным горным рельефом, крупными возвышенностями и проявлением карста. В пределах исследуемой территории в качестве такой области нами рассматривалась горная часть Самарской Луки и, прежде всего, все ее северное побережье (рисунок). Область размножения – это территория, на которой отмечены выводковые колонии и кормящие самки, а так же в период с июня по конец июля закончившие лактацию самки и молодые летные животные.

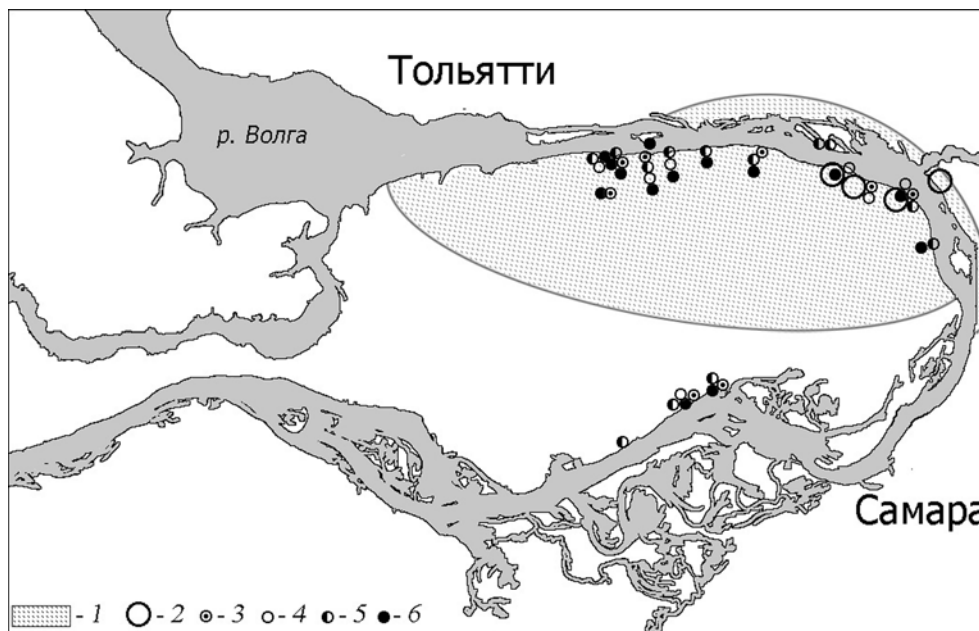
В ходе проведенных на Самарской Луке работ было выявлено, что в искусственных подземельях ежегодно зимует от 4 до 6 тысяч особей. По результатам суммарных учетов самцы здесь составляют 58,0% (n = 335), а самки – 42,0% (n = 243), что отличается от теоретически ожидаемого 1:1 ( $\chi^2 = 14,6$ ,  $p < 0,001$ ). Похожие результаты по соотношению особей разного пола были получены на местах зимовок рукокрылых в Латвии (Suba et al., 2008).

По окончании сроков зимовки значительная часть самцов и самок не покидает область зимовок и остается здесь, проводя лето в непосредственной близости от зимовочных убежищ. Это наглядно подтверждают и результаты отловов животных, проведенные в весенне-летний период (рисунок). Всего здесь нами добыто 109 особей, среди которых 19 взрослых самок и 25 взрослых самцов, 39 молодых самок и 26 молодых самцов. Среди взрослых соотношение особей разного пола не отличается от такового в зимний период ( $\chi^2 = 0,02$ ,  $p = 0,88$ ), что косвенно доказывает отсутствие пространственного разобщения половых групп у этого вида в летний период. Из числа взрослых самок признаки беременности и лактации были отмечены у 57,9% (n = 11) особей, тогда как 42,1% (n = 8) оказались яловыми. Среди молодых животных соотношение по полу не отличается от ожидаемого 1:1 ( $\chi^2 = 2,6$ ,  $p > 0,05$ ). Отловы, проведенные в июле у входа в штольни, показали небольшое превышение по численности самок над самцами, однако оно не подтверждается статистическими расчетами ( $\chi^2 = 1,9$ ,  $p > 0,05$ ). Все пойманные самки были взрослыми животными, среди которых 4 рожавшие и 3 яловые.

На Самарской Луке за пределами предполагаемой области зимовки, несмотря на достаточно масштабные и длительные исследования, нам удалось отловить лишь 12 зверьков, среди которых 3 рожавшие самки, 1 яловая и 5 молодых особей. Максимальное расстояние, на котором все они были отловлены от зимовочных убежищ, составила 33 км. Следующая ближайшая по дальности точка, где отлавливали *M. mystacinus*, расположена в 112 км в окр. с. Кашпир Сызранского р-на Самарской области (Ильин, 1988). Этот район богат карстовыми образованиями, естественными и искусственными пещерами (Варенов и др., 2004; Бортников, 2009), поэтому, вполне очевидно, что он может быть совершенно другим районом зимовки рукокрылых, к которому и привязана данная находка.

Таким образом, полученные результаты показывают, что у *M. mystacinus* на Самарской Луке среди взрослых животных численно преобладают самцы, а у молодых особей отмечено равное





Район исследования и места находок рукокрылых: 1 – область зимовки, 2 – места массовых зимовок, 3 – размножающиеся самки, 4 – яловые самки, 5 – молодые животные, 6 – взрослые самцы.

соотношение особей по полу. Причины, по которым доминируют самцы, могут быть связаны с большей, чем у самок выживаемостью (Griffin, 1940; Bogdanowicz, Urbanczyk, 1983) и продолжительностью жизни (Рахматулина, 1989; Оводов и др., 1990 и др.). Область размножения и область зимовки почти полностью перекрываются, в связи с чем разобщение половых групп в местах летнего обитания не происходит. Сезонные перекочевки небольшие по дальности. Размножающиеся самки и взрослые самцы встречаются как на близком (до 30 км), так и на дальнем (свыше 30 км) расстоянии от мест массовых зимовок, но не превышающем 60 км. Небольшие по протяженности сезонные перемещения у *M. mystacinus* зарегистрированы и в Центральной Европе, что подтверждает наши результаты. Например, в Германии большинство окольцованных самцов и самок этого вида отлавливали на расстоянии от 2 до 30 км (Steffens et al., 2007). Однако следует отметить, что известны крайне редкие случаи рекордных перелетов, когда самцов находили на расстоянии 127 и 165 км, а самок 34 и 74 км (Gaisler et al., 2003; Steffens et al., 2007) от места кольцевания.

**Работа выполнена при поддержке РФФИ  
(грант 11-04-00383-а).**

### Список литературы

- Большаков В.Н., Орлов О.Л., Снитко В.П. Летучие Мыши Урала. Екатеринбург: Академкнига, 2005. 176 с.
- Бортников М.П. Псевдокарстовые пещеры Поволжья // Спелеология Самарской области. – 2009, Вып. 5. Сборник статей Самарской спелеологической комиссии. Самара С. 4–16.
- Варенов Д.В., Сименко К.Н., Оробинская Т.В. Добыча песчаника и её воздействие на формирование современного облика рельефа в окрестностях с. Смолькино (Сызранский район) // Краеведческие записки: Выпуск XIII. Самара: Изд-во ЗАО «Файн Дизайн», 2004. С. 163–169.
- Газарян С.В. Эколого-фаунистический анализ населения рукокрылых (Chiroptera) Западного Кавказа: Дис. ... канд. биол. наук. Москва, 2002. 226 с.
- Ильин В.Ю. Рукокрылые лесостепной зоны Правобережного Поволжья: Дис. ... канд. биол. наук. Ленинград, 1988, 178 с.

Ильин В.Ю., Смирнов Д.Г., Красильников Д.Б., Яняева Н.М. Материалы к кадастру рукокрылых (Chiroptera) Европейской России и смежных регионов. Справочное пособие. Пенза: ПГПУ, 2002. 64 с.

Оводов Н.Д., Стрелков П.П., Денисова Т.С., Хританков А.М. Случаи рекордной продолжительности жизни летучих мышей в условиях природы // Рукокрылые. Мат-лы 5 Всес. совещ. по рукокрылым (Chiroptera). Пенза: ПГПУ, 1990. С. 96–98.

Рахматулина И.К. Изменение в составе населения у некоторых рукокрылых Малого Кавказа в зимней период // Мат-лы 2 Всес. совещ. по проблеме кадастра. Уфа, 1989. С. 81–83.

Смирнов Д.Г., Вехник В.П., Курмаева Н.М. и др. Видовая структура и динамика сообщества рукокрылых (Chiroptera: Vespertilionidae), зимующих в искусственных подземельях Самарской Луки // Изв. РАН. Сер. биол. 2007, № 5. С. 608–618.

Снитко В.П. Сезонная пространственная дифференциация половых групп в популяциях оседлых видов рукокрылых (Chiroptera, Vespertilionidae) Южного Урала // Экология. 2007, № 5. С. 362–368.

Стрелков П.П. Область выведения потомства и ее положение в пределах ареала у перелетных видов рукокрылых (Chiroptera: Vespertilionidae) Восточной Европы и смежных территорий. Сообщение 1 // Зоол. журн. 1997, т. 76. № 9. С. 1073–1082.

Стрелков П.П., Ильин В.Ю. Рукокрылые (Chiroptera, Vespertilionidae) юга Среднего и Нижнего Поволжья // Тр. ЗИН АН СССР. 1990, т. 225. С. 42–167.

Benda P., Tsytsulina K.A. Taxonomic revision of *Myotis mystacinus* group (Mammalia: Chiroptera, Vespertilionidae) in the western Palearctic // Acta Soc. Zool. 2000, Bohem. V. 64(4). Pp. 331–398.

Bogdanowicz W., Urbanczyk Z. Some ecological aspects of bats hibernating in city of Poznan // Acta Teriolog. 1983, V. 28. № 24. Pp. 371–385.

Gaisler J.; Hanak V., Hanzal V., Jarsky V. Vysledky krouzkovani netopyru v Ceske republice a na Slovensku, 1948–2000 // Vespertilio. 2003, № 7. Pp. 3–61.

Griffin D.R. Notes on the life-histories of New England cave bats // J. Mamm. 1940, V.21. Pp. 181–187.

Steffens R., Zophel U., Brockmann D. 40th Anniversary Bat Marking Centre Dresden – Evaluation of Methods and Overview of Results. Materialien zu Naturschutz und Landschaftspflege. Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie. 2007. 127 p.

Suba J., Vintulis V., Petersons G. Late summer and autumn swarming of bats at Siskapnu caves in Gauja National Park // Acta Universitatis Latviensis. 2008, V. 745. Biology. Pp. 43–52.

## АНАЛИЗ ВЕСЕННЕГО ПРИЛЕТА ЯСТРЕБА-ПЕРЕПЕЛЯТНИКА ACCIPITER NISUS НА ТЕРРИТОРИИ ПИНЕЖСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Г.А. Старополов

ФГБУ «Заповедник Пинежский», пос. Пинега, Россия

stagenn@yandex.ru

### THE ANALYSIS OF THE SPARROW-HAWK'S SPRING ARRIVAL AT THE TERRITORY OF THE PINEGA NATURE RESERVE

G.A. Staropолов

Pinega State Nature Reserve, Pinega, Arkhangelsk region

At this research the facts of the sparrow-hawk's arrival at the territory of the Pinega Nature Reserve and contiguous areas were analysed. It was revealed the average feedback between the term of the sparrow-hawk's arrival and the average air temperature of the third April decade. More over it was examined the intense feedforward between the arrival term of the sparrow-hawk's and arrival term of two species of sparrow birds, the average feedforward at the arrival term of six species of sparrow birds.

В работе были проанализированы данные по весеннему прилету перепелятника на территорию Пинежского заповедника. Используются материалы картотеки и Летописи природы Пинежского заповедника с 1979 по 2011 гг. (Летопись природы, 1978–2011). Была выявлена связь прилета перепелятника со средними декадными температурами воздуха в апреле и мае и с прилетом мелких воробьиных птиц.

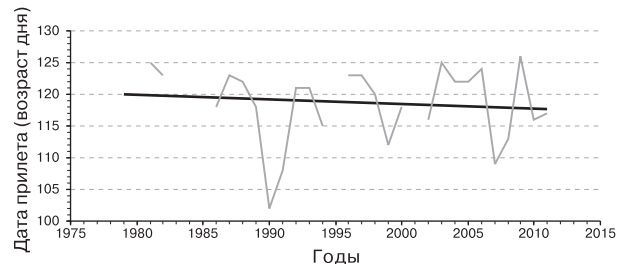
Даты первой встречи перепелятника значительно варьируют по годам и приходятся на период с 12 апреля по 6 мая, т.е. на вторую и третью декаду апреля и первую декаду мая. Количество первых встреч во вторую декаду апреля равно 3 (10,7%), в третью декаду апреля – 10 (35,7%), в первую декаду мая – 15 (53,6%). Отсюда следует, что чаще всего перепелятник прилетает в первую декаду мая. На Северном Урале прилет идет практически в те же сроки: с 20 апреля по 5 мая (Карякин, 1998).

В целом в сроках миграции перепелятника на изучаемой территории наблюдается незначительный тренд, направленный на более ранние сроки прилета (рисунок).

Для выявления связи сроков миграции перепелятника с весенней температурой воздуха был проведен корреляционный анализ, показавший наличие средней обратной связи между сроками прилета и средней температурой апреля ( $r = -0,533$ ,  $p < 0,01$ ). Подобная взаимосвязь была отмечена на Куршской косе (Соколов, Шаповал, 2008).

В целях более точного выявления влияния температуры воздуха на сроки прилета перепелятника был проведен корреляционный анализ со средними декадными температурами периода прилета. Для второй декады апреля  $r = -0,445$  (при  $p < 0,05$ ), для третьей декады апреля  $r = -0,562$  (при  $p < 0,01$ ), для первой декады мая  $r = 0,376$  (при  $p < 0,05$ ). Выявлена средняя обратная связь прилета перепелятника и средней температуры воздуха третьей декады апреля. Чем выше эта температура, тем раньше дата прилета ястреба. Однако, как уже было сказано, чаще всего перепелятник прилетает в первую декаду мая, а не в третью декаду апреля.

Для выявления связи между прилетом перепелятника и мелких воробьиных птиц были проанализированы данные по прилету 24 видов воробьиных, по которым присутствовало наибольшее количество данных (не менее 15 лет наблюдений в период с 1979 по 2011). Были выявлены декады с большим числом первых встреч



Изменение сроков прилета ястреба-перепелятника.

и проведена корреляция со средними декадными температурами воздуха в период прилета (таблица). Из этих видов были рассмотрены 17 видов, у которых большее число встреч и максимальный коэффициент корреляции приходятся не позднее, чем на первую декаду мая, т.к. на эту декаду приходится большее количество первых весенних встреч перепелятника. Далее была проведена корреляция прилета хищника и прилета выбранных видов (таблица). С двумя видами обнаружена прямая сильная связь: это дрозд-рябинник ( $r = 0,873$ ; при  $p < 0,01$ ) и лесная завирушка ( $r = 0,772$ ; при  $p < 0,01$ ). Еще с 6 видами обнаружена прямая средняя связь: юрок ( $r = 0,674$ ; при  $p < 0,01$ ), дрозд-белобровик ( $r = 0,662$ ; при  $p < 0,01$ ), чиж ( $r = 0,641$ ; при  $p < 0,01$ ), зарянка ( $r = 0,578$ ; при  $p < 0,01$ ), зяблик ( $r = 0,561$ ; при  $p < 0,01$ ) и певчий дрозд ( $r = 0,551$ ; при  $p < 0,01$ ). С остальными 9 видами мелких воробьиных птиц связь слабая или отсутствует (рогатый жаворонок, лесной конек, луговой конек, белая трясогузка, крапивник, пеночка-теньковка, обыкновенная каменка, обыкновенная овсянка, овсянка-ремез). Следовательно, сроки прилета перепелятника зависят от сроков прилета некоторых видов воробьиных птиц.

Коэффициент корреляции прилета перепелятника с прилетом мелких воробьиных для 6 видов больше, чем коэффициент корреляции прилета перепелятника с температурами третьей декады апреля. Это дрозд-рябинник, лесная завирушка, юрок, дрозд-белобровик, чиж, и зарянка. К этим видам можно добавить и зяблика, в случае с которым данные коэффициенты равны. Таким образом сроки прилета этих 7 видов влияют на сроки прилета перепелятника несколько больше, чем температурные условия в период прилета.

Вполне обоснованно можно предположить, что данные виды воробьиных птиц являются первостепенными весенними, а неко- Коэффициенты корреляции прилета перепелятника и мелких воробьиных птиц

Вид	Коэффициент корреляции
Рогатый жаворонок <i>Eremophila alpestris</i>	0,405
Лесной конек <i>Anthus trivialis</i>	0,473
Луговой конек <i>Anthus pratensis</i>	0,497
Белая трясогузка <i>Motacilla alba</i>	0,357
Крапивник <i>Troglodytes troglodytes</i>	0,264
Лесная завирушка <i>Prunella modularis</i>	0,772
Пеночка-теньковка <i>Phylloscopus collybita</i>	0,163
Обыкновенная каменка <i>Oenanthe oenanthe</i>	0,381
Зарянка <i>Erithacus rubecula</i>	0,578
Дрозд-рябинник <i>Turdus pilaris</i>	0,873
Дрозд-белобровик <i>Turdus iliacus</i>	0,662
Певчий дрозд <i>Turdus philomelos</i>	0,551
Зяблик <i>Fringilla coelebs</i>	0,561
Юрок <i>Fringilla montifringilla</i>	0,674
Чиж <i>Spinus spinus</i>	0,641
Обыкновенная овсянка <i>Emberiza citrinella</i>	0,464
Овсянка-ремез <i>Emberiza rustica</i>	0,395

торые также и летними кормами перепелятника. Из видов воробьиных, сроки прилета которых обладают сильной и средней связью со сроками прилета перепелятника, в рационе ястреба на изучаемой территории были отмечены рябинник (7,8% от общего числа жертв), белобровик (3,3%), юрок (2,2%), зяблик (1,1%) (Рыкова и др., в печати). В целом, в рационе перепелятника доминировали дрозды (18,9%).

Таким образом, сроки прилета перепелятника в исследуемом регионе в значительной мере зависят как от температурных условий периода прилета, так и от сроков прилета некоторых видов мелких воробьиных, являющихся его кормовой базой.

### Список литературы

Карякин И.В. ПERNATые хищники Уральского региона. Соколообразные (Falconiformes), СОВОобразные (Strigiformes). Пермь: Изд. Центр полевых исследований Союза охраны животных Урала. 1998. 467 с.

Летопись природы Пинежского заповедника. Пинега, 1978–2011. Т. 2–35. Рыкова С.Ю., Калякин В.Н., Старополов Г.А. Материалы по питанию дневных хищных птиц Пинежского заповедника (Архангельская область) // Орнитология (в печати).

Соколов Л.В., Шаповал А.П. Долговременный мониторинг сроков прилета и гнездования ястреба-перепелятника на Куршской косе Балтийского моря // Материалы V конференции по хищным птицам Северной Евразии. 2008. С. 148–149.

## К ИЗУЧЕНИЮ АКТИВНОСТИ СОНИ-ПОЛЧКА (*GLIS GLIS*) В УСЛОВИЯХ ВОЛЬЕРНОГО СОДЕРЖАНИЯ

**С.В. Степанова**

Пензенский государственный педагогический университет им. В.Г.Белинского, Пенза  
Stepanova-@bk.ru

### TO THE STUDY OF THE EDIBLE DORMOUSE'S (*GLIS GLIS*) ACTIVITY IN AVIARY CONTENTS CONDITIONS

**S.V. Stepanova**

Penza state pedagogical university named for V.G. Belinsky, Penza, Russia

The behavior of males and females of the edible dormouse (*Glis glis* L., 1766) has been studied in captivity. 66 of individually marked individuals of different age (from 1 to 6 years) and in different reproductive state (30 males and 36 females) have been observed. 3130 behavioral reactions ( $n = 1580$  at males and  $n = 1550$  at females) have been registered in total. Dormant period at males made 48.8%, at females – 53.84% of time, the rest of the time was the share of active period. Our research revealed that the periods of motional activity of males and females had similar dynamics ( $\chi^2 = 0.27$ ,  $p = 0.604$ ); on the contrary, duration of dormant periods sharply differed: at females they were noticeably longer than at males ( $\chi^2 = 27.34$ ,  $p < 0,001$ ).

Ранее было установлено (Ивашкина, 2007; Степанова, 2011), что сон-полчки (*Glis glis* L., 1766) на восточной периферии ареала обладают рядом особенностей биологии при сравнении с популяциями Центральной Европы (Россолимо и др., 2001). Исследование поведения вида на границе ареала важно для выявления возможных изменений биологии вида, так как именно поведенческие адаптации проявляются быстрее остальных и служат наиболее чутким индикатором изменения экологических условий существования вида.

Сон-полчок является объектом, очень сложным для наблюдения в естественных условиях из-за скрытного ночного образа жизни, малой плотности населения и расположения укрытий в трудно обнаруживаемых местах. Литературные данные не раскрывают всех аспектов биологии этого вида. Проведенное исследование выявило целый ряд новых фактов о поведении сонь.

Цель нашего исследования состояла в изучении поведенческой активности сон-полчка в зависимости от возраста, веса и репродуктивного состояния.

Наблюдения проводили за полчками, отловленными на территории Жигулевского заповедника имени И. И. Спрыгина в течение летнего сезона (июнь – июль) 2011 года. Сонь содержали в специально оборудованных вольерах (объемом 1,5 м<sup>3</sup>), снабженных камерами видеослежения.

Наблюдали за 66 индивидуально мечеными особями разного возраста (от 1 до 6 лет) и в разном репродуктивном состоянии (30 самцов и 36 самок). Мечение сонь осуществляли с помощью контурной тату-машинки, индивидуальный номер ставили на ушных раковинах. Временные метки для визуальных наблюдений наносили окрашиванием участков шерсти красителями разных цветов. У пойманных животных определяли пол, возраст, репродуктивное состояние и снимали морфометрические показатели (длину тела, лапы, уха и хвоста), а также измеряли массу тела.

Регистрацию поведенческих форм активности осуществляли визуально в ночное время суток при слабом освещении красного светодиода. Наблюдения проводили ночью, после 23:00 и до 5–6 утра, когда зверьки были максимально активны. Исключалось какое-либо вмешательство или влияние со стороны наблюдателя на поведение сонь.

В работе были использованы два метода наблюдений: сплошного протоколирования и метод парных ссаживаний. Продолжи-

тельность парных ссаживаний составляла 30 минут. В каждом из них участвовали полчки одного возраста и, по возможности, в одном репродуктивном состоянии. «Не знакомых» животных одновременно помещали в вольер, не давая возможности одному из партнеров привыкнуть к данной территории и создавая ситуацию случайной встречи полчков, как это происходит в естественных условиях. В процессе наблюдений регистрировали продолжительность фазы активности (бег, груминг, прием пищи), фазы покоя (сидение на одном месте, сон) и все контакты между особями. В общей сложности было проведено 109 часов наблюдений и 126 ссаживаний полчков.

Обработка данных проведена с помощью программы STATISTICA 6.1. Для выявления различий между изучаемыми формами поведения применялись методы непараметрического анализа: критерий Спирмена ( $R_s$ ) и  $\chi^2$ -test.

Лабораторные исследования подтвердили преобладание ночной активности полчка. Активность вида имеет прерывистый характер, чередование фаз активности и покоя не синхронно у разных особей и сильно варьирует даже у одного животного.

За время исследования было зарегистрировано 6444 ( $n$ ) поведенческих актов (у самок  $n = 3358$ , у самцов  $n = 3084$ ). Период покоя составил у самок 1506 контактов, у самок 1808 контактов, остальное время приходилось на активный период (таблица).

Выявлены отличия у самок и самцов по продолжительности чисток, питания, двигательной активности и периода покоя. В процессе освоения незнакомой территории в поведении полчков достоверных отличий не выявлено.

В результате наблюдений было установлено, что периоды двигательной активности у самок и самок полчка имеют сходную динамику ( $\chi^2 = 0,27$ ,  $p = 0,604$ ), а продолжительность периодов покоя резко отличается: у самок они заметно длиннее, чем у самцов ( $\chi^2 = 27,34$ ,  $p < 0,001$ ).

Следующее различие между самцами и самками данного вида установлено по зависимости фазы активности и фазы покоя от веса, возраста и репродуктивного состояния полчков.

**Фаза активности.** Выяснилось, что периоды активности особей обоих полов животных не имеют достоверных корреляционных зависимостей от их возраста и веса, а у самок ещё и от стадии эстрального цикла.

Количественное соотношение актов фаз активности и покоя у особей разного пола сони-полчка

Пол	Покой, %	Активность, %			
		общая актив., %	бег, %	прием пищи, %	груминг, %
самки	53,8	46,16	22,84	11,2	12,12
самцы	48,8	51,18	25,27	12,21	13,7

Значительное влияние на фазу активности самцов оказывало состояние репродуктивной готовности. В течение периода наблюдений она изменялась по фазам: пик, снижение и отсутствие половой активности, определяемые визуально по величине семенников. При переходе от состояния половой активности к неактивности заметно увеличивалась продолжительность таких форм деятельности самцов, как прием пищи ( $R_s = -0,4902$ ) и груминг ( $R_s = -0,4207$ ).

В конце лета питание в индивидуальном бюджете времени по продолжительности доминировало (47,2%) над остальными формами активности полчков. Это связано с потребностью в быстром наращивании массы тела перед длительной зимней спячкой (достигающей 9 месяцев). За весь наблюдаемый период времени относительно продолжительным (19,6%) видом активности являлся уход за шерстью. Полчки всегда чистились после пробуждения и приема пищи.

Значительную часть времени (19,2%) в период активности сонь занимали внутригрупповые контакты: процессы узнавания, избегание партнеров, доброжелательные и агрессивные взаимодействия.

Интересен тот факт, что поведение самок не имело взаимосвязи с какой-либо фазой эстрального цикла. В поведении беременных самок отличий не выявлено. Небольшую часть времени (1,2%) самки сони отводили на построение гнезд, у самцов за исследуемый период времени такой вид деятельности не отмечался.

**Фаза покоя.** У самок существует достоверная обратная связь между продолжительностью сидения в неподвижности и их весом ( $R_s = -0,39$ ). Также зафиксирована обратная корреляционная зависимость между возрастом самок сони-полчка и продолжительностью фазы покоя ( $R_s = -0,47$ ). Молодые сони в силу своей неопытности и осторожности меньше передвигаются по вольере и больше времени проводят сидя на ветках или в укрывных местах. Взрослые сони проявляют большую двигательную активность, чем молодые годовалые особи.

При рассмотрении фазы покоя у самцов, в отличие от самок, обнаружено отсутствие зависимости ее продолжительности от веса и репродуктивной активности. В то же время у самцов, как и у самок, продолжительность фазы покоя изменялась в зависимости от возраста ( $R_s = -0,399$ ).

Несмотря на довольно большое сходство в поведении самок и самцов сони-полчка (коэффициент Шорыгина 93,96%), имеются

и отличия, которые отчетливо проявляются при исследовании активности.

Период активности самцов был заметно дольше, чем самок. Аналогичные данные были получены при исследованиях суточной активности некоторых видов полевок (Тихонова и др., 2007).

Активность сони-полчка имеет сезонную динамику и проявляется у самцов и самок по-разному. В начале лета у полчков по длительности преобладала фаза покоя. В ходе фазы активности преобладала исследовательская активность, более выраженная у самцов. В конце лета доминирующее положение в бюджете времени сонь занимала фаза активности, в это время самцы отводили больше времени на поиск и поедание основных наживочных кормов (желуди дуба). Самки же уделяли больше внимания грумингу и приему пищи, к этому времени приурочено появление такого вида деятельности как строительство гнезда.

Самцы всегда оказывались более активными, чем самки. На это указывают исследователи, проводившие наблюдения за полчками в естественных условиях (Барановский, Охотский, 1988).

Таким образом, доминирующей у сони-полчка была фаза покоя, меньше времени приходилось на исследовательскую активность, пищевую активность и чистку.

### Список литературы

- Барановский П.М., Охотский Ю.В. Использование территории, суточная активность и подвижность видов-двойников *Microtus arvalis* и *Microtus rossiaemeridionalis* (Rodentia, Microtinae) // Зоол. журн. 1988, том 67, вып.7. С. 1090–1094.
- Ивашкина В.А. Особенности биологии сони-полчка (*Glis glis* L., 1766) в периферической популяции // Тр. мол. учен. Поволжья. Тольятти, 2007. С. 132–136.
- Ивашкина В.А. Развитие поведенческих реакций в онтогенезе сони-полчка // Поведение животных. Мат-лы Всеросс. конф. Москва, 2007. С. 128–129.
- Россолимо О.Л., Потапова Е.Г., Павлинов И.Я., Крускоп С.В., Волцит О.В. Сони (Myoxidae) мировой фауны. М.: Изд-во Московского университета, 2001. 265 с.
- Степанова С.В. Динамика численности сони-полчка на территории Самарской Луки // Сборник научных работ студентов университета ПГПУ им. В.Г. Белинского. Пенза: ПГПУ, 2011. С. 61–62.
- Тихонова Г.Н., Тихонов И.А., Осипова О.В. Суточная активность и внутривидовые отношения обыкновенной (*Microtus arvalis*) и восточноевропейской (*M. rossiaemeridionalis*) полевок (Rodentia, Cricetidae) в экспериментальных группах // Зоол. журн. 2007, том 86, вып. 3. С. 360–368.

## ДИНАМИКА СТРУКТУРЫ РЫБНОЙ ЧАСТИ СООБЩЕСТВА ОЗЕР ПРИ ПОСТОЯННО НАРАСТАЮЩЕМ АНТРОПОГЕННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

**В.Г. Терещенко**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Институт биологии внутренних вод им. И.Д.Папанина РАН, Борок, Россия

tervlad@ibiw.yaroslavl.ru

### THE DYNAMICS OF FISH LAKE ASSEMBLAGE STRUCTURE AT CONSTANTLY INCREASING OF DISTURBANCES

**V.G. Tereshchenko**

I.D. Papanin Institute for biology of inland waters, Russian Academy of Sciences

The analysis of influence eutrophication, thermal and toxic pollution of lakes on species structure of fish assemblage has been carried out. It is established, that its answer at constant increase of disturbances consists of two phases. At weak disturbance there is an augmentation of altitude of oscillations of diversity. At magnification of action above some limit the fish assemblage passes in a state with other structural and functional performances. It causes of reviewing of dynamics diversity as complex stochastic process. Simple comparison of diversity in various periods can lead to erroneous outcomes.

В связи с усиливающимся загрязнением водоемов стоит задача оценки состояния экосистем в целом и их отдельных структурных звеньев и прогнозирования возможных критических ситуаций. Для этого важно знать их реакцию на стандартные воздействия, в частности на постоянно нарастающую антропогенную нагрузку. И если при работе на уровне особи эту информацию можно получить в активном лабораторном эксперименте, то на уровне популяции, а тем более сообщество мы можем основываться только на данных многолетнего пассивного эксперимента. Вместе с тем, в литературе мало сведений о длительных наблюдениях за рыбным населением, находящимся в условиях нарастающего антропогенного воздействия. В этом отношении интересны озера Сямозеро, Имандра и Лихенское, на которых на протяжении длительного времени нарастало соответственно эвтрофирование, токсическое и тепловое загрязнение (Решетников и др., 1982; 2011; Моисеенко и др., 2002; Терещенко и др., 2004; Tereshchenko et al., 2007).

Цель данной работы – обобщение результатов анализа влияния постоянно нарастающего эвтрофирования, токсического и теплового загрязнения на видовую структуру рыбного населения озер.

Поскольку структура любого сообщества тесно связана с ее функционированием (Алимов, 1989), в структурных перестройках сообществ заключен интегральный ответ на весь комплекс воздействий среды. Следовательно, детальный анализ этих перестроек может дать достаточно полную информацию о последствиях любого нарушающего воздействия на экосистему. Важно, что в стрессовых ситуациях надорганизменные системы, прежде всего, изменяют свою структуру, обеспечивая сохранение внешних функций (Odum, 1985).

В качестве показателя, наиболее интегрально описывающего как изменение числа видов, так и перераспределение долей видов использован индекс биологического разнообразия, основанный на функции Шеннона:

$$H = - \sum_{i=1}^N p_i \times \log_2 p_i$$

где  $p_i$  – доля  $i$ -го вида по массе;  $N$  – число видов в улове.

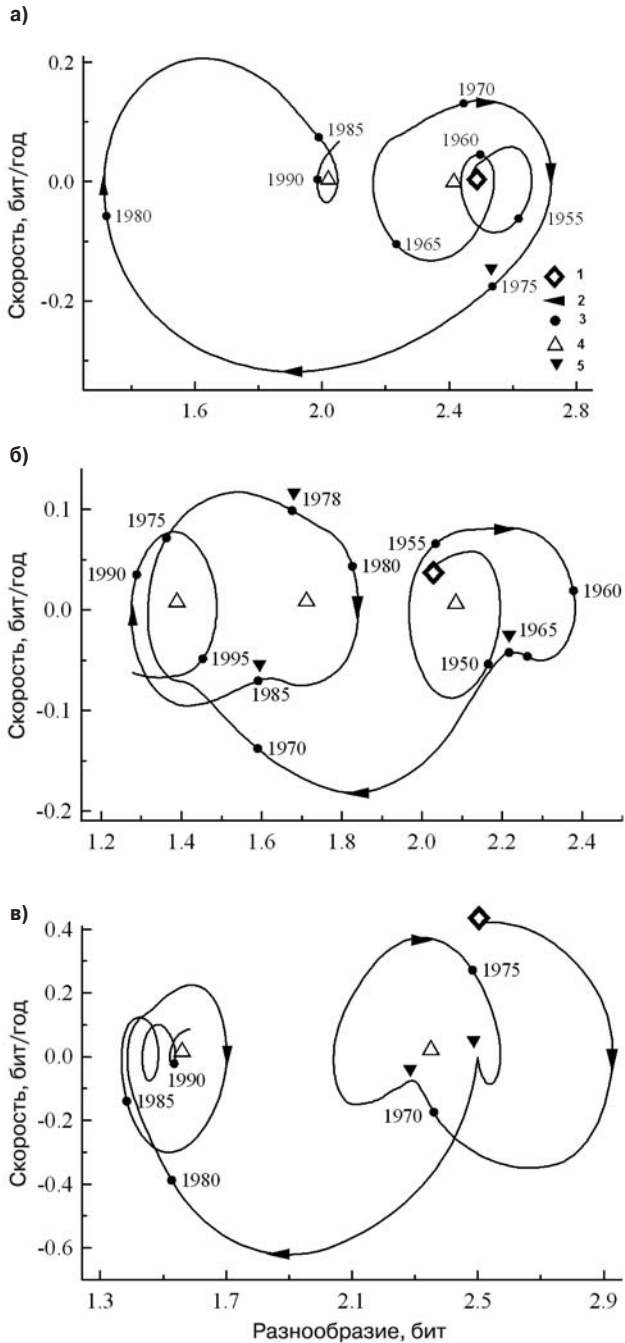
Для выявления устойчивого состояния рыбного населения и анализа его поведение применен метод динамического фазового портрета, подробно описанный ранее (Терещенко, Вербицкий, 1997).

**Эвтрофирование.** Сямозеро – классический пример эвтрофированного озера (Решетников и др., 1982). С конца 1940-х до начала 1980-х годов на территории его водосбора плотность населения и площади, занятые под сельским хозяйством, увеличились на порядок (Стерлигова и др., 2002). В связи с этим постоянно возрастал поток биогенов, что привело к закономерным изменениям во всех звеньях экосистемы озера.

В 1945–1960 гг. судя по структурному фазовому портрету (рис. 1а), рыбное население находилось в равновесном состоянии, соответствующем уровню разнообразия уловов рыб 2.6 бит (Терещенко и др., 2004). С начала 1960-х годов увеличилась амплитуда колебаний разнообразия, а траектория системы на фазовом портрете стала раскручивающейся спиралью, что свидетельствует о дестабилизации рыбного населения в связи с резким ускорением эвтрофирования озера. К 1970-м годам возросли уловы окуневых, карповых видов рыб и случайно занесенной в конце 1960-х годов корюшки, изменились гидрохимические показатели. Корюшка в 1970-е годы вытеснила ряпушку, доминировавшую в уловах в 1950–1960-х годах, планктонный поток энергии стал преобладать над бентосным (Решетников и др., 1982). В 1975 г. на фазовом портрете (рис. 1а) раскручивающаяся спираль перешла в вогнутую дугу. Это означает, что в функционировании рыбного населения была критическая точка – точка начала перехода системы из одного устойчивого равновесного состояния в другое, с иными структурными и функциональными характеристиками. К концу 1980-х годов после перерегулирования, обусловленного всплывшей численности вселенца корюшки (к концу 1970-х годов уловы корюшки порой превышали общий вылов всех рыб на водоеме до 1970-х годов) рыбное население перешло в новое состояние с разнообразием уловов 2.0 бит и более высоким уровнем доминирования уловов рыб.

**Токсическое загрязнение.** В период 1950–1989 гг. озеро Имандра подвергалось постоянно возрастающему загрязнению тяжелыми металлами, сульфатами и фосфатами (Моисеенко, 2002), за счет работы предприятий горнодобывающей и металлургической промышленности, а в 1990-е годы техногенная нагрузка на озеро существенно уменьшилась.

В 1945–1956 гг. рыбное население функционирует в равновесном состоянии, соответствующем разнообразию уловов 2.1 бит. Скорость структурной перестройки не превышала 0,07 бит/год (рис. 1.б). Траектория системы на динамическом фазовом портрете – раскручивающаяся спираль (рис. 1.б), что свидетельствует об усилении внешнего воздействия на рыбное население водоема. В промысловых уловах доминировали ряпушка, сиг и налим (Решетников и др., 2011). В 1964 г. на фазовом портрете отмечен переход раскручивающейся спирали в вогнутую дугу (рис. 1.б), т.е. критическая точка в функционировании рыбного населения. Поскольку сдвиг реакции рыбного населения по времени равен 4–5 годам, то эта критическая точка соответствует изменениям в экосистеме озера в конце 1950-х – начале 1960-х годов. К концу 1960-х годов более, чем в два раза возросла скорость структурной перестройки до 0,17 бит/год (по модулю), и к середине 1970-х годов рыбное население перешло от состояния, соответствующему разнообразию уловов 1,8 бит в 1969 г. до состояния, соответствующему разнообразию уловов 1,3 бит. Из промысла практически исчезли крупные кумжа и сиви, составлявшие до 1960-х годов основу улова. После 1978 г. начался небольшой возврат к состоянию с большим уровнем разнообразия уловов. Возможно, это результат влияния аномально жарких летних периодов 1972–1974 гг., что сказалось на эффективности размножения и смертности холодолюбивых рыб. В 1980-е годы в промысловых уловах доминировала



Динамические фазовые портреты структуры уловов рыб Сязозера (а) озера Имандра (б) и Лихенское (в). 1 – начальное состояние, 2 – направление перемещения; 3 – состояние системы в год, обозначенный цифрой у кривой; 4 – устойчивое состояние; 5 – критические точки.

ли ряпушка, налим, сиг и окунь, из которых, ряпушка была супердоминантом (Решетников и др., 2011). Вторая критическая точка приходится на 1985 г., и далее рыбное население движется в сторону меньшего разнообразия (от 1,7 бит до 1,4 бит).

К 1990-м годам отмечено упрощение структуры рыбной части сообщества, в котором преобладают рыбы *g*-стратегии (Моисеенко и др., 2002). В 1986–1999 гг. рыбное население оз. Имандры функционирует в равновесном состоянии, соответствующем разнообразию уловов 1,3 бит. Необходимо отметить, что, несмотря на существенное уменьшение токсической нагрузки на водоем в 90-х годах, рыбное население не изменило состояния своего равновесного функционирования. В 1990-е годы в уловах доминировали ряпушка, сиг и налим, а в 2000-е к ним добавилась еще корюшка (Решетников и др., 2011).

**Тепловое загрязнение.** Сходную реакцию рыбного населения на возрастающее нарушающее воздействие получено и при тепловом загрязнении озер (рис. 1в). Тепловое воздействие на оз. Лихенское (Конинская система озер, Польша) вывело их рыбное население из равновесия и перевело на другой уровень функционирования, которому соответствуют иные структурные характеристики (Tereshchenko et al, 2007). Хотя был проведен анализ динамики структуры уловов молоди рыб, эти изменения связаны с изменением в структуре рыбного населения озера. Анализ изменения соотношения в уловах рыб различных экологических групп показал, что при тепловом загрязнении оз. Лихенское наблюдается уменьшение относительного обилия рыб одновременно нерестующих и увеличение – с порционным типом нереста.

**Заключение.** Таким образом, при эвтрофикации, тепловом и токсическом загрязнении озер рыбное население переходит в состояние с меньшим уровнем разнообразия уловов рыб. При этом, ответ рыбного населения на возрастание нарушающего воздействия состоит из двух фаз. При слабых нагрузках происходит увеличение амплитуды колебаний разнообразия уловов рыб. При усилении воздействия выше некоторого предела рыбное население переходит в состояние с иными структурными и функциональными характеристиками. Это вызывает необходимость рассмотрения динамики его разнообразия как сложного стохастического процесса. Простое сравнение его величины в различные периоды времени может привести к ошибочным результатам.

#### Список литературы

- Алимов А.Ф. Введение в продукционную гидробиологию. Л.: Гидрометиздат, 1989. 152 с.
- Моисеенко Т.И., Даувальтер В.А., Лукин А.А. и др. Антропогенные модификации экосистемы озера Имандра. М.: Наука, 2002. 403 с.
- Решетников Ю.С., Попова О.А., Стерлигова О. П. и др. Изменение структуры рыбного населения эвтрофируемого водоема. М.: Наука, 1982. 248 с.
- Решетников Ю.С., Терещенко В.Г., Лукин А.А. Динамика рыбной части сообщества в изменяющихся условиях среды обитания (на примере озера Имандра) // Рыбное хозяйство. 2011., № 6. С. 48–52.
- Стерлигова О.П., Павлов В.Н., Ильмаст Н.В. и др. Экосистема Сязозера (биологический режим, использование). Петрозаводск: Карельск. НЦ РАН, 2002. 119 с.
- Терещенко В.Г., Вербицкий В.Б., 1997. Метод фазовых портретов для анализа динамики структуры сообществ гидробионтов // Биология внутренних вод. N 1. С. 23–31.
- Терещенко В.Г., Стерлигова О.П., Павлов В.Т., Ильмаст Н.В. Многолетняя динамика структурных и системных характеристик рыбного населения эвтрофируемого Сязозера // Биология внутренних вод. 2004. № 3. С. 93–102.
- Odum E. P. Trends expected in stressed ecosystems // Bio – Science, 1985. Vol. 35, N. 7. P. 419–422.
- Tereshchenko V.G., Kapusta A., Wilkonska H., Strelnikova A., P. Long-term changes in 0+ fish assemblages in the littoral zone of heated lakes. 1. Using phase diagrams to evaluated changes in ichthyofauna // Archives of Polish Fisheries. Vol. 15, Fasc. 4. 2007. P. 415–430.

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ НЕКОТОРЫХ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ АКТИВНОСТИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ НА ПРИМЕРЕ ХОМЯКОВЫХ (CRICETINAE)

**М.В. Ушакова**

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия

ushakovam@gmail.com

### OUR EXPERIENCE OF SMALL MAMMALS ACTIVITY REGISTRATION METHODS ON HAMSTERS (CRICETINAE)

**M.V. Ushakova, A.V. Surov**

Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Efficiency of radiotelemetry, thermologgers implantation and other activity registration methods for small mammals in lab and in a field is discussed. We used radiotelemetry and thermologgers implantation for 13 species of hamsters from 18 g body mass (Cricetinae) and have got some new results (Klevetzal et al, 2012, Ushakova et.al, 2010, 2011, 2012).

Исследование активности млекопитающих актуально как для прикладных биомедицинских исследований, так и для изучения эколого-физиологических адаптаций разных групп животных к среде обитания. Благодаря научно-техническому прогрессу, зоологам стали доступны самые разные методики исследования активности животных. Целью нашей работы стала оценка применимости современных методов исследования активности животных в природе и в лаборатории на модельной группе грызунов – семействе хомяковых (Cricetinae).

Хомяковые – животные одиночные, ночные, многие виды имеют очень мелкие размеры. Встречаются от степей до пустынь, нигде не достигая очень высокой численности. Как и для прочих мелких млекопитающих, визуальные наблюдения в природе затруднены. Мы исследовали активность у 13 видов хомячков и хомяков, содержащихся в виварии лаборатории сравнительной этологии и биокоммуникации института проблем экологии и эволюции. Для некоторых видов проведены исследования, как в лабораторных, так и в полевых условиях.

Методы изучения активности животных в настоящее время разнообразны, однако у всех имеются как недостатки, так и преимущества, в том числе зависящие от конкретного вида исследуемых животных. В полевых условиях мы применяли радиопрослеживание (телеметрию), чипирование животных с использованием приемников сигнала в виде колец на норах. В лабораторных (в том числе при естественном вольерном содержании) использовали термонакопители оригинальной методики (Петровский и др., 2008) и датчики движения. Наиболее интересные результаты были нами получены методами радиотелеметрии и при использовании термонакопителей. Об этом мы расскажем подробнее.

**Радиотелеметрия.** Начиная с 1989 г., в нашей лаборатории применяли радиопрослеживание параллельно с визуальными наблюдениями при изучении поведения ряда палеарктических видов хомяков в природе. Также метод радиопрослеживания используется для определения размеров индивидуальных участков, характера использования пространства, его структуры, взаимного расположения индивидуальных участков живущих рядом особей. А с другой, – для исследования поведения в природе: определения бюджета времени, особенностей поведения самцов и самок, питания. Для этого в брюшную полость обездвиженного зверька имплантируется миниатюрный сверхмаломощный радиопередатчик, работающий в диапазоне 150 МГц, весом около 2 г. Используя портативный радиопеленгатор, наблюдатель, следуя за зверьком в течение всего времени активности, фиксирует траекторию движения зверька с помощью GPS приемника Datalogger-100, записывая на диктофон его поведение. Радиосигналы в условиях открытой всхолмленной местности могли быть получены с расстояния до 60 м, однако при проведении наблюдений расстояние до животного составляло в большинстве случаев от 1 до 5 м. Зверьки быстро адаптировались к присутствию человека, и нам удалось у многих видов наблюдать спаривание, агрессивные контакты с конспецификами, особенности рытья нор, питания, кормодобычание, собирательную и элементы гнездостроительной деятельности. Были получены данные о сходстве пространственной структуры поселений у всех исследованных видов хомяков. Так,

индивидуальные участки у взрослых самок меньше и, как правило, изолированы, у самцов они больше, пересекаются между собой и накрывают участки нескольких самок. Таким образом, используемый нами метод продуктивен при исследовании хомяков, но может быть рекомендован и для многих других видов мелких млекопитающих. Минимальные размеры зверьков, для которых успешно проведены исследования при помощи радиотелеметрии – 20 г (*Phodopus roborovskii*) (Ушакова и др., 2011). Существенным недостатком данной методики является высокая трудозатратность и крайне маленькая выборка прослеженных животных.

**Термонакопители.** Мы успешно используем этот метод с 2008 г. Термонакопители, спроектированные Д.В. Петровским (Институт цитологии и генетики СО РАН), позволяют с заданной частотой регистрировать температуру тела с точностью не ниже 0,2°C. Разрешающая способность накопителя составляет 0,06°C, время работы зависит от частоты регистрации данных и емкости батареи (12–24 месяца при ежечасной регистрации). Масса датчиков не превышает 1,5 г, что позволяет использовать их у животных массой от 18 г. Термонакопители имплантируют в брюшную полость экспериментальных животных под наркозом. Через 12 месяцев после имплантации датчики извлекают, показания считывают (программа Ecologger 2.3) и обрабатывают статистически.

С одной стороны, метод используется для измерения динамики температуры тела в течение определенного периода времени (наличие оцепенений или спячки), с другой стороны, данные о температуре тела позволяют определить, находится ли животное в состоянии покоя (температура тела ниже среднесуточной) или бодрствования (температура тела выше среднесуточной).

В наших исследованиях зимней биологии животных разных видов содержали поодиночке, при естественной длине светового дня и температуре в вольерах. В качестве подстилки использовали древесные стружки, в качестве гнездового материала вату и мох. Корм (овес, семена подсолнуха, овощи) присутствовал в избытке. Однако животные зимовали в клетках и рыть собственную нору не могли. В 2010–2011 гг. нам удалось провести эксперимент в открытой вольере на НЭБ «Чернологовка», где животные самостоятельно вырыли норы и перезимовали. Удалось впервые показать наличие спячки у монгольского хомячка *Allocricetulus curtatus* и хомячка Эверсмана *All. evermanni* (Ушакова и др., 2009), инструментально доказать наличие эпизодического торпора – зимнего оцепенения у четырех видов хомячков: барабинского, длиннохвостого, Роборовского и Кэмпбелла (Ushakova et.al, 2010; Ушакова и др., 2012). При помощи данных, полученных от термонакопителя, вживленного в брюшную полость хомяка Радде, удалось показать, что по различиям природных резцов на поверхности резцов у зимоспящих хомяков можно судить о характере протекания спячки (Клевезаль и др., 2012).

### Список литературы

Ushakova M.V., Surov A.V., Feoktistova N.Yu., Petrovski D.V. 2010. Do Palaearctic hamsters hibernate or not? // Full papers of 12th International Conference of Rodent Biology «Rodens et Spatium». Zonguldak, Turkiye, P. 50–55.

Клевезаль Г.Н., Ушакова М.В., Чунков М. М.-Р., Феоктистова Н.Ю., Суров А.В. 2012. Запись зимней спячки на поверхности резцов хомяка Радде *Mesocricetus raddei* // Зоологический журнал. Т. 91. №6.

Петровский Д.В., Новиков Е.А., Мошкин М.П. 2008. Динамика температуры тела обыкновенной слепушонки (*Ellobius talpinus*, Rodentia, Cricetidae) в зимний период // Зоол. журн. Т. 87. № 12. С. 1504–1508.

М. В. Ушакова, М. В. Кропоткина, Н. Ю. Феоктистова, А. В. Сувор. 2012. Торпор у хомячков (Rodentia, Cricetinae) // Экология. № 1.

Ушакова М.В., Феоктистова Н.Ю., Петровский Д.В., Гуреева А.В., Найденко С.В., Сувор А.В. 2010. Особенности зимней спячки хомячка Эверсмана (*Allocricetulus evermanni*, Brandt, 1859) из Саратовского заволжья // Поволжский экологический журнал, № 4. С. 415–422.

Ушакова М.В., Чаш М.Г., Сувор А.В. 2011. Особенности экологии хомячка Роборовского в убсунурской котловине по данным многолетних наблюдений // Мат-лы конференции Биоразнообразие и сохранение генофонда, флоры, фауны и народонаселения центрально-азиатского региона. Кызыл. С. 64–69.

Ушакова М.В., Чаш М.Г., Сувор А.В. 2011. Особенности экологии хомячка Роборовского в убсунурской котловине по данным многолетних наблюдений // Мат-лы конференции Биоразнообразие и сохранение генофонда, флоры, фауны и народонаселения центрально-азиатского региона. Кызыл. С. 64–69.

## АДАПТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МИКРОСТРУКТУРЫ ПЕРВОСТЕПЕННОГО МАХОВОГО ПЕРА БЕЛОЙ СОВЫ (*NYCTEA SCANDIACA*)

Е.О. Фадеева

ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия

E-mail: alekto@aha.ru

### ADAPTABILITY MICROSTRUCTURE PARTICULARITIES OF THE *NYCTEA SCANDIACA* (*NYCTEA SCANDIACA*) PRIMARY REMEX

E.O. Fadeeva

Russian Academy of Sciences A. N. Severtzov Institute of Ecology and Evolution, Leninsky Prospect 33, Moscow, 119071, Russia

Conducted electron microscopic investigation of the Snowy Owl (*Nyctea scandiaca*) primary remex fine structure (microstructure), using a scanning electron microscope. Presented original research results suggest that a Snowy Owl, along with the traditional elements of the feather architecture has a number of species-specific ecological and morphological adaptations of compensatory type.

В настоящем исследовании проведен качественный анализ микроструктуры первостепенного махового пера белой совы (*Nyctea scandiaca* L., 1758) с целью выявления основных видоспецифических характеристик архитектоники пера, а также ряда элементов, возможно имеющих адаптивный характер.

Белая, полярная сова является представителем семейства Словинные (Strigidae), входящего в состав отряда Сорообразные (Strigiformes) – очень интересной, в теоретическом плане, древней группы птиц, сочетающей общие с другими хищными птицами черты с чертами специализации к специфическому стилю ночной охоты. Большинство морфологических и анатомических черт представителей отряда выработалось как приспособление к охоте в темноте.

Белая сова – практически единственный представитель сорообразных, приобретший наряду с ночным образом жизни, характерным для большинства сов, дневную активность (в условиях полярного дня), что обусловило специфический комплекс биоэкологических характеристик у данного вида: поисковый бредущий полет и преследование жертвы в угон, что характерно для хищников с дневной активностью, и практически бесшумным, за счет отсутствия шороха оперения, полетом, обеспечивающим незаметное приближение к добыче, а также беспрепятственную локализацию звуков, издаваемых добычей, что является спецификой хищников с ночной активностью. Закономерный интерес вызывает комплекс прямых морфологических адаптаций белой совы как уникального хищника, приспособившегося одинаково успешно охотиться и в дневное, и в ночное время. Основное внимание в исследовании данного вопроса уделяется строению крыльев белой совы – достаточно длинных относительно размеров тела, имеющих закругленную вершину. Широко известны и общепризнаны следующие характеристики. Самый длинный элемент скелета крыла – предплечье, плечо длиннее кисти. Оперение очень густое, плотное, в отличие от мягкого, рыхлого и пушистого оперения большинства сов. Однако маховые и рулевые перья относительно мягкие, «бархатистые», что делает полет совершенно бесшумным. Контурные перья с хорошо развитой пуховой частью, без добавочного стержня. Первостепенных маховых 10. Крыло диастатаксическое (аквинтокубитальное): между 4-м и 5-м второстепенными маховыми располагаются добавочные верхние и нижние кроющие.

На фоне исчерпывающих результатов исследований основных аэродинамических выгодных макроморфологических структур крыла сов, практически неисследованным остается строение основных структур архитектоники первостепенного махового пера – важнейшего функционального элемента крыла птиц.

Учитывая большой интерес к таксономически важным элементам морфологии перьевого покрова птиц и тонкого строения дефинитивных перьев в частности, на структуру которых, возможно, влияет комплекс эколого-морфологических адаптаций компенсаторного типа, мы подробно исследовали особенности микроструктуры контурного пера белой совы с применением сканирующего электронного микроскопа (SEM), что до сих пор в полной мере не проводилось.

Материалом для работы послужили первостепенные маховые перья белой совы, любезно предоставленные В.Г. Бабенко (Московский педагогический государственный университет) из личного орнитологического коллекционного фонда.

Для проведения сравнительного электронно-микроскопического анализа использовали наиболее информативные фрагменты пера – бородки первого порядка (далее бородки I) и бородки второго порядка (далее бородки II) контурной части опахала первостепенного махового пера.

Препараты бородок были приготовлены стандартным, многократно апробированным методом (Чернова и др., 2006). Подготовленные препараты напыляли золотом методом ионного напыления на установке Edwards S-150A (Великобритания), просматривали и фотографировали с применением SEM JEOL-840A (Япония), при ускоряющем напряжении 10 кВ.

В целом, изготовлено 27 препаратов бородок контурной части опахала первостепенного махового пера белой совы, на основании которых сделано и проанализировано 140 электроннограмм.

В настоящем исследовании за основу описания микроструктуры контурной части опахала первостепенного махового пера белой совы были взяты следующие качественные показатели: конфигурация поперечного среза бородки I; строение сердцевин на поперечном и продольных срезах бородки I; рельеф кутикулярной поверхности бородки I; структура опахальца бородки I; строение бородок II дистального и проксимального отделов опахальца, особенности их сцепления, а также конфигурация свободных отделов ороговетших кутикулярных клеток бородок II, обеспечивающих это сцепление и таким образом способствующих целостности опахала.

На уровне SEM доказаны возможности применения перечисленных качественных паттернов в целях таксономической идентификации видов (Чернова и др., 2006, 2009; Чернова, Фадеева, 2009; Фадеева, Чернова, 2011), однако подробных комплексных исследований видоспецифических, возможно имеющих адаптивный характер, особенностей микроструктуры пера белой совы на уровне SEM до сих пор не проводилось.



**Форма поперечного среза.** Форма бородки I, которая хорошо различима на поперечных срезах, видоспецифична за счет разнообразия конкретных деталей строения: дорсального и вентрального гребней, уплощенности, изогнутости. У белой совы конфигурация поперечного среза бородки I варьирует по направлению от основания бородки – места прикрепления данной бородки к стержню пера (подопальцевая и последующая базальная части) – к ее вершине (дистальная часть).

Так, поперечный срез в подопальцевой части имеет сильно удлиненную и достаточно узкую форму за счет сильного уплощения бородки с боковых сторон и значительно удлиненного вентрального гребня; дорсальный гребень выражен незначительно. Асимметрия в расположении дистального и проксимального выступов практически отсутствует. Помимо значительной удлиненности вентральный гребень отличается изогнутой «серповидной» формой. Сердцевина на поперечном срезе данного участка бородки I представлена однорядной совокупностью уплощенных четырехугольных разных по форме воздухоносных полостей, внутренний каркас которых образован густым переплетением коротких толстых нитей, формирующих мелкопористые слабоволнистые стенки сердцевинных полостей. Кожный слой, преобладающий на срезе данного участка бородки I, имеет однородную структуру.

Форма поперечного среза базальной части бородки I по-прежнему удлиненная и значительно уплощенная с боков. По-прежнему заметно развит вентральный гребень, однако параметры удлиненности несколько изменяются по сравнению с предыдущим участком бородки: увеличивается ширина и уменьшается общая длина бородки, включая длину вентрального гребня, на поперечном срезе, что отражается на соотношении длины вентрального гребня к общей длине поперечного среза. Кроме того, во внутренней структуре бородки начинает заметно преобладать сердцевина, представленная одно-двурядной совокупностью воздухоносных полостей.

Конфигурация поперечного среза медиальной части бородки I заметно изменяются по сравнению с приведенными выше характеристиками базальной части. Общая длина поперечного среза данного участка бородки уменьшается и одновременно увеличивается ширина, вследствие чего поперечный срез медиальной части бородки I приобретает эллипсовидную форму; заметно уменьшается длина вентрального гребня, при этом серповидная изогнутость его сохраняется; сердцевина имеет дву- и трехрядную структуру, форма сердцевинных ячеек полиморфная, перегородки между ячейками постепенно утолщаются, за счет чего формируется толстостенная структура сердцевинного тяжа; в каркасе воздухоносных полостей сердцевинны заметны редкие тонкие нити, отходящие от перфорированных слабо волнистых стенок полостей.

Тенденция изменения конфигурации и параметров удлиненности бородки I на поперечном срезе продолжается также на протяжении всей дистальной части бородки первого порядка. Срез приобретает каплевидную слегка удлиненную форму; вентральный гребень сильно укорочен и практически не изогнут; стенки полиморфных, хаотично расположенных ячеек плотно прилегают к друг другу; тонкие нитчатые выросты, отходящие от перфорированных стенок сердцевинных полостей, образуют скопления; заметно выражена асимметрия в расположении дистального и проксимального выступов бородки I.

**Сердцевина на продольном срезе.** В направлении к вершине бородки I заметно изменяется структура сердцевинного тяжа: от хаотично расположенных полиморфных тонкостенных воздухоносных полостей (ячей) в подопальцевой и базальной частях бородки до четко структурированной однорядной сердцевинны в медиальной и дистальной частях. Здесь сердцевина представлена четырехугольными продолговатой формы сердцевинными ячейками с тонкими гладкими перфорированными стенками, каркас которых образован сплетением коротких тонких нитей; корковый слой имеет слоистую структуру.

**Структура кутикулярной поверхности** бородки I отчетливо просматривается на всей площади обеих боковых поверхностей дорсального и вентрального гребней. Орнамент рельефа значительно отличается от такового у других рассмотренных нами представителей семейства Strigidae (*Asio otus*, *Athene noctua*, *Strix aluco*, *S. uralensis*). Кутикулярные клетки в основании бородки удлиненные, неправильной формы; рельеф их поверхности сглажен и образован плотно прилегающими, не переплетающимися волокнами, образующими волокнистую кутикулярную поверхность; границы между клетками четко обозначены за счет хорошо различимых утолщенных краев клеток; кроме того, на поверхности кутикулярных клеток хорошо различимы многочисленные перинуклеарные области.

**Микроструктура опухальца.** Опахальце представляет собой совокупность бородок II, отходящих в обе стороны от бородки I и равномерно распределенных по всей ее длине – от места прикрепления этой бородки на стержне пера к ее вершине (Чернова и др., 2006).

В результате проведенного нами исследования микроструктуры опухальца бородки I контурной части опухала первостепенного махового пера белой совы, наряду с типичными чертами строения, был выявлен ряд специфических особенностей. Так, типичные черты строения имеют бородки II проксимальной части опухальца (лучи): изогнутый край (карниз) на дорсальной стороне каждой бородки; в верхней части – зубчатый край, ряд уплощенных ороговевших клеток и сильно удлиненные «спицевидные» вершины. Вместе с тем, плотно сомкнутые бородки II дистальной части опухальца, расположенные в медиальном и дистальном отделах бородки I, наряду с типичными чертами в строении – расширенной базальной частью, наличием волосовидных ресничек в верхней и апикальной частях перышка, а также совокупности крючочков на его нижней стороне – отличаются сильно удлиненным перышком. Совокупность плотно прилегающих к проксимальным бородкам (лучам) и не переплетающихся между собой перышек с расположенными на них многочисленными ресничками образует в целом ворсистую поверхность опухала.

Принято считать, что рассученный край опухала, характерный для представителей всего семейства Strigidae, образован за счет отсутствия бородок II на дистальном участке бородки I. Однако, в ходе проведенного нами исследования микроструктуры пера у вышеуказанных представителей Strigidae, в том числе белой совы, выявлено, что рассученный край опухала на большем своем протяжении образован вследствие плотного смыкания бородок II между собой и апикальным участком бородки I. При этом степень «рассученности» края опухала у белой совы менее выражена по сравнению с другими видами, что, вероятно, придает большую плотность опухалу пера.

Таким образом, в результате проведенного нами исследования микроструктуры первостепенного махового пера белой совы установлено, что наряду с традиционными элементами архитектуры пера, имеется ряд видоспецифических характеристик, связанных, по всей видимости, с особенностями образа жизни данного вида и возможно имеющих адаптивный характер.

### Список литературы

- Фадеева Е.О., Чернова О.Ф. особенности микроструктуры контурного пера врановых (Corvidae) // Известия РАН. Серия Биологическая. 2011. № 4. С. 436–446
- Чернова О.Ф., Ильяшенко В.Ю., Перфилова Т.В. Архитектоника перьев и ее диагностическое значение: теоретические основы современных методов экспертного исследования (Библиотека судебного эксперта). М.: Наука, 2006. 98 с.
- Чернова О.Ф., Перфилова Т.В., Фадеева Е.О., Целикова Т.Н. Атлас микроструктуры перьев птиц (Библиотека судебного эксперта). М.: Наука, 2009. 173 с.
- Чернова О.Ф., Фадеева Е.О. Возможности диагностики Воробьинообразных птиц по фрагментам перьев // Проблемы авиационной орнитологии. М.: ИПЭЭ РАН, 2009. С. 108–116.

## ОСОБЕННОСТИ ТОНКОГО СТРОЕНИЯ ДЕФИНИТИВНОГО КОНТУРНОГО ПЕРА ВРАНОВЫХ (CORVIDAE)

Е.О. Фадеева

ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН, Москва, Россия

E-mail: alekto@aha.ru

## PECULIARITIES OF THE DEFINITIVE CONTOUR FEATHER FINE STRUCTURE IN CORVIDAE

E.O. Fadeeva

Russian Academy of Sciences A. N. Severtzov Institute of Ecology and Evolution,  
Leninsky Prospect 33, Moscow, 119071, Russia

Results on the scanning electron microscope comparative investigation of the Crows (Corvidae) definitive contour feathers fine structure are reported. 12 Crows species were under this investigation: *Perisoreus infaustus*, *Garrulus glandarius*, *Cyanopica cyanus*, *Pica pica*, *Podoces panderi*, *Nucifraga caryocatactes*, *Pyrrhocorax pyrrhocorax*, *Corvus monedula*, *C. frugilegus*, *C. corone*, *C. cornix*, *C. corax*. The conclusion is made that Crows on a level with traditional contour feathers fine structure compartments have several specific contour feathers microstructural patterns have the taxonomic importance.

Разнообразие, повсеместное распространение врановых птиц, формирование у них целого ряда уникальных эколого-поведенческих адаптаций к изменившимся условиям существования закономерно обусловили широко развернувшееся несколько десятилетий назад изучение экологии, фауны и населения врановых. Появился ряд фундаментальных работ, посвященных экологии врановых птиц в антропогенных ландшафтах. При этом практически неизученным остается строение микроструктуры перьев врановых, несмотря на то, что исследование в данном направлении позволяет не только эффективно диагностировать виды по перьям и их фрагментам, но и выявлять специфические элементы пера, возможно усиливающие общий аэродинамический эффект крыла (Stettenheim, 1976, 2000; Dove 2000; Чернова и др., 2006, 2009).

В настоящей работе представлены результаты сравнительного электронно-микроскопического исследования тонкого строения дефинитивного контурного пера 12 видов врановых: кукушка (*Perisoreus infaustus* L., 1758), сойка (*Garrulus glandarius* L., 1758), голубая сорока (*Cyanopica cyanus* Pallas, 1776), сойка (*Pica pica* L., 1758), саксаульная сойка (*Podoces panderi* Fisher, 1821), кедровка (*Nucifraga caryocatactes* L., 1758), клушица (*Pyrrhocorax pyrrhocorax* L., 1758), галка (*Corvus monedula* L., 1758), грач (*Corvus frugilegus* L., 1758), черная ворона (*Corvus corone* L., 1758), серая ворона (*Corvus cornix* L., 1758), ворон (*Corvus corax* L., 1758). Данная работа является продолжением нашего исследования по выявлению основных видоспецифических характеристик архитектоники пера врановых (Фадеева, Бабенко 2010; Фадеева, Чернова 2011).

Материалом для работы послужили первостепенные маховые перья, собранные автором в ходе полевых исследований на территории Иле-Алатауского государственного национального природного парка (Казахстан, Алматинская область), а также любезно предоставленные В.Г. Бабенко (Московский педагогический государственный университет), А.Б. Савинецким (ИПЭЭ РАН) и С.Л. Сандаковой (Бурятский государственный университет).

Для проведения сравнительного электронно-микроскопического анализа использовали по 10–15 бородач первого порядка (далее бородачки I) и бородач второго порядка (далее бородачки II) контурной и пуховой частей опахала первостепенных маховых перьев и пуховой части покровных перьев грудного отдела у одной особи каждого вида. Препараты бородачек I и бородачек II были приготовлены стандартным, многократно апробированным методом (Чернова и др., 2006). Подготовленные препараты напыляли золотом методом ионного напыления на установке Edwards S-150A (Великобритания), просматривали и фотографировали с применением сканирующего электронного микроскопа JEOL-840A (Япония), при ускоряющем напряжении 10 кВ.

В настоящем исследовании за основу описания микроструктуры пера были взяты следующие качественные показатели в строении бородачки I контурной части опахала первостепенного махового пера: конфигурация поперечного среза, строение сердцевинки на поперечном и продольном срезах, строение кутикулы: форма кутикулярных клеток и рельеф кутикулярной поверхности; форма узлов в проксимальном отделе бородачек II пуховой части опахала

(далее пуховые бородачки): характер и степень расчлененности апикальной части сегментов, форма зубцов и степень отклонения их от основной оси пуховой бородачки.

**Форма поперечного среза.** У исследуемых представителей Corvidae конфигурация поперечного среза бородачки I значительно варьирует по направлению от основания бородачки – места прикрепления данной бородачки к стержню пера (подопухальцевая и последующая базальная части) – к ее вершине (дистальная часть). Так, поперечный срез в основании бородачки I (подопухальцевая часть) имеет очень узкую удлиненную форму за счет сильного уплощения бородачки с боковых сторон; асимметричность в расположении дистального и проксимального выступов выражена незначительно; сердцевина на поперечном срезе подопухальцевой части бородачки отсутствует; корковый слой, полностью заполняющий внутреннюю часть бородачки, имеет однородную структуру.

В базальной части бородачки ширина среза несколько увеличивается. Наибольшая уплощенность среза выражена у *P. infaustus*, *C. cyanus*, *P. pica*, *P. pyrrhocorax*, *C. monedula*, *C. frugilegus*, *C. corax*. Дорсальный гребень и вентральный, отличающийся слегка изогнутой «серповидной» формой, выражены незначительно у большинства исследованных нами видов врановых, при этом у *C. cyanus* дорсальный гребень значительно утолщен. У *P. infaustus*, *P. pica*, *P. pyrrhocorax*, *C. corax* вентральный гребень хорошо выражен, и его длина на поперечном срезе базальной части бородачки превышает таковую дорсального гребня, причем у *C. corax* вентральный гребень отличается значительной удлиненностью.

Отмечается появление сердцевинки во внутренней структуре бородачки. Конфигурация поперечного среза вышележащих участков бородачки I (медиальная и дистальная части) претерпевает значительные изменения. Длина уменьшается, увеличивается ширина, за счет чего бородачка на поперечном срезе приобретает более округлые очертания, отличаясь в дистальной части ланцетовидной (*G. glandarius*, *C. cyanus*, *P. pica*, *P. panderi*, *N. caryocatactes*, *C. frugilegus*, *C. cornix*, *C. corax*) или каплевидной (*P. infaustus*, *P. pyrrhocorax*, *C. monedula*, *C. corone*) формой поперечного среза.

**Сердцевина на поперечном срезе** бородачки I, начиная с базальной части и на всем последующем протяжении, хорошо развита, почти полностью заполняя внутреннюю часть бородачки. Лишь у *P. panderi* сердцевина в основании базальной части развита слабо и носит фрагментарный характер. У всех исследованных видов Corvidae сердцевина имеет ячеистую, однорядную в основании базальной части, структуру. Далее, на всем протяжении базальной части бородачки, однорядная сердцевина преобладает у *C. cyanus* и *P. panderi*; у *P. infaustus*, *G. glandarius*, *P. pica*, *C. monedula*, *C. Frugilegus* – одно-двурядная; у *N. caryocatactes*, *C. corone*, *C. cornix*, *C. corax* сердцевинный тяж приобретает двурядную структуру; у *P. pyrrhocorax* – дву-трехрядную. В последующей, медиальной части, сердцевина имеет однорядную (*P. panderi*), одно-двурядную (*P. pica*, *C. frugilegus*), двурядную (*P. infaustus*, *G. glandarius*, *N. caryocatactes*, *P. pyrrhocorax*, *C. corone*, *C. corax*) или дву-трехрядную (*C. cyanus*, *C. monedula*, *C. cornix*) структуру. Таким образом, лишь у *P. panderi* отмечено единообразие в струк-

туре сердцевинного тяжа на всем протяжении бородки. Форма сердцевинных ячеек полиморфная: от более округлых, с ровными краями стенок (например, у *C. cyaneus*, *P. panderi*, *C. corone*), до вытянутых вдоль центральной оси среза ячеек, с волнистыми краями (*P. pyrrhocorax*). В каркасе воздухоносных полостей почти у всех исследованных нами видов, за исключением *N. caryocatactes*, отмечены тонкие нитчатые выросты в начале базальной части бородки, а также гранулы пигмента, встречающиеся, практически на всем протяжении бородки I. Пигментные гранулы на стенках полостей не обнаружены у *C. cyaneus*, *P. pica* и *P. panderi*, хотя у последнего вида пигментные гранулы отсутствуют только в полостях сердцевинных бородок I участка опахала пера белого цвета.

**Сердцевина на продольном срезе** также характеризуется наличием нитей в каркасе полостей и пигментными гранулами (за исключением *C. cyaneus*) на стенках сердцевинных ячеек. Кроме того, отмечается некоторое разнообразие формы сердцевинных полостей: округлые у *P. infaustus*, *C. cyaneus*, *P. pica*, *N. caryocatactes*, *P. pyrrhocorax*, *C. monedula*, *C. frugilegus*, *C. corone*, *C. cornix*, *C. corax*; совокупность округлых и продолговатых, с преобладанием округлых – у *G. glandarius*, продолговатых – у *P. panderi*.

Однорядная у всех видов структура сердцевинного тяжа в основании базальной части, в последующих участках практически в равной мере представлена двурядной (*G. glandarius*, *C. cyaneus*, *P. pica*, *C. frugilegus*, *C. corone*) и трехрядной (*P. infaustus*, *N. caryocatactes*, *P. pyrrhocorax*, *C. cornix*, *C. corax*) сердцевинной. Смешанный тип строения сердцевинной на продольном срезе бородки отмечен у *P. panderi* (одно-двурядная), *C. monedula* и *C. frugilegus* (дву-трехрядная).

**Структура кутикулярной поверхности** бородки I отчетливо просматривается на всей площади обеих боковых поверхностей вентрального гребня, при этом орнамент рельефа кутикулярной поверхности претерпевает заметные изменения по направлению от основания бородки к ее вершине. Кроме того, отмечены различия в конфигурации кутикулярных клеток каждой боковой поверхности вентрального гребня (дистальной и проксимальной). Вследствие вышеизложенного, для сравнительного анализа нами был выбран конкретный участок кутикулярной поверхности – дистальная сторона базальной части бородки I. У всех исследованных нами видов врановых, за исключением *P. panderi*, края кутикулярных клеток утолщенные, вследствие чего границы между клетками хорошо различимы. Особенно высокие края клеток у *P. pyrrhocorax*, *C. monedula*, *C. frugilegus* и *C. corone*.

Преобладают удлиненная форма кутикулярных клеток (*G. glandarius*, *C. cyaneus*, *P. pica*, *C. frugilegus*, *C. cornix*, *C. corax*) и округлая (*P. infaustus*, *P. panderi*, *P. pyrrhocorax*, *C. monedula* и *C. corone*), реже встречается овальная (*N. caryocatactes*).

Поверхность клеток кутикулы у большинства исследованных видов имеет сглаженный волокнистый рельеф, при этом у *P. panderi* на поверхности отдельных кутикулярных клеток заметны перинуклеарные области. У меньшего числа видов рельеф кутикулярной поверхности ворсистый, образованный совокупностью волокон с редкими (*C. cornix*), единичными (*N. caryocatactes*) игольчатыми выростами кутикулярных клеток или отдельными скоплениями низких игольчатых выростов кутикулы (*P. infaustus*, *C. cyaneus*);

сплошной ворсистый рельеф, полностью образованный короткими игольчатыми кутикулярными выростами, отмечен лишь у *G. glandarius*.

**Структура пуховых бородок** исследованных нами видов врановых достаточно типична для птиц. В первую очередь, это удлиненная ремневидная форма базальной клетки, фибриллярная исчерченность кутикулы сегментированного отдела – перышка, представленного чередованием узлов и междоузлий, относительное расширение и разнообразная конфигурация узлов. Вместе с тем, имеется ряд видоспецифических черт. Так, виллисы – специфические выросты базальной клетки пуховых бородок – характерны для пуховых бородок покровных перьев большинства исследованных нами видов врановых и достаточно редко встречаются у других видов птиц. Число зубцов свободного края изменяется от четырех (*P. infaustus*, *C. cyaneus*, *C. frugilegus*), до четырех-пяти (*P. pica*, *P. pyrrhocorax*, *C. monedula*, *C. corone*, *C. cornix*), пяти (*C. corax*) и пяти-шести (*G. glandarius*, *P. panderi*, *N. caryocatactes*).

У подавляющего большинства исследованных видов зубцы имеют коническую форму, при этом у *P. pyrrhocorax* – относительно длинные заостренные конические зубцы, у *P. panderi* и *C. corone* – короткие, у *C. cyaneus* – короткие шиповидные; реже встречаются конические не заостренные зубцы (*C. monedula*, *C. corax*). У *P. infaustus*, *G. glandarius*, *C. cyaneus*, *P. pica*, *P. panderi*, *N. caryocatactes*, *C. frugilegus* и *C. corone* зубцы отклоняются в стороны от продольной оси пуховых бородок под углом 30°, у *P. pyrrhocorax*, *C. monedula*, *C. cornix*, *C. corax* – под углом 45°.

Представленные результаты проведенного нами сравнительного электронно-микроскопического исследования особенностей микроструктуры дефинитивного контурного пера врановых могут использоваться для определения вида птиц, что существенно расширяет, при создании соответствующей базы данных, потенциальные возможности диагностики пера на основе его микроструктуры для целей биологической экспертизы.

### Список литературы

- Фадеева Е.О., Бабенко В.Г. Архитектоника дефинитивного контурного пера Врановых (Corvidae) // Врановые птицы Северной Евразии. Сборник материалов IX Международной конференции по изучению врановых птиц Северной Евразии. Омск: Полиграфический центр. 2010. С. 143–146.
- Фадеева Е.О., Чернова О.Ф. особенности микроструктуры контурного пера врановых (Corvidae) // Известия РАН. Серия Биологическая. 2011. № 4. С. 436–446
- Чернова О.Ф., Ильяшенко В.Ю., Перфилова Т.В. Архитектоника перьев и ее диагностическое значение: теоретические основы современных методов экспертного исследования (Библиотека судебного эксперта). М.: Наука, 2006. 98 с.
- Чернова О.Ф., Перфилова Т.В., Фадеева Е.О., Целикова Т.Н. Атлас микроструктуры перьев птиц (Библиотека судебного эксперта). М.: Наука, 2009. 173 с.
- Dove C.J. A descriptive and phylogenetic analysis of plumulaceous characters in charadriiformes // Ornithol. Monographs. 2000. V. 51. P. 1–163.
- Stettenheim P.R. Structural adaptations in feathers // Proc. 16th Int. Ornithol. Congr. 1976. 385–401.
- Stettenheim P.R. The integumentary morphology of Modern birds – An overview // Amer. Zool. 2000. V. 40. P. 461–477.

## УСПЕШНОСТЬ РАЗМНОЖЕНИЯ СЕВЕРНОЙ БОРМОТУШКИ *IDUNA CALIGATA* В АГРОЛАНДШАФТАХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

С.Е. Федотова, Д.А. Шитиков

Московский педагогический государственный университет  
s-tka@yandex.ru

### NEST SURVIVAL OF THE BOOTED WARBLER *IDUNA CALIGATA* ON THE ABANDONED FIELD IN VOLOGDA AREA

Svetlana E. Fedotova, Dmitry A. Shitikov

The research group of Avian population ecology, Zoology and Ecology Department, Moscow Pedagogical State University, Moscow, 129278, Russia.

We examined the nest survival of Booted Warbler *Iduna caligata* on abandoned fields in Vologda region, Russia. From 234 nests with known fate 87 were unsuccessful. Annual nest survival of Booted Warbler strongly varied ranging from 0.05 to 0.80 and positively correlated with precipitation amount in May and first half of June. Predator pressure was the main factor that determined nest success of Booted Warbler.

В начале XXI века во многих регионах Европейской России отмечено существенное увеличение численности бормотушки *Iduna caligata* (Венгеров, 2005; Мельников, Хрулева, 2006; Свиридова и др., 2006; Бутьев и др., 2007), одновременно продолжилось расширение ареала вида в северо-западном и западном направлении (Иовченко, 2004; Бутьев и др. 2007). Несмотря на всплеск внимания орнитологов к различным аспектам биологии бормотушки, сведения о демографических параметрах локальных популяций вида остаются крайне скудными. В настоящем сообщении приводятся материалы по успешности размножения северной бормотушки на заброшенных сельскохозяйственных землях в национальном парке «Русский Север» (Вологодская область).

Исследование проведено на участке сельскохозяйственных земель (большой частью заброшенных) площадью 400 га в окрестностях деревни Топорня (59°76' с.ш., 38°22' в.д.) в 2005–2011 гг. Для оценки среднего размера кладки, фенологических и некоторых других показателей использовали также материалы, собранные в 2001–2004 гг. (Бутьев и др., 2007). На территории стационара осуществляли тотальный поиск гнезд бормотушки, все найденные гнезда проверяли каждые 2–3 дня. Гнездование считали успешным, если гнездо благополучно покидал хотя бы один птенец. Для неуспешных гнезд определяли причину гибели.

Успешность размножения оценивали с помощью стохастической модели (Dinsmore et al., 2002), реализованной в специальном модуле Nest Survival программы MARK (White, Burnham, 1999). Применение данного метода позволяет оценить суточную вероятность выживания гнезда в зависимости от стадии гнездового цикла («возраст гнезда») и дня сезона. Кроме того, тестировали влияние на суточную вероятность выживания высоты расположения гнезда, его укрытости и удаленности от дорог и деревьев. Использовали данные по 191 гнезду, найденному в 2005–2007 и 2009–2011 гг. Контроль за гнездами, в целом, проводился в течение 2877 дней. В 2008 г. на нашем стационаре наблюдался аномально высокий пресс хищничества, было разорено более 80% из 49 найденных гнезд, причем значительная часть – в первые 1–3 дня после находки. В связи с этим, моделирование суточной успешности размножения за 2008 г. в программе MARK не проводили, а успех размножения оценивали по методу Мэйфилда (Mayfield, 1975). Для стандартных статистических расчетов использовали программу Statistica 8.0.

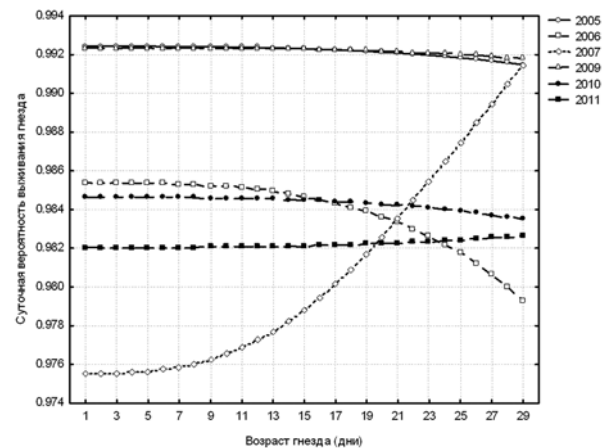
Данные о среднесуточных температурах и сумме осадков получили с метеостанции Белозерск, расположенной в 40 км северо-западнее района исследования. При оценке влияния погоды на дату откладки первого яйца усредняли значения температуры за последнюю декаду мая, для оценки влияния на высоту расположения гнезд брали средние значения температуры и сумму осадков за 10 дней после откладки первого яйца за каждый год. Для оценки влияния погодных условий на общий успех размножения использовали среднюю температуру и сумму осадков за весь май и первую половину июня.

Северная бормотушка прилетает на места размножения в конце мая, к размножению приступает через несколько дней после прилета (Бутьев и др., 2007). Самая ранняя дата начала откладки

яиц – 31 мая (2010), самая поздняя – 8 июня (2008). Дата начала откладки яиц определяется погодными условиями весны, и коррелирует со средней суточной температурой последней декады мая ( $R_s = -0,79$ ,  $p < 0,01$ ). В большинстве гнезд яйца появляются в течение 10 дней после начала откладки яиц в передовых гнездах. В полной кладке от 4 до 7 яиц, в среднем  $5,69 \pm 0,04$  яйца ( $n = 225$ , без повторных кладок).

Из 308 найденных в 2001–2011 гнезд 189 (61,4%) располагались на земле, 119 (38,6%) были подвешены на высоте от 1 до 40 см (в среднем  $8,99 \pm 0,58$  см). Средняя высота расположения гнезд значимо различалась по годам (Kruskal-Wallis ANOVA:  $H = 20,97$ ,  $p = 0,01$ ). Доля подвешенных над землей гнезд за каждый год коррелировала с суммарным количеством осадков за период активного строительства гнезд ( $R_s = 0,72$ ,  $p = 0,02$ ), причем наиболее значимо во «влажные» годы увеличивалась доля гнезд, подвешенных на высоте более 10 см ( $R_s = 0,81$ ,  $p < 0,01$ ).

Из 234 гнезд с известной судьбой погибло 87 (37,2%). Среди них 74 было разорено хищниками, 11 брошено сильным ветром, еще в одном гнезде было 3 неоплодотворенных яйца и самка бросила его после 19 дней насиживания. Основными разорителями гнезд выступают врановые (сорока *Pica pica*, грач *Corvus frugilegus*, серая ворона *Corvus cornix*), куньи (обыкновенная ласка *Putorius vulgaris*) и обыкновенная гадюка (*Vipera berus*). Из 33 пар, у которых неудачно закончилась первая попытка размножения и у которых хотя бы одна из взрослых птиц была окольцована, повторные гнезда обнаружены у 10 пар. Единственный случай бициклики зарегистрирован в 2006 г., когда после успешного вылета птенцов из гнезда самец остался с выводком, а самка через 2 дня образовала пару с новым самцом и приступила ко второй кладке (Федотова, Шитиков, 2007).



Изменения суточной вероятности выживания в течение гнездового цикла (29 дней) северной бормотушки в 2005–2011 гг.

Результаты моделирования в программе MARK показывают, что суточная вероятность выживания гнезда нелинейно зависела от стадии гнездового цикла («возраст гнезда»), причем характер этой связи изменялся по годам (рисунок). В 2007 и 2011 суточная вероятность выживания возрастала в течение гнездового цикла, в остальные 4 года – уменьшалась. Мы предполагаем, что снижение вероятности выживания в период выкармливания птенцов по сравнению с периодом насиживания может объясняться изменениями в поведении взрослых птиц.

Значимое влияние на вероятность выживания гнезд оказывала и высота расположения гнезд, причем это влияние было положительным в 2005, 2007, 2010 и 2011 гг. и отрицательным в 2006 и 2009 гг. Мы предполагаем, что подвешенные над землей гнезда меньше разоряются врановыми. Открытость гнезд и удаленность их от дорог и деревьев не оказывали значимого влияния на вероятность выживания. Годовая успешность размножения варьировала от 57% в 2007 г. до 80% в 2005 и 2009 гг. В 2008 г. успешность размножения была аномально низкой и составила всего лишь 5%. Годовая успешность размножения положительно коррелировала с суммой осадков в мае и первой половине июня ( $R_s = 0,8$ ,  $p = 0,03$ ). Мы предполагаем, что во «влажные» годы на заброшенных полях быстрее развивается травяной покров, что делает гнезда бормотушки менее доступными для хищников. Катастрофическое снижение успешности размножения бормотушки, наблюдавшееся в 2008 г., связано с совпадением пика активности нескольких групп хищников.

#### Список литературы

Бутьев В.Т., Шитиков Д.А., Федотова С.Е. 2007. Гнездовая биология северной бормотушки (*Hippolais caligata*, Passeriformes) на северном пределе ареала // Зоологический журнал, т. 86, №1. М. С. 81–89.

Венгеров П.Д., 2005. Птицы и малоиспользуемые сельскохозяйственные земли Воронежской области (перспективы восстановления лугово-степной орнитофауны). Воронеж, «Кривичи». С.152.

Иовченко Н.П. 2004. Современное состояние бормотушки (*Hippolais caligata* Licht.) на Северо-Западе России и возможные причины расширения ее ареала // Птицы и млекопитающие Северо-Запада России: Сб. статей / Под редакцией И.В. Ильинского. Спб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та. Труды биол. НИИ; Вып.48. С. 85–99.

Корелов М.Н., 1972. Род Бормотушка // Птицы Казахстана. Алма-Ата. Т. 4, С. 58–75.

Коровин В.А. 2004. Птицы в агроландшафтах Урала. Екатеринбург: Изд-во Уральского университета. С. 503.

Мельников В.Н., Хрулева О.Б., 2006. Динамика населения птиц в ходе за-растания сельхозугодий в восточном Верхневолжье // Орнитологические исследования в Северной Евразии. Тезисы XII международной орнитологической конференции Северной Евразии. Ставрополь. С. 359–361.

Свиридова Т.В., Волков С.В., Гринченко О.С., 2006. Влияние интенсивности хозяйственной деятельности на птиц агроландшафтов северного Подмосковья // Орнитологические исследования в Северной Евразии. Тезисы XII международной орнитологической конференции Северной Евразии. Ставрополь. С. 472–474.

Птушенко Е.С. 1954. Бормотушка *Hippolais caligata* Licht. // Птицы Советского Союза. Т. 6. М.: Советская Наука. С. 319–327.

Хохлова Т.Ю., Артемьев А.В. 2008. Бормотушка *Hippolais caligata* в Карелии // Рус. орнитол. журн. Т.17. Экспресс-выпуск 403. С. 320–326.

Федотова С.Е., Шитиков Д.А. 2007. О втором цикле размножения у северной бормотушки (*Hippolais caligata*) в Вологодской области // Рус. орнитол. журн. Т. 16. Экспресс-выпуск 356. С. 575–576.

Dinsmore S.J., White G.C., Knopf F.L. 2002. Advanced techniques for modeling avian nest survival. Ecology 83. P. 3476–3488.

Mayfield H. 1975. Suggestions for calculating nest success. Wilson Bull. 87. P. 456–466

White G.C., Burnham K.P. 1999. Program MARK: survival estimation from populations of marked animals. Bird Study 46. P. 120–139.

## МАТЕРИАЛЫ ПО ГНЕЗДОВОМУ ПИТАНИЮ СЕРЫХ МУХОЛОВОК (*MUSCICAPA STRIATA NEUMANNI* ROSCHÉ, 1904) ГНЕЗДЯЩИХСЯ НА ТЕРРИТОРИИ ЧУЛЫМО-ЕНИСЕЙСКОЙ КОТЛОВИНЫ

**С.В. Чеблоков**

Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, Красноярск, Россия  
cheblokov@kspu.ru

### MATERIALS ON A NESTED FOOD OF GREY FLYCATCHERS (*MUSCICAPA STRIATA NEUMANNI* ROSCHÉ, 1904) NESTING IN THE HOLLOW TERRITORY CHULYMO-ENISEYSKOY HOLLOW

**S.V. Cheblovok**

Krasnoyarsk state pedagogical university of V.P. Astafyev's, Krasnoyarsk, Russia

Results on research of a diet of gray flycatchers are given in article nesting in different biotopes

Исследования проводились в период с 17 по 29 июня 2011 г. в бассейне среднего течения реки Белый Июс (пойма рек Малая и Большая Тарча), Ширинский район, Республика Хакасия. Район исследований отличается мозаичностью ландшафта.

Пищевой рацион птенцов изучался на 13 птенцах из трех гнезд методом наложения шейных лигатур (Кулигин, 1981). Пробы корма собирались у птенцов в возрасте от 3 до 10 суток. Взятые пищевые комки взвешивали, помещали в этикетированные пузырьки и фиксировали 40%-ным этиловым спиртом. Также регистрировались размеры пищевого комка, длину и количество жертв в пробе. Собранный материал разбирали под бинокулярным микроскопом. Насекомых определяли до вида.

Всего за время работы было взято и проанализировано 92 пищевых пробы, содержащих 325 экземпляров беспозвоночных, относящихся к 11 отрядам, 40 семействам, 75 видам.

Для выявления зависимости пищевого рациона от окружающих условий, изучались пищевые пробы у одновозрастных птенцов серых мухоловок из различных биотопов.

**Биотоп 1. Прирусловый берёзовый-лиственнично-еловый лес с долинным травяно-моховым покровом.** Характеризуется переувлажнением почв и достаточно плотной сомкнутостью крон, уменьшающейся по опушкам. Древостой сообщества представлен ассоциации берёзовой повислой, елью и лиственничной си-

бирской. Из кустарников здесь преобладает черёмуха, таволга, ива, шиповник иглистый и боярышник кроваво-красный.

**Биотоп 2. Прирусловый лиственнично-берёзовый лес с разнотравным покровом.** Древесная растительность представлена разреженным древостоем, преимущественно лиственничной, с примесью берёзы. Из кустарников здесь преобладает рододендрон, встречается черёмуха. Травяной покров густой.

**Биотоп 3. Берёзовый подтаёжный лес с разнотравным покровом.** Древостой сообществ подтаёжного класса образован либо из одной берёзы, либо к ней примешивается ель или лиственница. Типичное сообщество: лиственнично-берёзовый лес со спирейным подлеском и разнотравным покровом. В результате пожаров и вырубок сформировался разреженный лес с большим количеством погибших деревьев.

Анализ качественного и количественного состава пищевых проб показал, что в питании серой мухоловки, гнездящейся на опушке прирусового берёзово-лиственнично-елового леса, доминировали беспозвоночные отрядов: Двукрылые (сем.: Комары настоящие (Culicidae), Слепни (Tabanidae), Мухи навозные (Scatophagidae), Толкунчики (Empididae), Поденки (сем. Поденки настоящие (Ephemeroidea)) и Пауки (рис. 1).

Основу рациона птиц, гнездящихся в прирусовом лиственнично-берёзовом лесу, составили представители отрядов Двукрылые

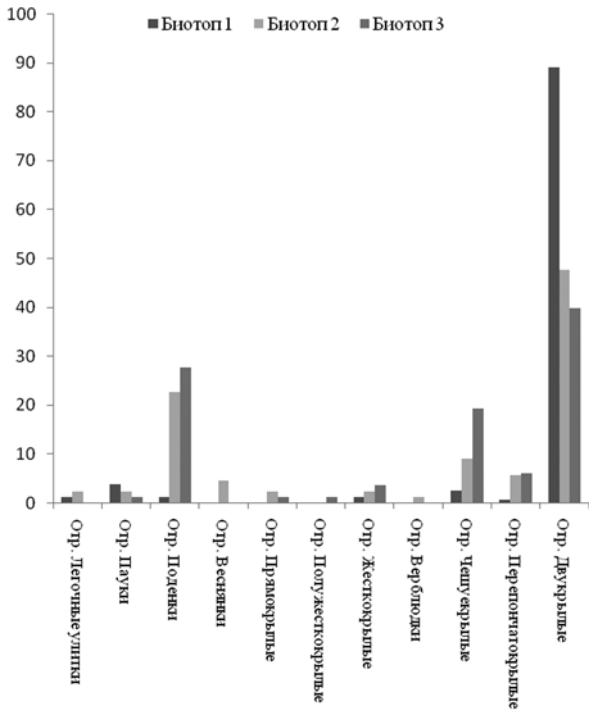


Рис. 1. Разнообразие пищевого рациона птенцов *Muscivora striata neumanni* (%) разных биотопов среднего течения р. Белый Июс (Хакасия, 2011 г.)

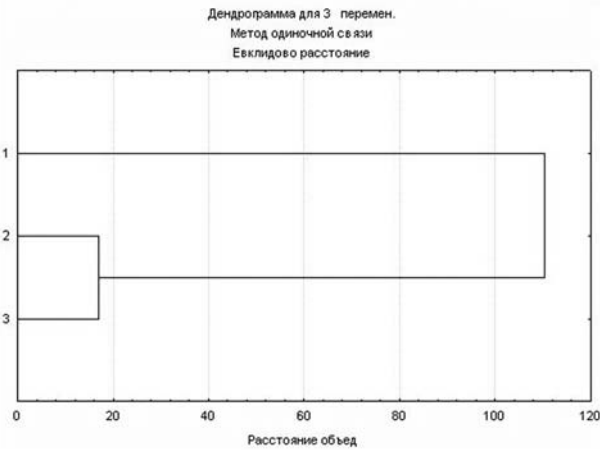


Рис. 2. Сходство питания птенцов *Muscivora striata neumanni* разных биотопов (нумерация по оси Y соответствует порядковому номеру биотопа).

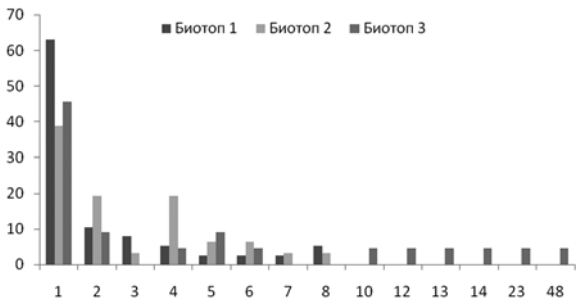


Рис. 3. Количество жертв в пробе *Muscivora striata neumanni* (%).

(сем.: Слепни (Tabanidae), Ктыри (Asilidae), Мухи навозные (Scatophagidae), Лжектыри (Therevidae), Толкунчики (Empididae)), Поденки (сем. Поденки настоящие (Ephemerae)), Веснянки (сем. Немуриды (Nemouridae)), Чешуекрылые (сем. Пяденицы (Geometridae)), а также Перепончатокрылые (сем. Пилильщики настоящие (Tenthredinidae)).

В питании мухоловок берёзового подтаёжного леса доминировали следующие группы беспозвоночных: Двукрылые (сем.: Ктыри (Asilidae), Лжектыри (Therevidae), Журчалки (Syrphidae)), Поденки (сем. Поденки настоящие (Ephemerae)), Чешуекрылые (сем. Пяденицы (Geometridae)) и Перепончатокрылые (сем. Пилильщики настоящие (Tenthredinidae)).

Также в пищевых пробах отмечено небольшое количество раковин моллюсков, которые являются основным естественным источником кальция для птиц (Graveland, 1996), необходимым для формирования скелета птенцов (Бельский и др., 1998).

Для оценки сходства питания был применен кластерный анализ (рис. 2).

При разнообразии кормов, питание птенцов серой мухоловки из прируслового лиственнично-берёзового и берёзового подтаёжного леса оказалось сходным. Однако их рацион существенно различается с таковым у птенцов из прируслового лиственнично-берёзового леса.

Несмотря на это, большую часть рациона всех мухоловок составляют летающие насекомые, прежде всего имаго Двукрылых (Diptera) (рис. 1). Это связано, прежде всего, со способом добычи пищи – бросок с присады на небольшое расстояние (Преображенская и др., 2001).

Меньшая доля Чешуекрылых (*Lepidoptera*) в пищевом рационе связана с тем, что стремительные броски мухоловок с присады плохо согласуются с трепещущим полетом бабочек, которые во время преследования перемещаются зигзагами и по наклонной вверх и вниз. Неудачи на охоте закрепляют отрицательное отношение к таким малодоступным кормам. И, как результат, птицы часто игнорируют бабочек (Прокофьева, 2010).

Известно, что частота кормления птенцов тесно связана с тем, сколько объектов питания взрослая птица приносит за один прилет. Серые мухоловки относятся к тем насекомоядным птицам, которые много насекомых в клюв не набирают (Прокофьева, 1966). В данном случае многое зависит от размеров добычи, а последняя может быть разной в различное время суток, когда меняется освещенность мест охоты (Прокофьева, 2004). Также стоит отметить, что далекий маневренный бросок в воздух с присады требует больше энергии по сравнению со «снятием» насекомых с ветвей деревьев и кустарников.

Максимальное количество жертв, обнаруженных в пищевой пробе, равно 48 экземплярам (комар-пискун (*Culex pipiens* L.)), но в основном птицы возвращались в гнездо после отлова одной жертвы (55,1%).

Масса пищевых комков в течение периода выкармливания существенно изменялась и в среднем составляла 0,18 грамма (max – 0,5; min – < 0,1). Длина жертв варьирует в широких пределах, от 2,4 до 23,6 мм, и в среднем составляет 9,1 мм, то время как длина пищевого комка изменяется от 5,3 до 26,6 мм и в среднем равна 13,4 мм (Чеблоков, 2011).

Таким образом, на качественный и количественный состав рациона серых мухоловок оказывает влияние структура и тип биотопа. Однако стоит отметить, что, несмотря на большую пластичность при выборе пищевых объектов, эти птицы предпочитают охотиться на летающих крупных беспозвоночных.

### Список литературы

Бельский Е.А., Хохуткин И.М., Гребенников М.Е. Моллюски в питании некоторых лесных птиц в южной тайге Урала // Русский орнитологический журнал. 1998. Вып. 44. С. 13–18.

Кулигин С.Д. Новый способ перевязывания шеи гнездовых птенцов насекомоядных птиц для прижизненного изучения их питания // Орнитология. М.: МГУ, 1981. С. 174–175.

Преображенская Е.С., Макулова А.И., Панков А.Б., Терентьев А.Ю., Тидеман Е.А., Мельниченко А.Л. Кормовое поведение массовых видов лесных птиц государственного природного заповедника «Присурский» ранней весной // Научные труды государственного природного заповедника «Присурский». Чебоксары-Атрат, 2001. Том 7. С. 131–139.

Прокофьева И.В. Активность серых мухоловок *Muscicapa striata*, выкармливающих птенцов // Русский орнитологический журнал. 2004. Том. 13 (275). С. 967–971.

Прокофьева И.В. О питании и хозяйственном значении мухоловок (*Muscicapa*) в гнездовой период // Зоологический журнал. 1966. 45 (8). 1210–1215.

Прокофьева И.В. Экспериментальные доказательства пластичности питания насекомоядных птиц // Русский орнитологический журнал. 2010. Т. 19 (559). С. 531–535.

Чемлоков С.В., Чемлокова А.А. Гнездовое питание серой мухоловки (*Muscicapa striata neumanni* Poche) в лесостепной части Чулымо-енисейской котловины // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий. Абакан: Изд-во ХГУ, 2011. Вып. 15. Т. 1. С. 89–90.

Graveland J. Avian eggshell formation in calcium-rich and calcium-poor habitats: importance of snail shells and anthropogenic calcium sources // Can. J. Zool. 1996. 46, 6. P. 1035–1044.

## ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЯДРЫШКООБРАЗУЮЩИХ РАЙОНОВ (ЯОР) ХРОМОСОМ В ЭВОЛЮЦИИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ГРЫЗУНОВ (RODENTIA)

**Е.В. Черепанова, Н.Ю. Васильева**

Институт проблем экологии и эволюции А.Н. Северцова, РАН  
Москва, E-mail: el-cherepanova@yandex.ru

### THE VARIATIONS OF CHROMOSOME NUCLEOLAR ORGANIZER REGIONS (NORS) IN EVOLUTION OF SOME RODENT SPECIES

**E.V. Cherepanova, N.Yu. Vasil'eva**

A.N. Severtzov Institute of Ecology and Evolution of Russian Academy of Science, Moscow, Russia

A short review of data on chromosome nucleolar organizer regions (NORs) in 68 rodent species is presented here. NORs are localized more often in centromeric and telomeric regions of chromosomes than in interstitial regions. The correlation between NOR changes and structural chromosome rearrangements is hardly seen when we compare close species with NO-bearing chromosome homology determined. Probable cytogenetic mechanisms of NOR changes are discussed: insertion-deletions or activation-inactivation of rRNA gene clusters.

Ядрышкообразующие районы (ЯОР) хромосом представляют собой кластеры генов рибосомной РНК, 28S, 18S и 5,8S рРНК, входящих в состав рибосом. ЯОР визуализируются на метафазных хромосомах при окраске нитратом серебра или гибридизации с пробами рРНК. Несмотря на использование ЯОР в качестве диагностического признака при таксономическом анализе, наряду с дифференциальной G- и C-структурой кариотипа, гомология-гомеология между ядрышкообразующими хромосомами строго установлена у ограниченного числа видов, и лишь на нескольких примерах изучен механизм изменения этих структур (см. Cazaux et al., 2012). Мы представляем краткий обзор данных о локализации ЯОР у 70 видов грызунов, относящихся к 18 родам 6 семейств (68 – на основе литературных источников; 2 вида изучены нами).

Среди проанализированных видов обнаружен лишь единственный случай, когда ЯОР у близких видов располагаются исключительно на гомеологичных хромосомах: это очень близкие виды серых хомячков рода *Cricetulus* группы *barabensis* (Kral et al., 1984). У всех остальных видов грызунов локализация хотя бы одного ЯОР уникальна, а у 11 видов обнаружена внутривидовая изменчивость этой характеристики. ЯОР чаще выявляются в теломерных (44 из 70 видов) и прицентромерных (36 видов) участках хромосом, чем в интерстициальных (7 видов) (см. Popescu, DiPaolo, 1980; Yosida, 1980; Графодатский, Фокин, 1993; Боевсков и др., 1995; Liu, Fredga, 1999).

Казакс и соавторы (Cazaux et al., 2011) предположили, что теломерная или прицентромерная локализация ЯОР является исходной в эволюции, а интерстициальные ЯОР появляются в результате хромосомных перестроек. Действительно, при сравнительном анализе кариотипов полевок *Chionomys nivalis* (2n=54) и *Arvicola sapidus* (2n=40) установлено, что инверсия ядрышкообразующей хромосомы в эволюции этих видов сопровождается перемещением ЯОР из прицентромерной позиции (*Ch. nivalis*) в интерстициальную позицию (*A. sapidus*) (Sanchez et al., 1990).

В процессе хромосомных перестроек ЯОР могут не только менять локализацию, но и утрачиваться. Прицентромерные ЯОР акроцентриков домовых мыши *Mus domesticus* присутствуют в центромерных районах метацентриков, образованных в результате Робертсоновских соединений исходных ядрышкообразующих акроцентриков, у «метацентрических» рас этого вида (Winking et al., 1980). Напротив, центромерные соединения и инверсии у полевок *Chionomys nivalis* и *Arvicola sapidus* (Sanchez et al., 1990) и тандемные соединения хромосом у мышовок *Sicista kazbegica* и *S. kluchorica* (Baskevich et al., 1996) сопровождаются утратой ЯОР.

По-видимому, сохранение или утрата ЯОР в процессе структурных перестроек хромосом зависит от того, как расположена точка разрыва при данной перестройке относительно кластера генов рРНК. Так, у домовых мыши ЯОР локализованы в перичентромерной области, дистальнее сателлитной ДНК, в которой происходит разрыв при Робертсоновской транслокации; в результате, при формировании метацентрика теряется часть сателлитной ДНК (Garagna et al., 1995), а ЯОР сохраняется.

Известны и случаи, когда локализация ЯОР различна у видов с одинаковой структурой ядрышкообразующих хромосом. Различие в числе и локализации ЯОР у двух видов полевок (род *Microtus*, подвид *Pallasianus*) с одинаковыми кариотипами, *M. oeconomus* (1 интерстициальный и 2 теломерных ЯОР) и *M. montebelli* (2 теломерных ЯОР), а также теломерную локализацию ЯОР у *Mus spretus* (у остальных 5 Палеарктических представителей подрода *Mus* ЯОР расположены в прицентромерных районах) авторы объясняют транспозицией ЯОР (Yamakage et al., 1985; Булатова и др., 1996). Комментируя разную локализацию ЯОР на хромосомах, не затронутых перестройками, у 4 видов подрода *Microtus*, включая *M. arvalis* с кариоформами «arvalis» и «obscurus» (Mazurok et al., 2001), Мазурок и соавторы отмечают, что число перестроек у этих видов даже при G-бэндинге высокого разрешения может быть занижено. Точно идентифицировать такие «минорные» перестройки с помощью одной только дифференциальной G-окраски не всегда возможно.

Кариотипы изученных нами близких видов хомячков *Phodopus sungorus* и *Ph. campbelli* почти одинаковы по морфологии и G-структуре хромосом (2n=28, NFA=52 и NFA=48, соответственно), различны у них только две пары самых мелких ядрышкообразующих аутосом и половые хромосомы (Графодатский, Раджабли, 1988; наши данные). Кариотип третьего вида рода *Phodopus*, *Ph. roborovskii* (2n=34, NFA=60) значительно отличается по G-рисуноку от кариотипов *Ph. sungorus* и *Ph. campbelli*: три метацентрические хромосомы *Ph. roborovskii* и три *Ph. campbelli* сформированы в результате шести разных центрических слияний предковых хромосом (Schmid et al., 1986). ЯОР у *Ph. sungorus* располагаются на 7 парах аутосом, а у *Ph. campbelli* – на 4 парах хромосом, у *Ph. roborovskii* расположены – на двух мелких акроцентриках (Schmid et al., 1986).

При анализе результатов хромосомного пэинтинга (окраски хромосом микродиссекционными хромосомоспецифичными пробами) кариотипов *Ph. sungorus* и *Ph. campbelli* (Romanenko et al., 2007) были выявлены структурные различия ядрышкообразующих

хромосом между этими видами. Лишь одна ядрышкообразующая хромосома, № 5 (ЯОР в теломерной области у обоих видов), этих близких видов гомологична и одна, №12, гомеологична. Короткое плечо хромосомы №5, на котором ЯОР расположен у обоих видов, гомологично мелкой акроцентрической хромосоме в кариотипе *Ph. roborovskii* с ЯОР в теломерной позиции (Schmid et al., 1986; Romanenko et al., 2007). Акроцентрик 12 *Ph. campbelli* (ЯОР в прицентромерном регионе) гомологичен метацентрику 12 *Ph. sungorus* (ЯОР в теломерной позиции на коротком гетерохроматиновом плече). По-видимому, разная локализация ЯОР и центромеры хромосомы 12 у этих близких видов связана с неидентифицированной «минорной» перестройкой.

Две средние и две мелкие пары ядрышкообразующих хромосом оказались негомологичны: гомология была выявлена между хромосомами 6 *Ph. sungorus* (нет ЯОР) и 7 *Ph. campbelli* (ЯОР в теломерной позиции) и vice versa. Акроцентрик 13 *Ph. campbelli* (ЯОР в центромерном районе) гомологичен одному плечу метацентрика 11 *Ph. sungorus* (ЯОР локализован на другом плече 11s; гомологов которому в кариотипе *Ph. campbelli* не обнаружено). Длинное плечо метацентрика 11 *Ph. campbelli* (нет ЯОР) гомологично эухроматиновому плечу метацентрика 13 *Ph. sungorus* (ЯОР на гетерохроматиновом плече 13s). Хромосомы 8 и 9 гомологичны как по G-окраске, так и по хромосомному пэйнтингу (Romanenko et al., 2007), но только у *Ph. sungorus* они являются ядрышкообразующими.

Таким образом, при дивергенции видов хомячков *Ph. sungorus* и *Ph. campbelli* связь между минорными структурными перестройками и изменением локализации ЯОР прослеживается в случаях ядрышкообразующих хромосом 7, 12, 11s-13c и 13s-11c. Напротив, аутосомы 8 и 9, на которых ЯОР обнаруживаются только у *Ph. sungorus*, полностью гомологичны у всех трех видов рода *Phodopus* (Romanenko et al., 2007).

Детальное изучение ЯОР методом гибридизации у отдельных видов показало, что изменчивость ЯОР проявляется не только на индивидуальном уровне, но даже на внутривидовом: размер кластера генов рРНК на одном гомологе больше, чем на другом (Suzuki et al., 1999; Zurita et al., 1999). Причина такой изменчивости – неравный кроссинговер между высокоповторяющимися последовательностями ДНК, при котором на одной из хромосом происходит дупликация, а на другой – делеция генов рРНК. При близком расположении кластеров рРНК к другим высокоповторяющимся последовательностям вероятность неравного кроссинговера и негомологичной рекомбинации возрастает, соответственно, возрастает и вероятность дупликации-делеции ЯОР. Вариабельность ЯОР у 19 видов мышей рода *Mus*, по мнению Казака и соавторов (2011) может объясняться именно локализацией ЯОР в соседстве с сателлитной ДНК в прицентромерном районе.

Молекулярно-цитогенетические исследования методами гибридизации in situ показали, что у полевок *Microtus* (подрод *Terricola*, группа видов *savii*), лесного лемминга *Myopus schisticolor*, и песчанок рода *Taterillus* кластеры рРНК располагаются в непосредственной близости от теломерной ДНК (Liu, Fredga, 1999; Dobigny et al., 2003; Gornung et al., 2011). Теломерная последовательность ДНК у всех видов обязательно присутствует в теломерных районах хромосом, но у многих видов обнаружены также интерстициальные сайты теломерной ДНК (interstitial telomeric sites – ITS), которые маркируют хромосомные перестройки (Liu, Fredga; Dobigny et al., 2003). Не исключено, что вариабельность ЯОР у полевок группы *savii* с одинаковым аутосомным набором *M. s. savii* (ЯОР на всех 18 парах аутосом), *M. s. nebrodensis* (ЯОР на 16 парах аутосом и теломерные на 1 паре) и *M. brachycercus* (прицентромерные ЯОР на 3 парах и теломерные – на 4) (Gornung et al., 2011) является результатом соседства кластеров рРНК и ITS.

В заключение, следует подчеркнуть, что при традиционной окраске нитратом серебра на метафазной пластинке выявляются не все кластеры генов рРНК, а только те, которые были активны в предшествующей интерфазе. На примере видов рода *Mus* видно: число активных ЯОР значительно меньше, чем кластеров рРНК, которые обнаруживаются при гибридизации с рРНК зондами in situ (Suzuki et al., 1990; Cazaux et al., 2011). Поэтому изменчивость ЯОР, зарегистрированная при окраске нитратом серебра, может быть обусловлена не только делецией-инсерцией класте-

ров генов рРНК, но также активацией-инактивацией этих генов. Активация-инактивация генов рРНК, в свою очередь, может быть связана как со структурными перестройками хромосом, так и с генными факторами. Для анализа разнообразных цитогенетических механизмов, обуславливающих изменение ЯОР в эволюции, необходим комплексный подход, включающий дифференциальную G-, C- и Ag-окраску, гибридизацию in situ с пробями рРНК, а также точное установление гомологии с помощью хромосомного пэйнтинга.

### Список литературы

- Боесков Г.Г., Картавцева И.В., Загородник И.В., Белянин А.Н., Ляпунова Е.А. Ядрышкообразующие районы и В-хромосомы лесных мышей (Mammalia, Rodentia, Apodemus) // Генетика. 1995. Т. 31 (2). С. 185–192.
- Булатова Н.Ш., Наджафова Р.С., Котенкова Е.В. Отсутствие изолирующего эффекта транспозиции ЯОР при межвидовой гибридизации мышей // ДАН. 1996. Т. 351 (3). С. 419–422.
- Графодатский А.С., Раджабли С.И. // Хромосомы сельскохозяйственных и лабораторных животных. Атлас. Новосибирск: Наука. 1988. С. 108–109.
- Графодатский А.С., Фокин И.М. Сравнительная цитогенетика Gliridae (Rodentia) // Zoolog. Zhurn. 1993. Т. 72 (11). С. 104–113.
- Кораблёв В.П., Фрисман Л.В., Цвирка М.В., и др. Цитогенетическое и аллозимное исследование сусликов группы «major» (*Spermophilus*, Sciuridae, Rodentia). // Проблемы эволюции. Т.5. Материалы международного симпозиума «Эволюционные исследования в биологии» (Владивосток, 2001 г.). Владивосток: Дальнаука. 2003. С. 150–166.
- Baskevich M. I. On morphologically similar species in the genus *Sicista* (Rodentia, Dipodoidea) // Bonn. Zool. Beitr. 1996. Vol. 46 (1–4). P. 133–140.
- Cazaux B., Catalan J., Veyrunes F., Douzery E.J.P., Britton-Davidian J. Are ribosomal DNA clusters rearrangement hotspots? A case study in the genus *Mus* (Rodentia, Muridae) // Evol Biol. 2011. T. 11: 124. Published online 2011 May 13. doi: 10.1186/1471-2148-11-124.
- Dobigny G., Ozouf-Costaz C., Bonillo C., Volobouev V. Evolution of rRNA gene clusters and telomeric repeats during explosive genome repatterning in *Taterillus* (Rodentia, Gerbillinae) // Cytogenetic and Genome Research. 2003. Vol. 103. P. 94–103.
- Garagna S., Broccoli D., Redi C.A. et al. Robertsonian metacentrics of the house mouse lose telomeric sequences but retain some minor satellite DNA in the pericentromeric area // Chromosoma. 1995. Vol. 103 (10). P. 685–692.
- Gornung E., Bezerra A.M., Castiglia R. Comparative chromosome mapping of the rRNA genes and telomeric repeats in three Italian pine voles of the *Microtus savii* s.l. complex (Rodentia, Cricetidae) // Comparative Cytogenetics. 2011. V. 5 (3). P. 247–257.
- Kral B., Radjabli S.I., Grafodatsky A.S., Orlov V.N., 1984. Comparison of karyotypes, G-bands and NORs in three *Cricetulus* spp. (Cricetidae, Rodentia) // Folia Zoologica. 1984. Vol. 33 (1). P. 85–96.
- Liu W.-Sh., Fredga K. Telomeric (TTAGGG)<sub>n</sub> sequences are associated with nucleolar organizer regions (NORs) in the wood lemming // Chromosome Research. 1999. Vol. 7. P. 235–240.
- Mazurok N.A., Rubtsova N.V., Isaenko A.A., et al. Comparative chromosome and mitochondrial DNA analyses and phylogenetic relationships within common voles (*Microtus*, Arvicolidae) // Chromosome Research. 2001. Vol. 9. P. 107–120.
- Popescu N.C., DiPaolo J.A. Chromosomal interrelation of hamster species of the genus *Mesocricetus* // Cytogenet. Cell Genet. 1980. Vol. 28 (1). P. 10–23.
- Romanenko S.A., Volobouev V.T., Perelman P.L., et al. Karyotype evolution and phylogenetic relationships of hamsters (Cricetidae, Muroidea, Rodentia) inferred from chromosomal painting and banding comparison // Chromosome Res. 2007. Vol. 15. P. 283–287.
- Sanchez A., Burgos M., Jimenez R., de la Guardia D.R. Variable conservation of nucleolar organizer regions during karyotypic evolution in Microtidae // Genome. 1990. Vol. 33 (1). P. 119–122.
- Schmid M., Haaf T., Weis H., Schemp W. Chromosomal homologies in hamster species of the genus *Phodopus* (Rodentia, Cricetinae) // Cytogenet. Cell Genet. 1986. Vol. 43 (3–4). P. 168–173.
- Suzuki H., Kurihara Y., Kanehisa T., Moriwaki T. Variation in the distribution of silver-staining Nucleolar Organizer Regions on the chromosomes of the wild mouse, *Mus musculus*. Molecular Biology and Evolution. 1990. Vol. 7. P. 271–282.
- Winking H., Nielsen K., Gropp A. Variable position of NORs in *Mus musculus*. // Cytogenet. Cell Genet. 1980. Vol. 26. P. 158–164.
- Yamakage K., Nakayashiki N., Hasegawa J., Obara Y. G-, C- and N-banding patterns on the chromosomes of the Japanese grass vole, *Microtus montebelli*, with special attention to the karyotypic comparison with the root vole, *M. oeconomus* // J. Mamm. Soc. Japan. 1985. Vol. 10 (4). P. 209–220. (in Japanese, with a summary in English).
- Yosida T.H. Cytogenetics of the Black Rat: Karyotype Evolution and Species Differentiation. Tokyo: University of Tokyo Press. 1980. 256 P.
- Zurita F., Jimenez R., Diaz de la Guardia R., Burgos M. The relative rDNA content of a NOR determines its level of expression and its probability of becoming active. A sequential silver staining and in-situ hybridization study // Chromosome Res. 1999. Vol. 7 (7). P. 563–570.



## МОРФОЛОГИЯ ВНУТРЕННИХ СТРУКТУР СЕРДЦА УШАСТОГО ЕЖА (*HEMIECHINUS AURITUS*) КАК ПРЕДСТАВИТЕЛЯ НАЗЕМНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГРУППЫ

Е.Н. Чиркова

Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия  
 pnpntem@mail.ru

### THE MORPHOLOGY OF INTERNAL STRUCTURES OF HEART LONG-EARED HEDGEHOG (*HEMIECHINUS AURITUS*) AS A REPRESENTATIVE OF LAND ECOLOGICAL GROUP

E.N. Chirkova

Orenburg state university, Orenburg, Russia

The majority of scientific works on morphology of cardiovascular system of mammals is based on studying laboratory and pets. The given work is devoted to adaptive treatment of changes of mammals' hearts. The methods of preparation and morphometric morphology study of an internal surface of heart and separate structures. As a result of the research and the data of the literature on the morphological updating heart description the basic types of adaptation ground have been received.

Исследованиям морфологии сердца, его сравнительным и возрастным особенностям у различных видов животных и у человека посвящено множество работ (Жеденов, 1961; Михайлов, 1987; Удовин и др., 1990; Завалеева, 1996; Тайгузин, Завалеева, 2000; Ромбальская, 2008; Поманская, 2008).

Методами препарирования и морфометрии изучена морфология внутренней поверхности сердца, его отдельных структур, формирующих сосково-трабекулярный комплекс и клапанный аппарат сердца ушастого ежа (*Hemiechinus auritus*).

Из грудной клетки животных сердце извлекалось вместе с перикардом. Разрез сердца проводили по Жеденову В.Н. (1961), при котором после вскрытия предсердий и измерения их параметров проводилось продольное рассечение желудочков через соответствующие атриовентрикулярные отверстия. В правом желудочке разрез проходил позади пристеночной сосковой мышцы, а в левом между двумя сосковыми мышцами.

При изучении рельефа внутренних стенок желудочков нами установлена значительная их сложность, что обусловлено наличием наджелудочкового гребня, септомаргинальных трабекул, сосковых мышц, мышечных перекладин и перемычек между ними. Мышечные перекладки имеют форму хорошо выраженных мышечных валиков, между которыми находятся перпендикулярно им расположенные перемычки. Количество мышечных перекладин в правом желудочке 14, между ними находятся девять сухожильных перемычек.

В составе правого атриовентрикулярного клапана различают три основные створки, сухожильные струны и три сосковые мышцы. Краниально расположена уголкообразная створка, имеющая длину  $1,98 \pm 0,39$  мм, ширину  $1,13 \pm 0,52$  мм, толщину  $0,10 \pm 0,13$  мм. Пристеночная створка находится каудальнее уголкообразной, длина ее составляет  $2,45 \pm 0,35$  мм, ширина  $1,35 \pm 0,78$  мм, толщина  $0,08 \pm 0,05$  мм. Размеры перегородочной створки составляют  $1,25 \pm 0,53$ ,  $1,34 \pm 0,72$ ,  $0,15 \pm 0,14$  мм, соответственно. Кроме основных, в правом желудочке имеется дополнительная створка длиной  $1,75 \pm 0,85$  мм, шириной  $1,55 \pm 0,28$  мм, толщиной  $0,45 \pm 0,35$  мм. К основным створкам правого клапана прикрепляются струны, число которых широко варьирует. К уголкообразной створке подходит семь струн. К пристеночной направляется от пяти до семи от средней перегородочной и девять струн – от каудальной перегородочной сосковых мышц. К перегородочной створке от краниальной перегородочной сосковой мышцы отходят от трех до семи, а от каудальной перегородочной – 12 струн. Краниальная перегородочная сосковая мышца, длина которой  $1,59 \pm 0,54$  мм, имеет цилиндрическую форму, в 55% случаев лежит обособленно от стенки, а в 45% прилежит к стенке желудочка. Каудальная перегородочная сосковая мышца конусовидной формы, длиной  $2,10 \pm 0,04$  мм, в 34% прилежит к стенке, а в остальных случаях лежит обособленно. Аналогичной формы пристеночная сосковая мышца, ее длина  $2,15 \pm 0,44$  мм, лежит обособленно.

В составе левого атриовентрикулярного клапана выделяются две основные створки, струны и две сосковые мышцы. Основными створками левого клапана являются пристеночная и перегородочная. Последняя имеет значительно большие размеры и ясно выра-

женные границы. Длина пристеночной створки равна  $3,12 \pm 0,37$  мм, ширина  $1,67 \pm 0,62$  мм, толщина  $1,66 \pm 0,12$  мм. Параметры перегородочной створки составляют –  $2,80 \pm 0,04$ ,  $1,40 \pm 0,39$ ,  $0,13 \pm 0,02$  мм, соответственно. К пристеночной створке прикрепляются пять струн: две от краниальной и три от каудальной сосковых мышц. К перегородочной створке подходят восемь струн от краниальной пристеночной сосковой мышцы и семь – от каудальной пристеночной. Восемь струн от краниальной пристеночной сосковой мышцы прикреплены к краниальной дополнительной створке клапана. Длина краниальной пристеночной сосковой мышцы равна  $2,85 \pm 0,35$  мм, форма ее сложная неопределенная. Краниальная сосковая мышца обычно лежит обособленно от стенки. Каудальная пристеночная сосковая мышца в длину составляет  $1,02 \pm 0,02$  мм, форма ее в 60% случаев цилиндрическая, в 40% сложная неопределенная. Обе сосковые мышцы преимущественно имеют 2 головки.

В правом желудочке имеется хорошо выраженная септомаргинальная трабекула, длиной  $2,54 \pm 0,42$  мм, состоящая из двух частей: септопапиллярной и папилломаргинальной. Первая часть проходит от межжелудочковой перегородки к основанию пристеночной сосковой мышцы и располагается обособленно от стенки, вторая часть расположена между основанием упомянутой сосковой мышцы и стенкой желудочка. В левом желудочке трабекулярная сеть слабо развита, встречаются одиночные сухожильные трабекулы, кроме этого есть и септомаргинальная трабекула, длина которой  $1,40 \pm 0,32$  мм.

Таким образом, в правом атриовентрикулярном клапане четко выделяется одна створка на перегородке, другие – не имеют резкой границы. В левом атриовентрикулярном клапане выделяется только одна большая перегородочная створка, остальные створки выражены не четко.

В результате, полученные данные, отражающие анатомию внутренних образований сердца ушастого ежа (*Hemiechinus auritus*) возможно, являются адаптивными особенностями, характерными для центрального органа кровеносной системы наземной экологической группы млекопитающих.

#### Список литературы

- Жеденов В.Н. Легкие и сердце животных и человека (в естественно-историческом развитии). М: Высшая школа, 1961. С. 215–311.
- Завалеева С.М. Сравнительная морфология миокарда позвоночных: Автореф. дис. док.биол.наук. М.: 1996. 36 с.
- Михайлов С.С. Клиническая анатомия сердца. М.: Медицина, 1987. С. 3–245.
- Поманская, Е.В. Особенности препарирования сердца / Е.В. Поманская // Морфология. 2008. С. 130.
- Ромбальская, А.Р. Топография и значение в гемодинамике сухожильных нитей желудочков сердца человека / А.Р. Ромбальская // Морфология. 2008. Т. 133, № 3. С. 89.
- Тайгузин Р.Ш., Завалеева С.М. Сравнительная и возрастная оценка сердца домашних животных: учебное пособие, Оренбург, 2000. С. 44–67.
- Удовин Г.М., Завалеева С.М., Тайгузин Р.Ш. О строении септомаргинальных трабекул и сосковых мышц сердца свиньи. // Межвуз. сб. науч. тр. Функциональная и возрастная морфология свиней в эколого-экспериментальном освещении. Белгород, Белгородский СХИ, 1990. С. 62–64.

## ФОРМИРОВАНИЕ CRISTA SELLARIS В ХРЯЩЕВОМ ЧЕРЕПЕ УЖА ОБЫКНОВЕННОГО, *NATRIX NATRIX* (COLUBRIDAE)

А.В. Шевердюкова

Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена НАН Украины, Киев, Украина  
Hstramontana@gmail.com

### CRISTA SELLARIS' FORMATION IN GRASS SNAKE'S *NATRIX NATRIX* (COLUBRIDAE) CHONDROCRANIUM EMBRYOGENESIS

H.V. Sheverdnyukova

I. I. Schmalhausen Institute of Zoology, NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

In the article the process of crista sellaris' formation in grass snake's, *Natrix natrix* (Colubridae) Linnaeus, 1758 chondrocranium development at 27–32 stages of development is described. Polar cartilages' participation in crista sellaris' and carotid foramina' formation is proved. The way of crista sellaris' formation is identical to this one in some described fishes. Crista sellaris in *N. natrix* – the structure analogous to acrochordal cartilage in lizards, turtles and birds.

Черепные трабекулы, полярные хрящи и парахордали являются базовыми элементами хрящевого черепа *Natrix natrix*, формирующими дно нейрокраниума. Crista sellaris представляет собой поперечную перекладину, которая разделяет пространство между балками, образованными трабекулой, полярным хрящом и парахордалией с каждой стороны на два окна: гипофизарное и базикраниальное. У *N. natrix* и *Lamprophis inornatus* (Colubridae) в латеральных участках crista sellaris есть отверстия для прохождения внутренних сонных артерий – сонные отверстия (Parker, 1878; Bäckström, 1931; Чекановская, 1936; Pringle, 1954).

В литературе встречаются разногласия относительно способа закладки crista sellaris в эмбриогенезе *N. natrix*. По мнению В.К. Паркера (Parker, 1878) эта перекладина формируется при слиянии аборальных концов трабекул. К. Бекстром (Bäckstrom, 1931) называл crista sellaris оральный край базальной пластинки: вид перекладины он приобретает после резорбции хрящевой ткани центрального участка базальной пластинки, в результате чего образуется базикраниальное окно.

Целью нашей работы было установить сроки и способ формирования crista sellaris в эмбриогенезе хрящевого черепа *N. natrix*.

Эмбриональный материал был собран в июне – июле 2010–2011 гг. Беременных самок *N. natrix* отлавливали в естественной среде и помещали в террариумы, где они отложили кладки яиц. Яйца инкубировали в увлажненном вермикулите при температуре +27...+30°C. Каждый день из кладки отбирали два яйца. После откладки яиц самок выпускали в места отлова.

Стадии развития эмбрионов определяли по таблице нормального развития, разработанной для *Thamnophis sirtalis* (Colubridae) (Zehr, 1962).

Полученный материал фиксировали в 4% растворе формалина. Изготавливали серийные срезы толщиной 5–7 мкм по общепринятой гистологической методике. Срезы окрашивали альциановым синим-гематоксилином-эозином.

Всего исследовано 13 эмбрионов 27–32 стадий нормального развития. Тотальные препараты изготовлены по методике Е.В. Симонса и Д.Р. Ван Хорна (Simons, Van Horn, 1971).

**27 стадия развития.** На этой стадии охрящевевающие трабекулы, полярные хрящи и парахордали слиты между собой: аборальные, еще мезенхимные, концы закладок трабекул слились с еще мезенхимными латеральными краями закладок полярных хрящей; медиальные края закладок полярных хрящей слиты с оральными свободными концами парахордалей так, что границу между ними различить уже невозможно.

**28 стадия развития.** Базовые структуры полностью хрящевые, места их слияния можно различить только по изгибам. Углы соединения между трабекулами и полярными хрящами и между полярными хрящами и парахордалиями в трансверсальной плоскости составляют примерно 90°. Трабекулы и полярные хрящи слиты латеральнее внутренних сонных артерий: в месте, где последние изгибаются дорсально в направлении головного мозга. На этой же стадии от медиальных краев полярных хрящей навстречу друг другу отходят охрящевевающие отростки, которые изогнуты в ораль-

ном направлении так, что окружают внутренние сонные артерии с медиальной стороны: так формируются сонные вырезки.

**29 стадия развития.** Охрящевевающие отростки полярных хрящей окружают сонные артерии орально, соединяясь с трабекулами и замыкая сонные отверстия. Между медиальными границами сформированных сонных отверстий видна соединяющая их охрящевевающая поперечная перекладина – crista sellaris. Она делит пространство между балками, образованными трабекулой, полярным хрящом и оральным концом парахордали с каждой стороны на два окна: гипофизарное и базикраниальное.

На последующих стадиях развития процессы охрящевания интенсифицируются: полностью crista sellaris охрящевекает на **32 стадии развития.**

Полученные нами данные противоречат литературным: у *N. natrix* crista sellaris формируется полярными хрящами и их отростками. Такой способ образования этой структуры у змей не описан. Отметим, что и полярные хрящи у змей описаны не были. Большинство авторов, исследовавших эмбриогенез черепа змей, как и К. Бекстром (Bäckström, 1931) считали crista sellaris оральным краем базальной пластинки (Bellairs A d'A, Kamal A. M., 1981). Некоторые исследователи не уделяли внимания в своих работах образованию crista sellaris, вероятно потому, что исследовали эмбрионы поздних стадий развития.

Поперечная перекладина, разделяющая гипофизарное и базикраниальное окна описана у всех позвоночных животных, но под разными названиями: crista sellaris у амфибий и змей, акрохордальный хрящ у ящериц, черепах и птиц, dorsum sellae у млекопитающих (de Beer, 1937). У рыб упоминаются разные названия этой структуры и разные способы ее формирования.

Способ образования crista sellaris, который мы наблюдали у *N. natrix*, сходен с таковым у некоторых рыб, где в его формировании принимают участие полярные хрящи, медиальные отростки которых сливаются друг с другом (Wijhe, 1922; Peherson, 1922; de Beer, 1931).

Что касается других рептилий, в литературе нет единого мнения относительно образования crista sellaris (акрохордального хряща) у ящериц. Г. Р. деБир (deBeer, 1937) обнаружил отростки, отходящие медиально от места слияния трабекул и парахордалей, которые сливаются друг с другом. В ряде работ египетских авторов (Bellairs A d'A, Kamal A. M., 1981) crista sellaris ящериц называют оральный край базальной пластинки. По данным А.Н. Ярыгина (Ярыгин, 2009) акрохордальный хрящ у *Lacerta agilis* изначально закладывается как самостоятельная структура. Последний способ образования акрохордально хряща описан у черепах (deBeer, 1937; Kuratani, 1999; Tulenko, Sheil, 2007) и птиц (deBeer, 1937; Ковтун и др., 2008).

В работах последних лет некоторые авторы называют crista sellaris рыб и змей «акрохордальный хрящ» (Riepell, Zaher, 2001; Geerincks и др., 2005), хотя, как следует из вышеизложенного, по способу образования он отличается от акрохордального хряща черепах, ящериц и птиц.

По нашим данным у *N. natrix* сохранился «древний» способ закладки crista sellaris, гомологичный описанному у некоторых рыб,

поэтому эту структуру следует считать аналогичной акрохордальному хрящу черепах, ящериц и птиц.

### Список литературы

- Ковтун М.Ф., Шатковская О.В., Шатковский Ю.В. Формирование черепа и скелета кінцівок птахів в ембріогенезі. К.: Наукова думка НАН України, 2008. 200 с.
- Ярыгин А.Н. Закладка парахордалий, акрохордального хряща и черепных трабекул в эмбриогенезе прыткой ящерицы, *Lacerta agilis* (Reptilia, Squamata) // Вестник зоологии. 2009. Т. 43, №4. С. 315–320.
- Backstrom K. Rekonstruktionsbilder zur Ontogenie des Kooopskelettes von *Tropidonotus natrix* // Acta Zool., (Stock.) 1931. Vol. 12. P. 83–144.
- de Beer G.R. The Development of the Skull of *Scylliorhinus canicula* L. // Quart. J. micr. Sci. 1931. Vol.74. P. 591–646.
- de Beer G.R. The development of the Vertebrate Skull / G. R. de Beer. Oxford: The Clarendon Press, 1937. 550 p.
- Bellairs A d'A, Kamal A.M. The chondrocranium and the development of the skull in recent reptiles // Biology of the Reptilia. vol. 11. Morphology F / C. Gans, T.S. Parsons. London : Academic Press, 1981. P. 1–263.
- Geerinckx T., Brunain M. & Adriaens D. Development of the chondrocranium in the suckermouth armored catfish *Ancistruscf. triradiatus* (Loricariidae, Siluriformes) // J. of Morph. 2005. Vol. 266. P. 331–355.

- Kuratani S. Development of the chondrocranium of the loggerhead turtle, *Caretta caretta* // Zoological Science. 1999. Vol. 16. P. 803–818.
- Parker W.K. On the structure and development of the skull in the common snake (*Tropidonotus natrix*) // Phil. Trans. Royal Soc. London. 1878. Vol.169. P. 385–417.
- Pehrson T. Some points in the cranial development of Teleostomian fishes // Acta Zool. Stockholm. 1922. Bd. 3, S. 1. P. 1–63.
- Rieppel O., Zaher H. The development of the skull in *Acrochordus granulatus* (Schneider) (Reptilia: Serpentes), with special consideration of the otico-occipital complex // J.Morph. – 2001. Vol. 249. P. 252–266.
- Simons E.V., Van Horn J.R. A new procedure for whole-mount alcian blue staining of the cartilaginous skeleton of chicken embryos, adapted to the clearing procedure in potassium hydroxide // Acta Morphol. Neerl.-Scand. 1971. Vol. 8. P. 281–292.
- Tulenko F.J., Sheil G.A. Formation of the chondrocranium of *Trachemys scripta* (Reptilia: Testudines: Emydidae) and a comparison with other described turtle taxa // J. of Morph. 2007. Vol. 268. P. 127–151.
- van Wijhe J.W. Fruehe Entwicklungsstadien des Kopf- und Rumpfskeletts von *Acanthias vulgaris* // Bijdr. Dierk. 1922. Vol. 22. P. 271–298.
- Zehr D.R. Stages in the normal development of the common garter Snake *Thamnophis sirtalis sirtalis* // Copeia. 1962. Vol. 2. P. 322–329.

## ЧИСЛЕННОСТЬ И СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В БИОТОПАХ С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ УВЛАЖНЕННОСТИ

А.Е. Якимова

ИБ КарНЦ РАН, Петрозаводск, Россия  
angelina73@mail.ru

### NUMBER AND POPULATION STRUCTURE OF SMALL MAMMALS IN BIOTOPES WITH DIFFERENT DEGREE OF HUMIDITY

A.E. Yakimova

IB KRC RAS, Petrozavodsk, Russia

Considered the numbers and species diversity of small mammals in natural habitats with varying degrees of moisture and changes in these characteristics arising as a natural or man-made drainage of wetlands.

В последнее время человек активно преобразует окружающую среду, поэтому важно изучать реакцию компонентов экосистем на подобные изменения. Мелкие млекопитающие одними из первых реагируют на трансформацию среды их обитания.

Исследования проводились в южной (Питкярантский р-н) и средней (Пряжинский р-н) Карелии.

Рассмотрим численность и видовое разнообразие в естественных биотопах с разной степенью увлажненности и изменение данных характеристик, возникающих по мере естественного или антропогенного осушения болот.

#### Численность и видовое разнообразие мелких млекопитающих в естественных биотопах с различной степенью увлажненности

**Болота.** Защитные и кормовые свойства моховых и травяных болот благоприятны лишь для гидрофильных видов мелких млекопитающих (водяная полевка, полевка-экономка и водяная кутора). Прочие виды этой группы животных избегают таких территорий в связи с избыточным увлажнением, отсутствием сухих убежищ и бедностью кормовой базы. Поэтому общая численность их на болотах низка, в среднем 0,7 экз. на 100 л/с (Ивантер, 1975; Федоров, Якимова, 2008). Для болот средней полосы России относительная численность мелких млекопитающих также низка – 2,5 экз. на 100 л/с (Николаев, 2006).

**Ельники заболоченные.** Этот биотоп, включающий в себя различные типы болотно-травяных, долгомошных и сфагновых ельников, характеризуется избыточным увлажнением, слабой сомкнутостью крон, низкой производительностью и слабым развитием подлеска. Учеты показали здесь крайнюю скудность фауны мелких млекопитающих. В этих лесах обнаружен только один вид землероек (обыкновенная) и четыре вида полевков (рыжая, красная, темная и экономка), но и они заселяют заболоченные ельники с минимальной плотностью – 1,4 экз. на 100 л/с (Ивантер, 1975).

**Сосняки заболоченные.** Так же как и предыдущий тип биотопа, характеризуется избыточным увлажнением, слабыми сомкнутостью крон и развитием подлеска. Население мелких млекопитающих представлено всего тремя видами: обыкновенной и средней бурозубками и рыжей полевкой. Средняя многолетняя численность составляет 4,3 экз. на 100 л/с.

**Лиственное мелколесье.** Данный биотоп образуют заросли молодых деревьев и кустарников. Для него характерно разнообразие травянистой растительности, умеренные, а иногда и чрезмерные увлажненность и захламленность, богатая энтомофауна. В целом данный биотоп представляет собой среднее по привлекательности для мелких млекопитающих местообитание, в котором представлено 13 видов зверей этой группы. Их общая численность в среднем составляет здесь 4,9 экз. на 100 л/с и от 11,5 (Ивантер, Макаров, 2001) до 33,0 экз. на 10 к/с (Якимова, 2011). Доминируют обыкновенная бурозубка и рыжая полевка.

**Переувлажненные луга.** Данный тип биотопов обычно располагается по берегам озер. Характеризуется повышенной влажностью и инсоляцией, обильным травостоем и наличием сочной прибрежной растительности. Население мелких млекопитающих здесь представлено 7 видами, их общая численность составляет 15,3 экз. на 100 л/с. Доминантами являются полевка-экономка и обыкновенная бурозубка.

**Сосняки лишайниковые.** В данном типе биотопов численность мелких млекопитающих и их видовое разнообразие невысоки – суммарная численность составляет в среднем 0,51 экз. на 100 л/с. Доминируют красная и рыжая полевки. Остальные виды (лесная мышовка и обыкновенная бурозубка встречаются здесь редко и только в период расселения молодняка (Ивантер, Макаров, 2001). Это объясняется сухостью почвы, крайне скудным запасом кормов и их однообразием, неблагоприятными защитными условиями.

### Воздействие лесосушительной мелиорации и естественного зарастания болот на сообщества мелких млекопитающих

Заболоченность почвы в комплексе с однообразием корма и его ограниченными запасами лимитируют численность насекомых и грызунов и обуславливают бедный видовой состав этой группы млекопитающих. Однако формирование излишне сухих биотопов (лишайниковых сосняков) также значительно обедняет кормовую базу и создает неблагоприятные микроклиматические условия для существования мелких млекопитающих. Численность и видовое разнообразие этой группы животных на мелиорированных территориях зависит от того, какой тип биотопа будет сформирован после осушения.

Верховые болота с верхово-переходной залежью и бедные переходные болота при близко расположенных источниках обсеменения успешно зарастают сосной в течение 10 лет. Однако ожидать здесь высокой численности мелких млекопитающих не приходится вследствие отсутствия достаточной кормовой базы.

Богатые переходные и низинные болота, имеющие источники обсеменения, часто зарастают лесами с преобладанием березы пушистой (Саковец, Гаврилов, 1994). В таких типах местообитаний формируется население мелких млекопитающих по типу листового мелколесья, а позднее – смешанных лесов.

Если рассматривать постепенную сукцессию растительности зарастающих бобровых поселений и влияние ее на мелких млекопитающих, то можно увидеть несколько этапов изменения численности и видового разнообразия населения этой группы животных. Затопление лесов в результате деятельности бобров ведет к отмиранию древостоя, возобновление которого происходит только через 10–20 лет, после ухода воды. При этом зачастую на месте коренных лесов формируется листовые или смешанные леса. Фауна мелких млекопитающих в таких типах лесов более разнообразна и характеризуется более высокой численностью по сравнению с коренными.

Аналогичные процессы происходят по мере зарастания выруб, однако наличие сильной, а зачастую избыточной увлажненности на брошенных бобровых поселениях в начальных стадиях восстановления растительности, не позволяет заселять их видам мелких млекопитающих, тяготеющих к открытым пространствам.

Поэтому численность и видовое разнообразие зверьков на таких участках незначительны. Дальше, по мере того, как формируется листовое и хвойное мелколесье, а затем и листовые и смешанные леса в стадии жердняка, происходит увеличение численности лесных видов мелких млекопитающих, и снижение численности видов, предпочитающих открытые пространства.

При естественном зарастании осушенных болот численность мелких млекопитающих постепенно возрастает, однако процесс этот длительный. В сформировавшемся на месте болота листовом мелколесье с примесью сосны за 4 года исследований встречался только один вид мелких млекопитающих – обыкновенная бурозубка. Ее численность в среднем за годы исследований составила 4,4 экз. на 100 л/с (Федоров, Якимова, 2008).

Численность, видовое разнообразие и условия обитания мелких млекопитающих в биотопах с различной степенью увлажненности изучены на Европейском Севере России достаточно полно, однако состояние сообществ данной группы животных на территориях, затронутых лесной и сельскохозяйственной мелиорацией – вопрос малоизученный. Предполагается провести дальнейшие исследования по данной теме.

Работа поддержана грантом РФФИ № 10-04-00913-а.

#### Список литературы

- Ивантер Э.В. Популяционная экология мелких млекопитающих таежного Северо-Запада СССР. Л. «Наука», 1975. 246 с.
- Ивантер Э.В., Макаров А.В. Территориальная экология землероек-бурозубок: Монография / ПетрГУ. Петрозаводск, 2001. 272 с.
- Николаев В.И. Закономерности динамики сообществ наземных позвоночных торфяных болот центральной России и стратегия их сохранения // Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук. Москва, 2006.
- Саковец В.И., Гаврилов В.Н. Лесообразовательные процессы на осушенных болотах Карелии – Петрозаводск, 1994. 100 с.
- Федоров Ф.В., Якимова А.Е. Влияние жизнедеятельности бобров на фауну бесозвончных и мелких млекопитающих средней тайги // Мат. Всерос. Конференции «Организмы, популяции, экосистемы: проблемы и пути сохранения биоразнообразия» Вологда, 2008. С. 256–260.
- Yakimova A.E. Comparative analysis of small mammal populations in Priadozhje and the basin of the river Shuja // Abstracts of the 8<sup>th</sup> Baltic Teriological Conference. Lithuania, 2011. P. 18.

## WATER-BIRD REGISTRATION IN THE COMMON WATER-BODY OF PASVIK ZAPOVEDNIK (RUSSIA) AND PASVIK NATURE RESERVE (NORWAY)

P.E. Aspholm<sup>1</sup>, O.A. Makarova<sup>2</sup>, N.V. Polikarpova<sup>2</sup>, I.V. Zatsarinny<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bioforsk Soil and environment Svanhovd, 9925 Svanvik, Norway

<sup>2</sup>Pasvik Zapovednik, Rajakoski, Pechenga district, Murmansk region, Russia

<sup>3</sup>Ryazan state university named for S.A. Yesenin, Ryazan, Russia  
paul.eric.aspholm@bioforsk.no

The common area «Fjærvann» of Pasvik zapovednik is an important spring and autumn stopover area for swans, ducks, waders and gulls area at the flyway from Northern Bothnian bay to the Barents Sea coast. The water mirror in this part of the Pasvik River has been stable during the last seven thousand years. Part of this area is ice-free quite early in the spring and offer shallow open water for the migrating water

birds. About 40 species of water-birds are more or less regular in varying numbers, another 10 species have more rear occurrence. The avifauna is monitored three times pr year, twice in spring and once in autumn by common work between the two protected areas. The intra- and interspecies variation of the water-birds are presented for the period 1995 to 2012.

## THE IMPACT OF COPPER AND MOLYBDENUM POLLUTION ON THE CYTO-MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ERYTHROCYTES OF *BUFO VARIABILIS* (ANURA: BUFONIDAE) AND *DAREVSKIA RADDEI* (SAURIA: LACERTIDAE) IN ARMENIA

I.E. Stepanyan, G.H. Karagyan

Scientific Center of Zoology and Hydroecology NAS RA, Yerevan, Armenia

ilona\_stepanyan@yahoo.com

### ВЛИЯНИЕ МЕДИ И МОЛИБДЕНА НА ЦИТО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭРИТРОЦИТОВ *BUFO VARIABILIS* (ANURA: BUFONIDAE) И *DAREVSKIA RADDEI* (SAURIA: LACERTIDAE) В АРМЕНИИ

И.Э. Степанян, Г.А. Карагян

Научный центр зоологии и гидроэкологии НАН РА, Ереван, Армения

Проведен сравнительный цито-морфологический анализ некоторых параметров зрелых эритроцитов у *Bufo variabilis* (Pallas, 1769) и *Darevskia raddei* (Boettger, 1892), обитающих в биотопах с высоким содержанием меди и молибдена (окрестности медно-молибденовых карьеров г. Каджаран, Арцваникское хвостохранилище) и в сравнительно «чистых» районах (ущелье р. Азат, перевал Таштун), где содержание этих металлов не превышало допустимых концентраций. У изученных видов обнаружена корреляция между уровнем загрязнения биотопа медью и молибденом и цито-морфологическими параметрами эритроцитов, такими как площадь, периметр, степень деструкции, число микроядер.

Mining industry in Armenia being a main source of heavy metals pollution and has a long history and is actively developing now. It is known that the concentrations of copper (Cu) and molybdenum (Mo) overly exceed the maximum permissible concentration in the soil and water in the mining regions of Armenia. Most of the studies of the impact of heavy metals pollution are dedicated to water, soil, some species of plants (mainly those of agricultural importance) and human health (Saghatelyan, 2004; Saghatelyan et al., 2008, et al.). However, investigation on influences of Cu and Mo on wild biota of Armenia *in situ* was not carried out yet, particularly at cellular levels.

Armenia has level of biological diversity incredibly high for such small territory. Amphibians and reptiles are a key component of ecosystems in Armenia and they are widely distributed in the regions of the mining sites as well.

Thus, the aim of study is comparative analysis of cyto-morphological characteristics of mature erythrocytes of *Bufo variabilis* (Pallas, 1769) and *Darevskia raddei* (Boettger, 1892) inhabiting in the biotopes determined as «polluted» (by Cu and Mo) and conventionally «clean», where the content of these metals does not exceed the maximum permissible concentrations.

#### Material and methods

Material for our study was collected from Armenia during April–August, 2011.

*Bufo variabilis* (Pallas, 1769): 5 males, 5 females were collected from Azat river's gorge (Loc. 01 – «clean»); 5 males, 4 females – from Kadjaran's copper-molybdenum quarry I (Loc. 02 – «polluted»); subadult toad – from Artsvanik tailing damp (Loc. 03 – «polluted»).

*Darevskia raddei* (Boettger, 1892): 8 males, 2 females were collected from Tashun pass (Loc. 4 – «clean»); 2 males – from Kadjaran quarry I (Loc. 02 – «polluted»); 1 male, 3 females – from Kadjaran quarry II (Loc. 5 – «polluted»).

The morphology of erythrocytes was estimated using the geometric morphometry according to Kuzminykh and Petrov (2004). The following statistical parameters of area and perimeter of mature erythrocytes were calculated for studied species: (Mean – average of data; SE – error of means, STD – standard deviation, Min – minimal value of data, Max – maximal value of data, p – confidence factor).

Gauss' curves (Gauss fit) were analyzed during calculation of area of erythrocytes to reveal maximal values of this parameter for each species from different localities (Fig. 1). The area and perimeter of erythrocytes were measured using Image J v.1.41 program. Statistical analyses of the morphology of erythrocytes were done using Excel 2007 and Origin 6.1 programs.

#### Results and discussion

Cyto-morphological characteristics of mature erythrocytes of *Bufo variabilis* and *Darevskia raddei* are presently described.

Analysis of Gauss fits for area of erythrocytes of *Bufo variabilis* from two «polluted» localities (Locs. 2 and 3) has shown that peak values are similar, while the peak value of area of erythrocytes in population from «clean» locality (Loc. 01) is different (Tab. 1; Fig. 2A). Significant differences in area of erythrocytes are presented in the Tab. 2. Similar data were found on differences of perimeters of mature erythrocytes of toads (Tab. 1; Fig. 2B). The differences in number of micronuclei (0–0,1%) and destructions of erythrocytes (0,2–0,4%) in *B. variabilis* from «clean» and «polluted» populations were revealed.

Analysis of Gauss fits of *Darevskia raddei* from «polluted» localities (Locs. 2 and 5) revealed similarity between peak values of area of erythrocytes. In population of lizard from «clean» locality (Loc. 4) this value was different from those of «polluted» areas (Tabs. 3, 4; Fig. 3A). The same result was revealed in measurements of erythrocyte's perimeters of lizards (Tab. 3; Fig. 3B). The differences in number of micronuclei (0–0,1%) and destructions of erythrocytes (0,3–0,6%) in *D. raddei* inhabiting in «clean» and «polluted» areas were found.

It was known that the physiological role of molybdenum in life activity of animals is multiform (Tejada–Jiménez et al., 2007; Pandey, Singh, 2002). As a result, high concentration of Mo (79 mg/l) positively affected the growth rates, activity, survival rate of tadpoles of *Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771) in long-term incubation under laboratory conditions (Stepanyan et al., 2011).

In this study, the positive role of molybdenum was shown as well. Notably, in all water-bodies with content of Mo, even in case of high

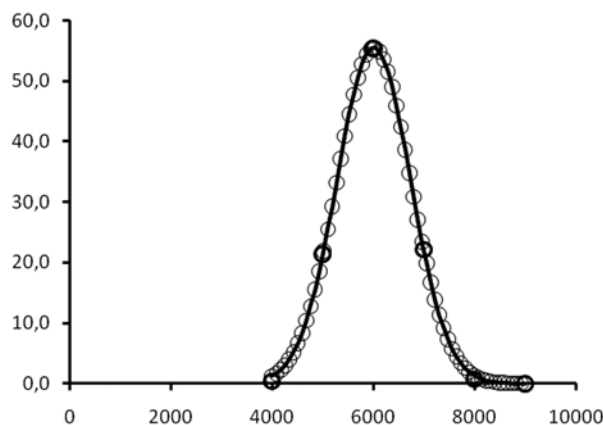
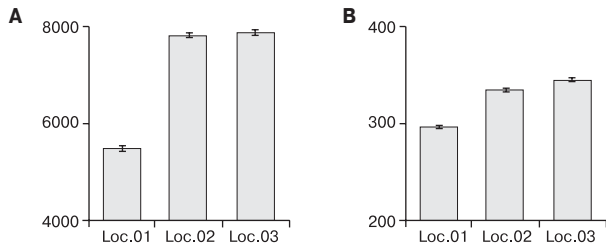


Figure 1. Gauss fit to erythrocytes area data of *Bufo variabilis* (Loc. 01). OX – measurements data of area of toad erythrocytes (in pixels); OY – frequency of occurrence of each value of the area.



**Figure 2.** *B. variabilis*. Histograms of: A – area of erythrocytes, B – perimeter of erythrocytes.

**Table 1.** *B. variabilis*. Measurements data of area and perimeter of erythrocytes

Locality	Area			Perimeter		
	Mean ± SE	Center of Peak	Min–Max	Mean ± SE	STD	Min–Max
Loc. 1	5495,2 ± 30,88	6011,1	4011–8935	296,9 ± 1,14	18,80	184–250
Loc. 2	7823,9 ± 36,34	8294,2	4952–15745	335,9 ± 1,37	36,16	280–412
Loc. 3	7886,6 ± 56,89	8280,1	5886–10874	346,0 ± 1,87	30,74	251–654

**Table 3.** *D. raddei*. Measurements data of area and perimeter of erythrocytes.

Locality	Area			Perimeter		
	Mean ± SE	Center of Peak	Min–Max	Mean ± SE	STD	Min–Max
Loc. 2	3020,1 ± 22,3	3159,2	2002–4418	199,9 ± 0,52	14,72	163–247
Loc. 5	2866,9 ± 23,8	3097,3	2180–4738	193,7 ± 0,59	12,23	170–259
Loc. 4	2508,3 ± 12,0	2490,5	2024–3155	183,9 ± 0,58	9,46	162–216

level of concentration of Cu, there were viability and high level of biodiversity of amphibians observed (our unpublished data).

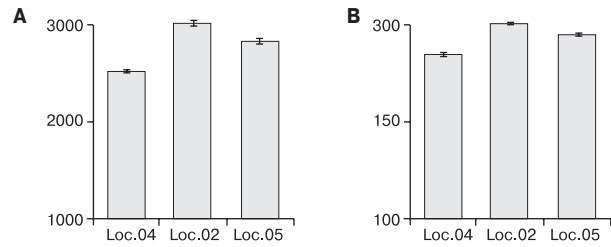
According to Velcheva et al. (2006), the changes in the morphology of erythrocytes of *P. ridibundus*, such as breaking of the membrane and various changes in the cell shape, were visible due to short-term adaptation at Cu concentrations of 1,0–2,0 mg/l. In laboratory conditions the studies of the extent of impact of ions of Cu (0,6 mg/l) during the development of tadpoles (10 days incubation) of *B. variabilis* indicate reliable differences of morphology of erythrocytes in comparison with control experiment. Besides, the increased number of micronuclei and destructed erythrocytes was revealed (Stepanyan, Hakobyan, 2011).

In conclusion, the results of the present study revealed correlation between level of copper and molybdenum pollution and variability of cyto-morphological characteristics of erythrocytes (area, perimeter, destructions and number of micronuclei) in *B. variables* and *D. raddei*. Further studies of the impact of heavy metals pollution on animal organisms, particularly at cellular level, are necessary.

**Acknowledgments**

The authors are grateful to Dr. M. Kalashian (Scientific Center of Zoology and Hydroecology NAS RA, Yerevan, Armenia) for his support and suggestions given during the development of this work, and Dr. Yu. Petrov (Institute of Cytology RAS, St-Petersburg, Russia) for useful discussion and consultations.

**This work was supported by a research grant (№ \*zoo-2415) from the Armenian National Science and Education Fund (ANSEF).**



**Figure 3.** *D. raddei*. Histograms of: A – area of erythrocytes, B – perimeter of erythrocytes.

**Table 2.** *B. variabilis*. ANOVA on columns selected between Col(GPS 007) → Col(GPS 050) \*

Locality	Loc. 1	Loc. 2	Loc. 3
Loc. 1	–	p = 0,00	p = 0,00
Loc. 2	p = 0,00	–	p = 0,50
Loc. 3	p = 0,00	p = 0,50	–

\*At the p = 0,0 the means are significantly different. At the p > 0,50 the means are not significantly different.

**Table 4.** *D. raddei*. ANOVA on columns selected between Col(GPS 035) → Col(GPS 024) \*

Locality	Loc. 2	Loc. 5	Loc. 4
Loc. 2	–	p = 0,57	p = 0,00
Loc. 5	p = 0,57	–	p = 0,00
Loc. 4	p = 0,00	p = 0,00	–

\*At the p = 0,0 the means are significantly different. At the p > 0,57 the means are not significantly different.

**References**

Kuzmynkh E.V., Petrov Yu.P. A simple model for the study of the extracellular matrix on the cell morphology in vitro // Biochem. Biophys. Acta, 2004. Vol. 1671. Pp. 18–25.

Pandey R., Singh S.P. Effects of molybdenum on fertility of male rats // Biometals, 2002. Vol. 15(1). Pp. 65–72.

Saghatelyan A.K., Gevorgyan V.Sh., Arevshatyan S.H., Sahakyan L.V. 2008. Ecological and assessment of environmental state of the city of Kajaran. Yerevan, 199 P. (in Russian).

Saghatelyan A.K. Peculiarities of distribution of heavy metals on the territory of Armenia. Yerevan, Published by CENR NAS RA, 2004. 157 p. (in Russian).

Stepanyan I.E., Hakobyan A.S. Effect of cooper and zinc ions on the cytomorphometrical parameters of erythrocytes of green toad *Pseudepidalea variabilis* Pallas, 1769 (Anura, Bufonidae) // Proceedings of the international conference «Biological diversity and conservation problems of the fauna of the Caucasus», Yerevan, Armenia, 2011. Pp. 287–289 (In Russian).

Stepanyan I.E., Tsarukyan A.S., Petrov Yu.P. Effect of molybdenum, chrome and cadmium ions on metamorphosis and erythrocytes morphology of the marsh frog *Pelophylax ridibundus* (Amphibia: Anura) // J. of Envir. Scien. and Techn., 2011. № 4. Pp. 172–181.

Tejada-Jimenez M., Llamas A., Sanz-Luque E., Galvan A., Fernandez E. A high-affinity molybdate transporter in eukaryotes // Proc. Nat. Acad. Sci. U S A, 2007. Vol. 104. Pp. 20126–20130.

Velcheva I., Arnaudov A., Gecheva G., Mollov I. A study on some physiological parameters of three hydrobiotic species under the influence of cooper // In: Pesic, V. & Hadziablahovic, S. (Eds.) Proceedings of the II International Symposium of Ecologists of Montenegro, Kotor, 2006. Pp. 13–19.

## Секция 3. Рациональное природопользование

### ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ В ТЕХНОГЕННЫХ И ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО КAVKAZA

Е.А. Барагунова, М.С. Гудова, Р.М. Лампежева

Кабардино-Балкарский государственный университет, Россия

bjaho@mail.ru

#### ECOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL FEATURES OF MICROMAMMALS ARE IN TECHNOGENIC AND NATURAL TERMS OF CENTRAL CAUCASUS

E.A. Baragunova, M.S. Gudova, R.M. Lampejeva

Kabardino-Balkarian state university, Nalchik, Russia

The research work enabled to draw ecological and physiological characteristics of two populations of micromammalia, to identify qualitative and quantitative changes of morphofunctional indicators. For evaluation of technogenic influence it is recommended to use population figures of dominant species or species-indicators, which are the most sensitive to a particular factor (an experimental group compared to the control).

Стратегия устойчивого развития предполагает наличие достоверной информации о происходящих изменениях среды в ходе природопользования и естественной динамики экосистем. Наиболее перспективный подход оценки состояния природной среды содержится в концепции экологического мониторинга, где определенная роль отводится биоиндикации (Барагунова и др., 2003; Темботова и др., 2004; Ивантер, Медведев, 2007). Биологический аспект оценки среды представляется как сложная система показателей, характеризующих состав, структуру, функционирование и динамику биологических систем (Игнатов, 1998). Необходим обоснованный выбор наиболее информативных элементов, доступных для подробных и комплексных исследований.

Изучение мелких млекопитающих позволяет оценить прямое влияние антропогенной нагрузки на экосистемы, опосредованное – через цепи экосистем на организмы и их сообщества. Имеющиеся методы экологического анализа мелких млекопитающих обеспечивают получение адекватных, в целях мониторинга, оценок на субклеточном, клеточном и видовом уровнях организации биосистем (Израэль, 1985). Мелкие млекопитающие удовлетворяют всем основным требованиям, предъявляемым к видам-индикаторам: широкое распространение в природе, весомость вклада в обмен веществ и энергии в экосистемах, высокая чувствительность к воздействиям, быстрота ответа на изменения окружающей среды, доминирование, возможность проведения лабораторных экспериментов, экономичность исследований.

Выявление основных закономерностей динамики популяций и сообществ мелких млекопитающих и оценка возможности их использования в биоиндикации природных и антропогенных экосистем актуально и имеет немаловажное значение.

#### Материал и методы исследования

Материал, представленный ниже (опытный), собран в 1,5 км от населенного пункта с. Ачхой-Мартан Чеченской республики в 2011 году. Селение Ачхой-Мартан расположено в равнинной местности предгорной части Чеченской республики, на высоте около 200–250 м н.у.м. Оптимальные климатические условия с годовыми осадками около 450–650 мм. Район отлова расположен на берегах рек Фортанга и Ачху. Растительный покров данной местности представлен редкими деревьями и травянисто-кустарниковой растительностью. Рядом с местами отлова расположены свалки бытового мусора, очистные сооружения и фильтрационные поля. Отлов производили живоловшками. Всего отловлено 74 животных: малая лесная мышь (*Apodemus uralensis*) – 42 особи, полевая мышь (*Ap. agrarius*) – 29, обыкновенная полевка (*M. arvalis*) – 1, кавказская бурозубка (*Sorex caucasicus*) – 2 особи.

В качестве контрольной группы выбраны зверьки, отловленные в окр. гор. Нальчик. В процессе работы использовались зоологические и эколого-физиологические методы исследования (Дзюев, Барагунова, 2002; Катаев, 1998; Мухачёва, 2007; Пястолова, 1987).

#### Результаты исследования

Мы имеем дело не с одним фактором, влияющим на фауну, экологию и морфофизиологию мелких млекопитающих, но с целым комплексом антропогенных факторов, воздействующих на их популяции. Кроме непосредственного токсического воздействия этих факторов на зверьков, необходимо учитывать и воздействие, опосредованное через биоценотические изменения в сообществах, вызванные его же влиянием. Поэтому это некое интегрированное воздействие, отражающее ту или иную степень нарушения биоценоза. Для оценки этого воздействия предлагается использовать популяционные показатели доминирующих видов или видов-индикаторов (наиболее чувствительных к тому или иному фактору) в сравнении с контролем.

Н.К. Игнатовой (1998) в своих работах отмечено только у единственного вида – лесной мыши, аккумулятивное в высокой степени всех рассматриваемых типов тяжелых металлов, что связано с местом обитания и особенностями потребления пищи, условиями внутренней среды организма. И поэтому мы посчитали целесообразным использовать в качестве вида-биоиндикатора малую лесную мышь. Судя по долевого участию в общем улове, абсолютным доминантом среди видов на изучаемой территории является малая лесная мышь (*Apodemus uralensis* Pall.).

В результате комплексных эколого-физиологических исследований установлено, что техногенное загрязнение среды обитания вызывает глубокие изменения в популяционной структуре, основном обмене, в кроветворной системе и изменения в критических органах у типичных представителей мелких млекопитающих лесостепной зоны Ачхой-Мартановского района.

Необходимо отметить, что численность лесных мышей на опытной территории выше, чем на контрольной. Полученные результаты исследований более высокого воспроизводства населения лесных мышей на техногенной территории по сравнению с контролем можно объяснить эффектом компенсации их высокой общей смертности, обусловленной негативным воздействием антропогенных факторов, приводящим к дополнительной элиминации особей. Наблюдается высокая инвазированность экто- и эндопаразитами мелких млекопитающих на исследуемой территории.

При детальном исследовании морфологии клеток на препаратах крови отмечены патологические формы – базофильно-пунктированные, гипохромные, акантоциты. Также наблюдается аниза-

цитоз и большой процент полихромазии. Большое количество аномальных эритроцитов ведет к потере жизнеспособности клеток в кровообращении, о чем свидетельствует выраженная полихромазия. Появление акантоцитов в крови является следствием тяжелых форм гемолитических анемий. Отмеченный большой процент базофильно – пунктированных эритроцитов указывает на высокую интоксикацию организма тяжелыми металлами. Аналогичные включения в эритроцитах отмечаются, в частности, при отравлении свинцом, что указывает на токсическое повреждение костного мозга. Также наблюдается выраженная гипохромия, что подтверждается низким цветным показателем. Гипохромные эритроциты имеют слабую гемоглобинизацию, то есть уменьшение содержания железа. Выраженная гипохромия служит весьма важным показателем анемии. Различные патологические изменения в эритроцитах приводят к различным формам анемии, то есть неполноценные эритроциты не в состоянии достаточно оснащать ткани и органы кислородом (Шилов, 1977; Шифман, 2007).

На морфофункциональном уровне у мышевидных грызунов выявлено энергетическое перенапряжение организма, о чем говорят высокие индексы надпочечников – (0,32–0,51%) и низкие индексы печени – (37,1–48,8‰). Обнаружено большое количество особей (30–40%) с крайне увеличенной селезенкой, опоясывающей по брюшине желудок и печень (4,4‰). У этих же особей в крови было обнаружено повышенное содержание лейкоцитов. Аналогичные данные обнаружены в исследованиях Е.А. Барагуновой и др. (2003), Э.Ж. Темботовой и др. (2004), Г.Д. Катаева (1998), С.В. Мухачёвой и др. (2007).

#### Выводы

Исследование периферической крови малой лесной мыши показало качественные и количественные изменения: большой процент акантоцитов и базофильно-пунктированных эритроцитов, гипохромных клеток, высокая степень полихромазии; повышенное количество лейкоцитов у животных с высоким индексом селезенки.

Малая лесная мышь является абсолютным доминантом среди видов на изученной территории.

Относительная численность малой лесной мыши на техногенной территории в год исследования выше, чем на контрольной.

Наблюдается повышенная зараженность эктопаразитами и эндопаразитами (блохи, капсулированные гельминты в печени).

Происходит увеличение индекса почек, селезенки, снижение индекса печени, что зависит от условий внутренней среды организма и особенностей зоны загрязнения.

Малая лесная мышь (*Apodemus uralensis*), имея наибольшую численность среди других видов млекопитающих и высокую степень воспроизводства, а также способность аккумулировать в значительной степени тяжелые металлы, может быть рекомендована в качестве универсального биологического вида-индикатора среди мелких млекопитающих в исследуемом регионе.

Результаты комплексных исследований мелких млекопитающих показали, что они могут быть использованы не только в целях биоиндикации загрязнений среды на локальном, региональном уровнях и для обоснования экотоксикологического нормирования, но и для задач долгосрочного экологического прогнозирования.

#### Список литературы

Барагунова Е.А., Байдаева Н.Г., Папиева М.С., и др. Особенности кроветворения мышевидных грызунов в условиях техногенного загрязнения. Териофауна России и сопредельных территорий (VII съезд Териол. общества). Материалы межд. совещания 6-7 февр. 2003г. Москва-2003. Ч.1. С. 21–30.

Дзюев Р.И., Барагунова Е.А. Большой лабораторный практикум.- Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2002. 112 с.

Ивантер Э.В., Медведев Н.В. Экологическая токсикология природных популяций птиц и млекопитающих Севера. М.: Наука, 2007. 229 с.

Игнатова Н.К. Влияние техногенного пресса на население мышевидных грызунов в Сихотэ-Алине. Автореферат диссертации на соиск. уч. степ. кандидата биол. наук. Владивосток, 1998. 24 с.

Израэль Ю.А., Филиппова А.М., Инсаров Г.Э. и др. К проблеме оценки и прогноза изменений состояния экосистем // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем, Т. VII. Л.: Гидрометеоздат, 1985. С. 9–26.

Катаев Г.Д. Роль мелких млекопитающих в биоиндикации природной среды Кольского Севера. Экоотксикология и охрана природы. М., 1998, С. 195–199.

Козинец Г.И., Макарова В.А. Исследования системы крови в клинической практике. М.: Триада-Х, 1998. С. 480.

Мухачёва С.В., Безель В.С. Химическое загрязнение среды: тяжелые металлы в пище мелких млекопитающих // Зоологический журнал, 2007. Т. 86, №4. С. 492–498.

Пястолова О.А. Разработка методов зооиндикации. // В сб.: Экологические основы рационального использования и охраны природных ресурсов. Свердловск, 1987. С. 23–25.

Темботова Э.Ж., Берсекова З.А., Емжуева М.М. Малая лесная мышь в техногенных и природных условиях на Центральном Кавказе. Проблемы экологии горных территорий: сб. науч. тр. М.: КМК, 2004. С. 133–141.

Шилов И.А. Эколого-физиологические основы популяционных животных. М.: Изд-во МГУ. 1977. 262 с.

Шифман Ф.Дж. Патолофизиология крови. Пер. с английского. М.-СПб.: Невский диалект, 2000, 448 с.

## ОСНОВНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИНЦИПАМ РАЗМЕЩЕНИЯ РЫБОПРОМЫСЛОВЫХ УЧАСТКОВ (РПУ) НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КАРЕЛИИ

**А.П. Георгиев**

Северный научно-исследовательский институт рыбного хозяйства Петрозаводского государственного университета – СевНИИРХ ПетрГУ, 185031 Петрозаводск, Россия

Институт Водных проблем Севера Карельского НЦ РАН, 185030 Петрозаводск, Россия

a-georgiev@mail.ru

### THE MAIN RECOMMENDATIONS ABOUT PRINCIPLES OF PLACEMENT OF FISHERY SITES IN THE TERRITORY OF KARELIA

**A.P. Georgiev**

Northern research institute of fishery of Petrozavodsk state university – SEVNIIRKH Petrgu, 185031 Petrozavodsk, Russia

Institute of Northern Water Problems of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences (NWPI) Petrozavodsk, Russia

The research work presents the main recommendations concerning principles of placement of fishery sites in the territory of the Republic of Karelia. The key moments which it is necessary to pay attention to are shown in detail. This kind of work is actual. It is directed on streamlining of fishing activities and performance of laws of federal level.

До 2008 года все виды рыбохозяйственной деятельности на водоемах Республики Карелия проводились свободно, без рыбопромысловых участков. Новые законы и приказы по рыболовству требуют, чтобы добыча и разведение рыбы происходили в определенных местах, закрепленных за конкретными пользователями.

С принятием Федерального закона № 166 «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» (далее – ФЗ №166) от 20.12.2004 г. промышленное, любительское и спортивное и пр. рыболовство, рыбоводство с 2005 г. должно осуществляться на рыбопромысловых участках (далее РПУ, статьи 11, 18, 39 ФЗ





Карта-схема № 1 Размещение рыбопромысловых участков на оз. Конжозеро.

№166). В последующем Федеральным законом № 260 от 29.12.2006 г. были внесены изменения в ФЗ №166 и, в частности, ст.18, п.1, по которой РПУ состоит только из акватории водного объекта рыбохозяйственного значения или ее части. Кроме того, установлено, что до 1 января 2008 г. договор, на основании которого гражданину или юридическому лицу согласно статье 39 ФЗ №166 был предоставлен рыбопромысловый участок, должен быть приведен в соответствие с требованиями ст. 18 ФЗ №166 (в редакции ФЗ №260).

Рыбопромысловый участок (РПУ) состоит из акватории водного объекта рыбохозяйственного значения или ее части. По ФЗ №166 РПУ может использоваться в одной или нескольких целях (промышленное, любительское и пр. рыболовство, товарное рыболовство). Использование земельных участков для рыболовства осуществляется в соответствии с водным и земельным законодательством (п/п 8, пункт 3, ст.23 Земельного кодекса).

Определение границ рыбопромысловых участков осуществлялось с учетом предложений заинтересованных органов исполнительной власти, муниципальных и общественных организаций, заявок пользователей водными биологическими ресурсами в соответствии с существующими требованиями. При этом принималось во внимание, чтобы любительский, спортивный лов рыбы не создавали помехи промышленному рыболовству. При определении границ РПУ учитывались нерестовые миграции рыб, запасы и объемы ОДУ.

Большинство размеченные в Карелии РПУ, а их более 180, находятся на больших водоемах. На наш взгляд, РПУ наиболее практичны и актуальны только для небольших водоемов. На крупных водоемах, на Ладожском и Онежском озерах, размещение рыбопромысловых участков сопряжено с большими трудностями по его охране, в силу больших площадей. С другой стороны, размещение на крупных водоемах возможно при ведении, к примеру, форелевого хозяйства, но только на небольшом удалении от берега, т.е. в прибрежной зоне. В центральных же частях их размещение, на наш взгляд, не логично. В связи с этим, данный вопрос еще нуждается в доработке.

Методические подходы к решению поставленной цели должны основываться на законодательных актах и нормативно правовых документах, перечисленных ниже, в нашем случае:

- ФЗ №166 «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов»;
- Приказ № 338 от 22.04.2009 г. Росрыболовства (ФАР) «Порядок определения границ рыбопромысловых участков»;

- «Правила рыболовства для Северного рыбохозяйственного бассейна» (2009);

- Научные обоснования рыбохозяйственного районирования заявленных промысловых водоемов: публикации и архивные материалы по видовому составу рыб, продуктивности и лимнологическим показателям водоемов. Текущая опросная информация о водоемах, рыболовстве и пр.

На подготовительном этапе работ должен быть подобран картографический материал (карты, схемы исследуемых водоемов). В дополнении к этому подготовлена ретроспективная научная и архивная информация по внутреннему районированию водоемов, собраны данные по рыбопромысловой и лимнологической, гидрохимической характеристикам водоемов и их отдельных участков и биотопов.

На водоемах Карелии, по которым рыбохозяйственная информация была очень ограниченной, необходимо было выезжать на места, встречаться с инспекторами рыбоохраны, индивидуальными и юридическими лицами, занимающимися рыболовством. В итоге опросов населения, сбора первичных данных по водоемам и предлагаемым пользователями мест РПУ собрать информацию для более объективного определения границ и рыбохозяйственных характеристик РПУ труднодоступных водоемов.

В последующем, после анализа всех вышеперечисленных материалов, проведена работа по выделению РПУ и определению их границ и рыбохозяйственных характеристик. В качестве картографического материала нами использовались карты-схемы: географические карты Республики Карелия (1986–2001) масштаба 1 : 200 000 иногда 1 : 100 000. Карты растровые, цифровые, в электронном виде, Pulkovo, 1942 (2). Границы РПУ устанавливались по точкам, указанным в географических координатах. Для определения географических координат использовалась программа OziExplorer версии 3.95.4h (демо-версия). Для проверки точности расчетных координат на водоемах с помощью GPS-навигатора (Magellan 315 и Garmin Etrex legend HCx) определялись координаты известных точек и затем сравнивались с расчетными по OziExplorer. Расхождения были минимальными или практически отсутствовали, и для точек РПУ принимались расчетные величины координат. Кроме того, следует учитывать, что ошибка линейного масштаба на карте масштаба 1:200 000 составляет 1 мм – 200 м, что для площади дает 1 мм<sup>2</sup>– 40000 м<sup>2</sup> или 4 га. Толщина линии, выделяющей границы РПУ (0,5–1 мм) при масштабе карты 1 : 200 000 на местности соответствует 100 и 200 м. Это надо учитывать пользователям РПУ при установлении границ на акватории водоема. Количество точек границ РПУ было всегда не менее

**Таблица 1.** Водный объект – озеро Конжозеро; перечень РПУ для осуществления промышленного, любительского и спортивного рыболовства

№ РПУ	Название РПУ	Цель использования РПУ	Точки границ РПУ	Географические координаты				Площадь акватории РПУ, га	Видовой состав и основные объекты рыболовства
				Широта. N		долгота. E			
				град.	мин.	град.	мин.		
1	Югаречка (юго-западная часть озера)	Промышленное рыболовство	1	63	07.9759	35	10.0009	4.5	Щука, плотва, лещ, уклейка, налим, окунь, ерш.
			2	63	08.8934	35	08.1170		
			3	63	09.6910	35	09.2220		
			4	63	09.2983	35	11.8881		
			5	63	08.7837	35	10.3659		
2	Конжа (юго-восточная часть озера)	Любительское и спортивное рыболовство	1	63	08.8031	35	12.1529	2.4	Щука, плотва, лещ, уклейка, налим, окунь, ерш.
			2	63	08.7669	35	10.4656		
			3	63	07.8418	35	10.7314		
			4	63	07.5115	35	12.2883		
			5	63	08.4391	35	11.8551		

четырёх. С помощью этой программы также определялись расстояния и площадь акватории РПУ. Для некоторых водоемов (чаще малых по площади или по которым отсутствовали карты) границы РПУ определялись в виде географического названия конкретного водного объекта, если РПУ включал в себя всю акваторию озера. В итоге по результатам выделения РПУ и определения его границ были подготовлены географические карты или схемы с нанесенными границами РПУ. Кроме того, на такой карте-схеме представлена информация о географических координатах РПУ, его площади, названии, номере и назначении использования.

Карта-схема каждого РПУ для определенной цели – назначения (промышленное и пр. рыболовство, рыбоводство) была размещена на отдельном листе формата А4. При выделении и определении координат РПУ принято, что расстояние между соседними участками не должно быть менее 50–100 м. Предлагается в качестве нормы установить границу РПУ от береговой линии на расстоянии не менее 10–20 м (для некрупных озер), чтобы граждане могли свободно ловить рыбу удочкой в любом месте береговой линии в пределах границы водного объекта. По необходимости (ориентирование РПУ для определенной цели – назначения) границы могут быть насколько изменены. Границей РПУ по суше являлась береговая линия, координаты по которой не отмечались.

Согласно Приказу Росрыболовства России №47 от 31.01.2008 г., кроме карт-схем по выделенным РПУ, необходимо представить перечень водных объектов рыбохозяйственного значения для

каждого рыбохозяйственного водоема, используемого для рыболовства. На основе материалов, полученных в результате обследования, анализа текущей и ретроспективной рыбохозяйственной информации для каждого РПУ нами был дан перечень рыбопромысловых объектов.

Таким образом, материалы должны включать карты-схемы исследованных озер с нанесенными по водной акватории границами РПУ, перечень РПУ по водоемам, краткую характеристику водных объектов. В таблицах указывались значимые характеристики РПУ: наименование водного объекта, номер РПУ и местоположение РПУ, его географические координаты, площадь акватории.

По завершению данной работы предоставляется проект рыбопромысловых участков для последующего их включения в реестр РПУ РФ. Такие документы станут основой для проведения конкурса на право заключения договора о предоставлении рыбопромыслового участка для осуществления юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями промышленного рыболовства, а также для организации любительского и спортивного рыболовства.

Подобного рода работы актуальны и направлены на упорядочение рыбохозяйственной деятельности и исполнения законов федерального уровня. Апробация работ над определением границ РПУ на рыбохозяйственных водоемах РК проводилась 2008–2009 гг. СевНИИРХ ПетрГУ, в 2011 г. сотрудниками Института биологии и Института водных проблем Севера КарНЦ РАН.

## ЛИХЕНОИНДИКАЦИЯ КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА г. РЯЗАНИ

**Э.А. Гладкова**

*Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, Рязань, Россия*

*gladkova@mail.ryazan.ru*

### LICHEN INDICATION OF QUALITY AIR RYAZAN-CITY

**E.A. Gladkova**

*Ryazan state university named for S.A. Yesenin, Ryazan, Russia*

The information about lichen flora is given for the first time in Ryazan city for the purpose of revealing the most favorable districts of the city from the point of view of the atmospheric air quality. The lichen flora peculiarities are established in districts with various levels of ground layer pollution of atmospheric air for the use in local ecological monitoring.

Актуальной проблемой на территории г. Рязани является улучшение качества воздушного бассейна. К сожалению, наблюдение за загрязнением атмосферного воздуха в большинстве районов города не ведется, и получить объективные показатели о загрязнении атмосферы невозможно. В связи с этим возникают задачи, требующие разносторонних исследований в области изучения качества и разработки мер по охране атмосферного воздуха г. Рязани.

В данной работе был проведен анализ состояния лишайников-эпифитов на территории г. Рязани.

Широко известно, что лишайники-эпифиты в условиях города являются наиболее приемлемыми организмами для биоиндикации. Ответ лишайников на загрязнение проявляется даже в условиях «чистых» районах, тем самым показывая реальную картину

распространения загрязняющих веществ. Таким образом, данные лишайномониторинга – это открытая, доступная, проверяемая информация о качестве воздушной среды. Результаты анализа этой информации могут послужить руководством к действию: какие и где вещества отслеживать, на каких территориях необходимо проводить мероприятия по оздоровлению воздушной среды.

Влияние автотранспорта на качество городской воздушной среды велико и по объемам выбросов превышает влияние промышленных производств. Большая часть территории города постоянно подвергается воздействию выхлопных газов. Однако, в отличие от стационарных источников загрязнения, передвижные источники загрязнения не отделяются от жилой застройки сани-

тарно-защитными зонами, и жилая застройка непрерывно находится под влиянием автотранспорта.

На основе обработки статистичности предприятий за 2009–2011 гг. получен состав выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Модель рассеивания загрязняющих веществ от передвижных источников в приземном слое атмосферного воздуха рассчитывалась при помощи УПРЗА «Эколог», версия 3.0, согласованной с ГГО им. А.И. Воейкова. Закладка пробных площадей (100 × 100 м) осуществлялась с учетом изолинии концентраций загрязняющих веществ на карте г. Рязани.

Видовой состав лишайников-эпифитов изучался в период с марта 2010 г. по октябрь 2011 г. Лишайники исследовались на стволе форофита средних размеров, одного возрастного и видового состава. Сбор лишайников для идентификации осуществлялся на высоте 1,5–2 м.

Камеральная обработка сборов лишайников осуществлялась на кафедре экологии, ботаники и охраны природы ФГБОУ ВПО «Самарского государственного университета», с помощью микроскопов МБУ-4, МБС-10, реактивов едкий калий (КОН), парафенилендиамин (Р) и определительных ключей (Корчиков, 2011; Purvis, 1992; Wirt, 1995). Анализ полученных результатов проводился с использованием методов токситолерантных шкал лишайников (Бязров, 2002).

Московский округ характеризуется наибольшим количеством видов: *Amadina punctata* (Hoffm.), *Caloplaca cerina* (Ehrh. ex Hedw.) Th. Fr., *Caloplaca pyraea* (Ach.) Th. Fr., *Candelariella xanthostigma* (Ach.) Lettau, *Lecanora hagenii* (Ach.) Ach. f. *populina* (Vain.) Mak., *Lecanora saligna* (Schrad.) Zahlbr., *Opegrapha rufescens* Pers., *Parmelia sulcata* Tayl. f. *pruinosa* Harm., *Phaeophyscia nigricans* (Flk.) Moberg, *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg, *Physcia adscendens* (Fr.) H. Oliv., *Physcia aipolia* (Ehrh. ex Humb.) Furnr., *Physcia dimidiata* (Arnold) Nyl., *Physconia distorta* (With.) J. R. Laundon, *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr., *Xanthoria polycarpa* (Hoffm.) Th. Fr. ex Rieber.

В пределах Железнодорожного округа расположены участки с различной загруженностью источниками загрязнения атмосферы. На территории округа расположен крупный жилой район – городская роща с центральным парком «Рюмина Роща». В состав округа входят крупные промышленные зоны – Южный и Юго-Западный Промузел.

На территории парка «Рюмина Роща» обнаружены: *Caloplaca cerina* (Ehrh. ex Hedw.) Th. Fr., *Cladonia coniocraea* (Flk.) Spreng. f. *coniocraea*, *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl., *Opegrapha rufescens* Pers., *Parmelia sulcata* Tayl. f. *sulcata*, *Phaeophyscia nigricans* (Flk.) Moberg, *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg, *Physcia adscendens* (Fr.) H. Oliv., *Physcia aipolia* (Ehrh. ex Humb.), *Physcia dimidiata* (Arnold) Nyl., *Physcia tenella* (Scop.) DC., *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr.

На территории Южного Промышленного узла не выявлено ни одного вида лишайников. На границе СЗЗ единично присутствует *Physcia adscendens* (Fr.) H. Oliv., в угнетенном состоянии.

В границах Железнодорожного округа расположены крупные свалки промышленных и твердых бытовых отходов. В примыкающей к этим объектам негативного воздействия зеленых насаждениях обнаружено 2 вида лишайников: *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg; *Phaeophyscia nigricans* (Flk.) Moberg, мелких размеров, с некрозом, морфологически измененные.

В пределах Октябрьского округа в жилом массиве Дашково-Песочня обнаружены: *Lecanora saligna* (Schrad.) Zahlbr., *Opegrapha rufescens* Pers., *Parmelia sulcata* Tayl. f. *coerulescens* Zahlbr. (с пятнами некрозов), *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg, *Physcia adscendens* (Fr.) H. Oliv., *Physcia aipolia* (Ehrh. ex Humb.) Furnr., *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. (с ослабленной пигментацией).

На территории Юго-Восточного Промузла обнаружены: *Physcia stellaris* (L.) Nyl. (до 100% некрозов), *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. (с ослабленной пигментацией), *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg.

На территории Советского округа в «Парке у Кремля» обнаружены *Parmelia sulcata* Tayl. f. *coerulescens* Zahlbr.; *Phaeophyscia nigricans* (Flk.) Moberg; *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg; *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. На территории Лыбедского бульвара

произрастают *Phaeophyscia nigricans* (Flk.) Moberg; *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg, *Physconia distorta* (With.) J. R. Laundon; *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. (с измененной пигментацией, с пятнами некрозов) На территории Верхнего и Нижнего городского парка обнаружены: *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr., *Phaeophyscia nigricans* (Flk.) Moberg, *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg.

На территории Лесопарка обнаружены: *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg; *Phaeophyscia nigricans* (Flk.) Moberg, *Parmelia sulcata* Tayl. f. *sulcata*, f. *pruinosa* Harm., f. *coerulescens* Zahlbr., *Opegrapha rufescens* Pers., *Physcia tenella* (Scop.) DC., *Lepraria cf. incana* (L.) Ach., *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr.

Наибольшее количество видов лишайников-эпифитов обнаружено в Московском округе, наименьшее – в Октябрьском.

Преобладающими видами лишайников на территории г. Рязани являются *Phaeophyscia nigricans* (Flk.) Moberg, *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg – наиболее устойчивые к загрязнению среды виды (на основе синтеза существующих на сегодняшний день шкал токсикобности) (Бязров, 2002). Состав формируемой в настоящее время лишайнофлоры г. Рязани варьирует от преобладания умеренно толерантных видов до сильно толерантных, адаптированных к техногенному загрязнению атмосферного воздуха. Часть лишайнофлоры города находится в критическом состоянии. В условно «чистых» районах города шире видовое разнообразие, выявлено незначительное количество поврежденных экземпляров (Московский округ). В районах, расположенных с наветренной стороны по отношению к источникам загрязнения (Октябрьский округ) обнаружен скудный видовой состав лишайников-эпифитов с многочисленными повреждениями.

Таким образом, совместное использование современных методов экологического нормирования и методов лишайноиндикации в целях мониторинга качества атмосферного воздуха позволяет оценить многолетнюю тенденцию загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха. Данная информация может быть полезной при планировании, проектировании, строительстве новых жилых массивов и промышленных зон. Воздушный бассейн г. Рязани длительное время находится под влиянием интенсивной антропогенной нагрузки, т.к. степень ответа лишайносинтеза на загрязнение варьирует от выработки защитных реакций (смена видов, морфологические изменения) до полного истощения (лишайниковая пустыня).

### Список литературы

- Бязров Л.Г. Лишайники в экологическом мониторинге. Монография. М.: Научный мир, 2002. – 336 с.
- Бязров Л.Г. Видовой состав лишайнобиоты Рязанской области [электронный ресурс]. 2009. – Режим доступа: [http://www.sevin.ru/laboratories/biazrov\\_ryazan.html](http://www.sevin.ru/laboratories/biazrov_ryazan.html) Проверено 25.02.2012 г.
- Голубкова Н.С. Определитель лишайников средней полосы Европейской Части СССР. М. – Л.: Наука, 1966. – 256 с.
- Жданов И.С., Волоснова Л.Ф. Предварительный список лишайников окского биосферного заповедника (Рязанская область) // Новости систематики низших растений. – СПб.: «Наука», 2008. Т. 42. С. 178–188.
- Корчиков Е.С. Лишайники Самарской Луки и Красносамарского лесного массива. Монография. Самара: Издательство «Самарский университет», 2011. – 320 с.
- Обзор выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух на территории Рязанской области за 2009 год: отчет Приокского управления Ростехнадзора за 2009 г. / МПР и экологии РФ. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору. Приокское управление Ростехнадзора. Рязань, 2009. – 22 с.
- Обзор выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух на территории Рязанской области за 2010 год: отчет Управления Росприроднадзора по Рязанской области. / МПР и экологии РФ. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования. Рязань, 2010. – 25 с.
- ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий / Госкомгидромет. – Л.: Гидрометеиздат, 1987. – 93 с.
- Правительство Рязанской области. Постановление от 28 октября 2009 г. № 301. Об утверждении схемы территориального планирования Рязанской области [электронный ресурс] – Режим доступа. – <http://www.regionz.ru>. Проверено 25.02.2012 г.
- Purvis O.W., Copping B.J., Hawksworth D.L. et al. The Lichens of Great Britain and Ireland. London: The British Lichen Society, 1992. – 710 p.
- Wirt V. Die Flechten The Lichens Baden-Württemberg. Stuttgart: Eugen Ulmer GmbH, 1995. Bd. 1–2. – 1006 S.

## ЛИХЕНОИНДИКАЦИЯ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА ДОЛИНЫ РЕКИ АРДОН

М.Э. Дзодзикова<sup>1</sup>, Ю.С. Бадтиева<sup>2</sup>, А.А. Алагов<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Северо-Осетинский государственный природный заповедник, г. Алагир

<sup>2</sup>Международная академия наук экологии и безопасности жизнедеятельности, г. Владикавказ

<sup>3</sup>Северо-Кавказский горно-металлургический институт (ГТУ) г. Владикавказ, Россия

dzodzikova\_m@mail.ru

### LIHENOINDICATION OF AIR BASIN OF THE RIVER ARDON VALLEY

M.E. Dzodzikova<sup>1</sup>, Y.U. Badtiev<sup>2</sup>, A.A. Alagov<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Severo Ossetian State Nature Reserve, the Alagir.

<sup>2</sup>International Academy of Sciences of ecology and life safety, Vladikavkaz.

<sup>3</sup>Severo-Caucasian Mining and Metallurgical Institute (State Technical University), Vladikavkaz, Russia

The state of air basin of the river Ardon was investigated by means of lichenoidication at 11 sites in the North Ossetian Reserve. The research has revealed the stress state of lichen plant in the studied areas where the average pollution turns out to be 8.61. It illustrates that in most abovementioned areas the quality of air basin does not satisfy regulatory requirements and manifests the pollution of the reserve and adjacent territories.

Одной из основных водных артерий Северо-Осетинского государственного природного заповедника (СОГПЗ) является река Ардон, которая имеет 12 левых притоков и 13 правых, кроме того 69 левых и 54 правых притоков сети дочерних (Дзодзикова, Погосян, 2011; Донцов, Цогоев, 2001). Вдоль русла реки Ардон проходит Транскам – федеральная перевальная дорога в Алагирском ущелье. В долине р. Ардон расположены мощные очаги антропогенного воздействия. Это Садонский свинцово-цинковый комбинат с его штольнями, открытыми шахтами, отвалами и сбросом отходов в реку Ардон, хвостохранилище Мизурской обогатительной фабрики (ХМОФ), газопровод через Южный портал, камнедробильные предприятия, новые грунтовые дороги.

Все эти объекты увеличивают интенсивность движения по автомагистрали Транскам, загрязняя окружающую среду выбросами в атмосферу выхлопных газов и пылью. Особенно это актуально в связи с активным строительством Зарамагской ГЭС, а также вспомогательных сооружений: объекты бассейна суточного регулирования (БСР), прокладка водоводного тоннеля, рыльце отвалы вдоль реки Ардон, сужающие русло. В ходе всего этого задействовано огромное количество строительной техники и автотранспорта и соответственно возросла антропогенная нагрузка на территории СОГПЗ.

Целью настоящего исследования явилось изучение состояния воздушного бассейна русла реки Ардон.

**Материалы и методы.** На 11 площадках территории СОГПЗ изучено состояние кустистых, накипных и листоватых лишайников, среди них – *Usnea dasypoga*, *Alectoria implexa*, *Usnea filipendula*, *Usneahirta* L., *Diploschistes scruposus*, *Cladonia foliacea* Huds., *Arctoparmelia centrifuga*.

В список исследуемых территорий были внесены площадки вниз по течению р. Ардон: территория Дома-музея К.Л. Хетагурова, поселок Бурон, район турбазы Цей, площадки отдыха и подготовки туристов в Цее (ППТ-1 и ППТ-2), объекты ЗГЭС: БСР-1 (доступ к подводному тоннелю) и БСР-2 (котлован), окрестности ХМОФ и селение Н. Унал Биоиндикация проведена по методике Ю.С. Бадтиева (Бадтiev, 2001, 2009).

**Полученные результаты.** Лишайниковые фитоценозы на большинстве исследуемых территорий чаще встречались на деревьях и камнях, преобладали накипные и листоватые формы.

Лихеноиндикация атмосферного воздуха в районе Дома музея К.Л. Хетагурова в селении Нар. Дом музей К.Л. Хетагурова (на высоте 1730 м) находится в непосредственной близости от Транскавказской автомагистрали. Деревьев почти нет, сообщества лишайников располагаются преимущественно на камнях и скальных породах.

Выявлено, что среднее значение показателя жизнестойкости лишайников у дома-музея К.Л. Хетагурова,  $G = 41,6\%$ . Относительная жизнестойкость лишайников  $-G_t = 41,6\% / 89\% = 0,47$ ; Натуральный логарифм индекса комплексного загрязнения атмосферного

воздуха –  $\ln Pa = 0,89$ ; А индекс комплексного загрязнения атмосферного воздуха (ИКЗАВ) –  $Pa = 2,44$ . По таблице действующих критериев оценки ИКЗАВ [3] при значении  $Pa = 2,44$ , состояние воздушного бассейна у дома-музея К.Л. Хетагурова соответствует «ниже средней загрязненности».

Лихеноиндикация атмосферного воздуха в районе водохранилища Зарамагской ГЭС-1. Сооружения Зарамагской ГЭС расположены в долине реки Ардон от селения Нижний Зарамаг и до впадения реки Баддон, протяженностью около 16 км. Строительство ведется на высотах 1730–1010 метров. Сооружения головного узла ГЭС расположены в районе слияния рек Мамисондон, Нардон, Адайкомдон и Цмиакомдон в месте выхода р. Ардон из Туальской котловины в Касарское ущелье. По юго-восточному побережью водохранилища Зарамагской ГЭС-1 проходит автомагистраль Транскам. Биоиндикация произведена на 3-х площадках, вдоль побережья водохранилища, в некотором отдалении от трассы.

Среднее значение показателя жизнестойкости лишайников на юго-восточном берегу водохранилища  $G = 45,9\%$ . Относительная жизнестойкость –  $G_t = 45,9\% / 89\% = 0,52$ ; Натуральный логарифм ИКЗАВ –  $\ln Pa = (0,71 - 0,52) / 0,27 = 0,7$ ; А индекс комплексного загрязнения атмосферного воздуха –  $Pa = 2,01$ ; Состояние воздушного бассейна юго-восточной части водохранилища Зарамагской ГЭС-1 соответствует «ниже средней».

Лихеноиндикация территории поселка Бурон проводилась по маршруту, пролегающему по центральной улице, параллельно автомагистрали Транскам, в 100–150 метрах от правого берега р. Ардон. Анализ полученных данных показывает, что среднее значение жизнестойкости лишайников в пгт. Бурон составляет  $G = 34,6\%$ ; Относительная жизнестойкость  $G_t = 34,6\% / 89\% = 0,39$ ; Тогда натуральный логарифм ИКЗАВ –  $\ln Pa = (0,71 - 0,39) / 0,27 = 1,19$ ; А индекс комплексного загрязнения атмосферного воздуха –  $Pa = 3,3$ ; Состояние воздушного бассейна в пгт. Бурон соответствует критерию «ниже средней загрязненности».

Лихеноиндикация атмосферного воздуха района турбазы «Цей». В районе турбазы «Цей» (на высоте 2000 м), повсеместно встречается кустистый лишайник. Анализа полученных данных показал, что на территории турбазы «Цей» среднее значение показателя жизнестойкости лишайников  $G = 35,65\%$ . Относительная жизнестойкость территории –  $G_t = 35,65\% / 89\% = 0,40$ . Тогда натуральный логарифм индекса комплексного загрязнения атмосферного воздуха –  $\ln Pa = (0,71 - 0,40) / 0,27 = 1,148$ ; А индекса комплексного загрязнения атмосферного воздуха –  $Pa = 3,15$ . Состояние воздушного бассейна в районе турбазы «Цей» соответствует «ниже среднему».

Лихеноиндикация атмосферного воздуха в районе площадок подготовки и отдыха туристов в Цее. На территории Цейского участка СОГПЗ расположены площадки подготовки и отдыха туристов (ППТ), лихеноиндикация двух из них проведена по опушке окружающего их леса. Одна из них ППТ-1 расположена на высоте 1750 м. Вторая – ППТ-2 на высоте 1700 м.

Среднее значение показателя жизнестойкости лишайников на площадке ППТ-1  $G = 45,5\%$ . Относительная жизнестойкость территории –  $G_t = 45,5 / 89 = 0,51$ ; Натуральный логарифм индекса комплексного загрязнения атмосферного воздуха –  $\ln Pa = (0,71 - 0,51) / 0,27 = 0,74$ ; Индекс комплексного загрязнения атмосферного воздуха –  $Pa = 2,1$ ; Состояние воздушного бассейна на ППТ-1 – «ниже среднего».

Средний показатель жизнестойкости лишайников ППТ-2 составил  $G = 60,8\%$ ; Относительная жизнестойкость лишайников –  $G_t = 60,8\% / 89\% = 0,68$ ; Натуральный логарифм индекса комплексного загрязнения атмосферного воздуха –  $\ln Pa = (0,71 - 0,68) / 0,27 = 0,11$ ; Индекс комплексного загрязнения атмосферного воздуха –  $Pa = 1,1$ . Состояние воздушного бассейна на площадке отдыха туристов – «ниже среднего».

Лихеноиндикация атмосферного воздуха в районе тоннельного подхода БСР-1. Ниже Зарамагской ГЭС-1 по руслу р. Ардон сооружен тоннельный проход (БСР-1) к объекту, где ведется прокладка водоводного тоннеля к бассейну суточного регулирования (БСР-2). У входа в БСР-1 действует мастерская для ремонта строительной техники, являющаяся дополнительным источником загрязнения данной территории.

В воздушном бассейне предприятия БСР-1 среднее значение показателя жизнестойкости лишайников  $G = 59,35\%$ ; Относительная жизнестойкость –  $G_t = 59,35\% / 89\% = 0,667$ ; Натуральный логарифм индекса комплексного загрязнения атмосферного воздуха –  $\ln Pa = (0,71 - 0,667) : 0,27 = 0,159$ ; При значении  $Pa = 1,2$ , состояние воздушного бассейна в районе предприятия БСР-1 соответствует «ниже средней загрязненности».

Лихеноиндикация атмосферного воздуха в районе строительства бассейна суточного регулирования БСР-2. Лихеноиндикация была проведена по периметру котлована БСР-2, при этом наличие лишайниковых фитоценозов на уцелевших и поваленных деревьях не обнаружено, следовательно, показатель жизнестойкости лишайников  $G = 0\%$ . Индекса комплексного загрязнения атмосферного воздуха –  $Pa = 13,9$ ; Состояние воздушного бассейна БСР-2 соответствует «очень высокому» загрязнению.

Лихеноиндикация атмосферного воздуха в районе ХМОФ. Биоиндикация окрестностей ХМОФ проводилась по маршруту на 3-х площадках. Здесь лишайники также чаще встречались на деревьях и камнях и тоже преобладали накипные и листоватые формы. Жизнестойкость лишайников в окрестностях ХМОФ (на удалении до 50 м от берега хвостохранилища)  $G = 23,4\%$ . Индекс комплексного загрязнения атмосферного воздуха –  $Pa = 5,31$ . Состояние воздушного бассейна окрестностей ХМОФ соответствует «средней загрязненности».

Лихеноиндикация атмосферного воздуха в селении Нижний Унал. Биоиндикация атмосферного воздуха произведена на 4-х площадках селения Н. Унал. Выявлено, что средний показатель

жизнестойкости лишайников в сел. Н. Унал составляет  $G_t = 30,2\%$ ; Относительная жизнестойкость  $G_t = 30,2\% / 89\% = 0,34$ ; Натуральный логарифм ИКЗАВ –  $\ln Pa = (0,71 - 0,34) : 0,27 = 1,37$ ; ИКЗАВ –  $Pa = 3,94$ ; Состояние воздушного бассейна в с. Н.Унал соответствует «ниже средней загрязненности».

Сравнительный анализ полученных данных показал, что чище всего оказался воздух на ППТ-2 (1,1), ППТ-1 (2,1), и далее по мере ухудшения состояния лишайниковой флоры и соответственно качества воздуха следовали – Юго-восточное побережье водохранилища Зарамагской ГЭС-1 (2,01), окрестности Дом-музея К.Л. Хетагурова (2,44), поселок Бурон (3,3), Район турбазы «Цей» (3,15), селение Н. Унал (3,94), ХМОФ (5,31).

Очевидно, что отсутствие лишайниковой флоры на деревьях и камнях является следствием техногенного загрязнения, в том числе такими газами как диоксид серы, диоксид азота и др., содержащимися в выхлопах автомобилей и строительной техники (Бадтиев и др., 2012). Известно, что лишайниковая флора погибает при концентрации диоксида серы выше  $0,3 \text{ мг/м}^3$  (Ашихмина, 2005).

Таким образом, проведенное исследование показало напряженное состояние лишайниковых фитоценозов исследованных территорий, средний показатель загрязненности –  $8,61$ , то есть на большинстве вышеозначенных площадок качество воздушного бассейна не отвечает нормативным требованиям и свидетельствует о явном загрязнении заповедных и сопредельных территорий, что чревато негативными последствиями для хомо-, зоо- и фито-биоценозов (Бадтиев, 2009; Дзодзикова и др., 2010, 2011).

### Список литературы

- Ашихмина Т.Я. Экологический мониторинг. Киров-Москва, 2005. – С.107–111.
- Бадтиев Ю.С. Способ лихеноиндикации загрязнения атмосферного воздуха. Приоритет № 2218753 от 10.08.2001г.
- Бадтиев Ю.С. Биомониторинг экологической обстановки. Владикавказ, 2009. – 297с.
- Бадтиев Ю.С., Дзодзикова М.Э., Алагов А.А. Экологическое состояние особо охраняемых природных территорий РСО-Алания. Владикавказ, ИПО СОИГСИ, 2012. – 120с.
- Дзодзикова М.Э., Гриднев Е.А., Погосян А.А. Химия вод Северо-Осетинского заповедника // Сб. науч. Трудов посвящ. 75-летию юбилею д.г.н., проф. Бероева Б.М. «Горные регионы: XXI век». Владикавказ, 2011. – С.173–175.
- Дзодзикова М.Э., Павлова И.Г., Габараева В.М. Влияние вод различного генеза на частоту возникновения опухолей молочной железы у крыс, индуцированных МНМ // Материалы VII междунар. конф. «Устойчивое развитие горных территорий в условиях глобальных изменений». Владикавказ, 2010. – С. 124–125.
- Дзодзикова М.Э., Погосян А.А. Реки и ледники Северо-Осетинского природного заповедника Сб. науч. Трудов посвящ. 75-летию юбилею д.г.н., проф. Бероева Б.М. «Горные регионы: XXI век». Владикавказ, 2011. – С. 175–179.
- Донцов В.И., Цогоев В.Б. Природные ресурсы республики Северная Осетия-Алания. Водные ресурсы. Владикавказ, Проект-пресс, 2001. – 367с.

## К ПРОБЛЕМЕ ПОЖАРОВ В ЗАПОВЕДНИКАХ

**А.Д. Думикян, М.Ф. Бисеров**

*Буреинский государственный заповедник, Чегдомын, Хабаровский край, Россия.*

*zap\_bureinski@mail.ru*

### TO THE PROBLEM OF FIRES IN RESERVES

**A.D. Dumikyan, M.F. Biserov**

*State Nature Reserve "Bureinsky", Chegdomyn, Khabarovsk territory, Russia.*

*zap\_bureinski@mail.ru*

Nowadays fires in reserves are actively extinguished. In remote reserves of east part of Russia which have very large territory (for example: the Bureinsky reserve) fires can't be found out in time and on this account can't be effectively extinguished. All fires which arose in Bureinsky reserve stopped after rains. Suppression of fires in reserves contradicts position about reserves, damages natural processes in nature, makes the process of carrying out productive scientific researches impossible and leads to senseless expenditure of public funds as well.

В последние годы наблюдается рост числа и масштабов лесных пожаров в России, в результате которых нанесен колоссальный ущерб не только огромным площадям леса, но и большому числу населенных пунктов. В связи с этим проблеме пожаров стали уде-

лять самое пристальное внимание. Повсеместно ужесточаются требования к мерам пожарной безопасности, в том числе и на территориях заповедников и национальных парков. Более того, в последние годы предотвращению пожаров и ликвидации их очагов

**Таблица 1.** Пожары в Буреинском заповеднике за 25-летний период (1987–2011 гг.)

Годы	Кол-во пожаров	Причина возгорания	Причина окончания	Пройдено огнем (га)	Затраты на тушение (тыс.р.)
1990	1	Сухая гроза	Дождь	421	?
1992	8	Сухая гроза	Дождь	1870	?
1998	1	Сухая гроза	Дождь	8000	?
1999	1	Сухая гроза	Дождь	300	?
2007	2	Сухая гроза	Дождь	1898	517
2008	3	Сухая гроза	Дождь	4080	625
2011	2	Сухая гроза	Дождь	5073	1082
Итого	18	Сухая гроза	Дождь	21642	2234

на территориях всех ООПТ страны придается приоритетное значение. Однако природные и другие условия, в которых находятся заповедники страны, значительно различаются. Заповедники, расположенные в относительно более освоенных западных равнинных регионах нашей страны, имеют в большинстве своем незначительную площадь. Тотальную борьбу с пожарами на их территориях еще можно объяснить и понять. Заповедники, расположенные в восточной, преимущественно гористой и наименее обжитой части страны имеют, в основном, несравнимо большие площади. Большинство из этих заповедников отличается труднодоступностью и удаленностью от населенных пунктов. В связи с этим, отношение к возникающим на их территориях пожарам должно отличаться.

Заповедники с малой территорией, соседствующие с антропогенным ландшафтом, часто страдают от пожаров искусственного происхождения. Угроза их полного или частичного выгорания, да еще в условиях изменения климатических условий, выглядит вполне реалистично. В связи с этим, внимание к возникающим пожарам там вполне закономерно. Более того, борьба с пожарами и их предотвращение там может быть достаточно эффективной.

Буреинский заповедник расположен на юге Дальнего Востока в центральной части Хингано-Буреинского нагорья, занимает площадь 356,6 тыс. га. На территории заповедника никогда не осуществлялись лесозаготовки и другие виды промышленной деятельности. Большая часть территории заповедника удалена от населенных пунктов на значительное расстояние. Склоны средневысоких гор покрыты девственным лиственничным редколесьем, подлесок которого представлен труднопроходимыми зарослями кедрового стланика. Большую площадь занимают кедрово-стланиковый и гольцовый высотные пояса. Всего в заповеднике за 25 лет его существования отмечено 7 лет с 18 зарегистрированными пожарами (Думикян, 2002) (табл. 1). Таким образом, в среднем в год выгорало до 866 га заповедных лесов.

Пожары, возникающие в горной тайге Хингано-Буреинского нагорья, имеют некоторые особенности. Они возникают, как правило, в июле, а на территории Буреинского заповедника еще и исключительно по естественным причинам – в результате т.н. «сухих» гроз. При этом возгорания, как правило, возникают в результате ударов молний в вершины сопков (в отличие от пожаров антропогенного происхождения, возникающих в долинах рек и нижних частях склонов гор, где чаще всего и пребывают люди).

На топографических картах заповедника все горельники, образовавшиеся в период до организации заповедника, также локализируются близ вершин сопков. Уже от вершин линия огня перемещается вниз по склонам. При авиапатрулировании мы неоднократно отмечали, что огонь далеко в глубь лесного пояса не проникает, упираясь во влажные распадки. Распространению огня по склонам препятствуют также обширные выходы скальных пород.

В лиственничном редколесье отсутствуют верховые пожары. Преобладают низовые палы, при которых в первую очередь выгорает подлесок – кедровый стланик. По этой причине пожары заповедника отличаются от таковых в сомкнутых лиственничниках нижнего пояса гор, где пожарами, часто верховыми, полностью уничтожается древостой, подлесок и травяной покров. В редколесье, в большинстве случаев, значительная часть лиственниц не получает повреждений, не совместимых с их дальнейшей жизнедеятельностью, что объяснимо высокой адаптацией данного вида к пирогенному фактору (Цветков, 2004). Например, в верховьях Правой

Буреи в 1998 г. произошел сильный пожар у верхней границы леса. Заповедник горел почти 40 дней. Усилия коллектива заповедника по организации тушения пожара не привели к его прекращению. Безденежье конца 90-х годов, отсутствие достаточного количества людей, невозможность добраться до места пожара сделали практически неосуществимой борьбу с огнем. Учитывая сильные ветры, наблюдавшиеся в тот период, и абсолютное отсутствие осадков, мы предполагали, что сгорит не менее 30–40 тыс. га лесной площади. Однако, как в последствии выяснилось, пожар охватил лишь около 8 тыс.га. Примечательно, что уже через год на местах данного пожара по склонам гор до 40–50% казалось бы обгоревших лиственниц вегетировало (Бисеров, 2007). А многочисленные выходы скальных пород воспрепятствовали распространению огня по склонам, сохранив не выгоревшими значительные участки кедрового стланика.

По Б.А. Воронову (1990), в целом на большей части нагорья на высотах свыше 500 м над ур. м. пожары вносят не столь заметные изменения, например, в фаунистический состав и структуру населения птиц. Пожары, возникающие в нижнем поясе гор, приводят порой к кардинальной смене видового состава и структуры населения птиц, с длительным периодом их восстановления.

Теперь о тушении пожаров. Несмотря на значительные усилия, прилагаемые для тушения пожаров (только на пожарах 2007–2011 гг. в Буреинском заповеднике было отработано 903 чел./часов), привлечение вертолетов и постоянно увеличивающееся финансирование противопожарных работ, результат всегда был неизменно одним: все пожары заканчивались только после выпадения интенсивных осадков. Ни разу в заповеднике не удавалось затушить пожары своими силами, все время пожары совершенно бесплатно тушил дождь.

Даже в том случае, если удастся применить специализацию для тушения пожаров в условиях труднодоступной горной территории (во что верится с большим трудом из-за ее огромной стоимости), задымление огромных площадей делает невозможным прицельный сброс воды на линию огня.

Ранее обнаружение пожаров в заповеднике производилось визуально или благодаря авиации. В последние годы очаги возгорания обнаруживаются нами при помощи системы спутникового мониторинга – ИСДМ. Но система ИСДМ выдает данные, когда размеры очага пожара уже составляют до нескольких десятков гектаров. При наличии в муниципальном районе ограниченного количества вертолетов, выполняющих в пожароопасный период множество заказов, заброска пожарных групп к очагам пожаров, располагающихся в труднодоступных участках заповедника, занимает довольно много времени (сутки и более). Таким образом, к моменту прибытия огнеборцев (обычно снаряженных шанцевым инструментом и РЛО) площадь пожара увеличивается еще больше.

Теперь представим, что очаги всех возникающих пожаров все же удастся своевременно затушить. Как такая ситуация будет соотноситься с заповедным статусом территории? Ведь уже ни у кого не вызывает сомнения, что пожары являются неотъемлемым циклическим фактором в жизни лесных экосистем (Санников, 1992; Цветков, 2004 и др.). Из таблицы 1 видно, что практически вся лесная площадь такого, например, заповедника, как Буреинский, должна подвергнуться пирогенному воздействию за период приблизительно в 350–400 лет. И действительно, на территории заповедника не найдено деревьев такого возраста. Диаметр стволов кедрового стланика, произрастающего на территории заповедника, также указывает на его меньший возраст. Лишь изредка на горных склонах, достаточно увлажненных в течение всего летнего периода, обнаруживаются экземпляры стланика диаметром до 15–20 см, что может указывать на их более солидный возраст.

Также возникает вопрос, какие вообще пожары допустимы в заповедниках? Создается впечатление, что пожары уже исключены из разряда природных явлений, и потому им в любом случае не место в заповеднике? Малейшие признаки пожара на территории заповедника теперь вызывают страшный переполох по всей цепочке управления. А ожидание наступления очередного пожароопасного периода держит в безысходном напряжении коллективы заповедников фактически на протяжении всего года.

Надо признать: борясь с пожарами вообще, мы тем самым серьезно нарушаем ход естественных процессов, происходящих на охраняемых территориях. Между тем, положение о том, что заповедники осуществляют наблюдения за ходом естественных процессов, никто не отменял. Возникает проблема несоответствия практических действий и теории заповедного дела.

Что касается ущерба, якобы наносимого заповеднику огнем (в нашем случае – природным фактором), то леса заповедных территорий навечно выведены из хозяйственного оборота. С таким же успехом можно высчитать ущерб, наносимый различными хищниками (также охраняемыми в заповедниках) редким и исчезающим видам фауны.

Наконец, следует упомянуть о том, что ведущие лесные страны мира еще с 60–80-х годов XX века отказались от безоговорочного тушения пожаров на территориях ООПТ (Кулешова, Коротков, 2010). Нам также представляется, что тушить пожары надо там, где леса хозяйственно используются или в местах, примыкающих к населенным пунктам. А в заповедниках, даже если ему и будет причинен ущерб в виде сгоревшего зимовья или кордона, все равно затраты на тушение пожаров во много раз превышают затраты на строительство новой избушки (табл. 1). К тому же строения, находящиеся на территории заповедников, можно обезопасить от огня, заблаговременно приведя в надлежащий порядок территорию вокруг них.

Таким образом, тушение пожаров в крупных таежных заповедниках, значительно удаленных от населенных пунктов, в лучшем случае попросту бессмысленно. При этом нарушается ход естественных процессов. Во многом теряется смысл проведения соответствующих долговременных наблюдений. Впустую затрачиваются огромные государственные средства, подвергаются угрозе жизнь и здоровье людей, занятых на тушении пожаров в труднодоступной местности.

#### Список литературы

- Бисеров М.Ф. Влияние антропогенных изменений на фауну и население птиц таежных лесов Хингано-Буреинского нагорья // Труды Буреинского заповедника. Вып. 3. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2007. С. 7–19.
- Воронов Б.А. Особенности антропогенного преобразования населения птиц в зоне восточного участка БАМ // Экология и распространение птиц юга Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 1990. С. 59–65.
- Думикян А.Д. Обнаружение лесных пожаров и пути совершенствования системы охраны лесов // Охрана лесов от пожаров в современных условиях. Мат-лы Международной научно-практической конференции. Хабаровск, 2002. С. 44–47.
- Кулешова Л.В., Коротков В.Н. Методические рекомендации по мониторингу пирогенных изменений в лесных сообществах заповедников и национальных парков // Заповедное дело. Вып. 14. М.: Наука, 2010. С. 97–114.
- Санников С.Н. Экология и география естественного возобновления сосны обыкновенной. М. Наука, 1992. 264с.
- Цветков П.А. Пиропитность лиственницы Гмелина с позиций жизненных стратегий // Экология, 2004. № 4. С. 259–265.

## СПОСОБ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ОБЫКНОВЕННОЙ БЕЛКИ (*SCIURUS VULGARIS L.*) НА ПРИМЕРЕ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЗАПАДНОГО АДМИНИСТРАТИВНОГО ОКРУГА г. МОСКВЫ

**Н.В. Кондратьева**

ГПБУ «Управление ООПТ по ЗАО г. Москвы»

tundra-2008@yandex.ru

### METHOD FOR QUANTITATIVE EVALUATION OF RED SQUIRREL (*SCIURUS VULGARIS L.*) AN EXAMPLE OF PROTECTED AREAS OF THE WESTERN ADMINISTRATIVE DISTRICT OF MOSCOW

**N. V. Kondratyeva**

Control of Protected Areas of the Western Administrative district, Moscow

tundra-2008@yandex.ru

One of the most vital aims of natural sites is quantitative characterization of the fauna representatives. The method of quantitative characterization of *Sciurus vulgaris* L. in urban forests is based on seasonal peculiarities of feeding behavior in period before winter – parking in places of extra nutrition. It enables not only to give a quantitative estimate, but also to define the size of natural sites for this species. This type of recording is easy to reproduce and it is engrossing.

Одна из основных задач природных территорий – количественная оценка представителей териофауны. Способ количественной оценки обыкновенной белки (*Sciurus vulgaris* L.) в городских лесопарках основан на сезонных особенностях пищевого поведения в предзимний период – скопление на подкормочных точках. Этот способ позволяет не только дать количественную оценку, но и определить емкость природной территории для этого вида. Такой вид регистрации легко воспроизводим и увлекателен.

Белка – самый удобный объект териофауны для наблюдения в условиях городских природных территорий. Дневная активность, использование инфраструктуры парков (кормушек, скворечников, пикниковых точек и др.), доверчивость к человеку позволяют вести визуальные наблюдения в течение всего года.

Основные причины, по которым необходимо проводить количественную оценку белки, следующие: во-первых – это фоновый вид териофауны в экосистемах городских природных территорий, не считая мелких млекопитающих, во-вторых – потенциальное участие белок в эпизоотиях, с учетом их непосредственного контакта с людьми в парках.

По наблюдениям автора, наиболее удобны для визуального наблюдения в городских парках определенные сезонные моменты. Период гона (февраль, март) – так называемые белочки «свадьбы», когда на участок, занимаемый самкой, приходят взрослые самцы, вместе с тем, в непосредственной близости держатся

и молодые прошлого года. В летний период удобно наблюдать выводки белок. В июне полностью самостоятельны и активны бельчата первого выводка в возрасте около двух месяцев, взрослые особи попадают редко. Бельчата второго выводка заметно отличаются от ранних и появляются на подкормочных точках (далее ПТ) в августе.

Самым эффективным по количественной оценке этого вида следует считать осенний период – октябрь–ноябрь, когда на ПТ собирается большинство популяционной группировки (далее ПГ) данной природной территории. Такая концентрация белок на кормушках объясняется сезонным предзимним пищевым поведением, связанным с заготовкой запасов и накоплением жировой клетчатки. Обследование природных территорий Западного административного округа (далее ЗАО) и прилегающих природных территорий области показало, что даже при урожае семян ели жизнедеятельность белки смещена в сторону регулярно подновляемых кормушек. Это не удивительно, т.к. в состав обильных угощений в основном входят орехи (фундук, кешью, фисташки), семена подсолнуха, кондитерские изделия и т.п. Другими словами, эффективность этого метода целиком зависит от активности искусственной подкормки.

Таким образом, особенности поведения белки в осенний период позволяют успешно проводить количественную оценку «городских» ПГ, т.к. ежедневное посещение кормушек и даже откровенное попрошайничество является обязательным.



Рис. 1. Ежедневное посещение кормушек. ЛЗ «Тропаревский», 22.10.2010 г.



Рис. 2. Попрошайничество. ПЗ «Солнцевский», 22.10.2010 г.

В дальнейшем происходит распад и расселение выводков. Как правило, оседло на своих участках остаются самки, недалеко зимуют молодые позднего выводка. Взрослые самцы ведут кочующий образ жизни. Молодые первого выводка частично расселяются на другие территории, частично встраиваются в существующие условия.

В декабре, январе и до середины февраля активность у кормушек низкая. Это объясняется не только погодными условиями, но и обильными запасами в укромных местах.

Для проведения работы необходимо нанести на карту-схему расположения ПТ, т.е. кормушек. В том случае, когда несколько кормушек расположены рядом, в нескольких метрах друг от друга, на карте ставится одна ПТ. Кормушки могут быть как стационарные, так и сделанные любителями, главное условие – чтобы они активно посещались белками. Если в момент регистрации белка находится не в кормушке, а рядом, она приплюсовывается к ближайшей ПТ.

В нашем примере (рис. 3) ПТ нанесены с помощью GPS навигатора, хотя такая точность большого значения не имеет. ПТ следует пронумеровать и результаты заносить прямо на карту-схему. На отдельном листе отмечаются особенности, например степень линьки или особи необычного цвета. При таких ежегодных мероприятиях номера ПТ лучше не менять, хотя, в конечном счете, важна только общая цифра на данной территории.

**Погодные условия.** При проведении визуальной регистрации следует избегать экстремальных погодных условий – сильный дождь, ветер, резкое похолодание. Следует отметить, что у большинства видов, в том числе и белки, высокая активность бывает в пасмурную погоду, с мелким морозящим дождем, что характерно для осени.

**Количественная оценка.** Очевидно, что количественная оценка является приблизительной. С одной стороны, возможны пропуски или, наоборот, возможен приток особей с других территорий,

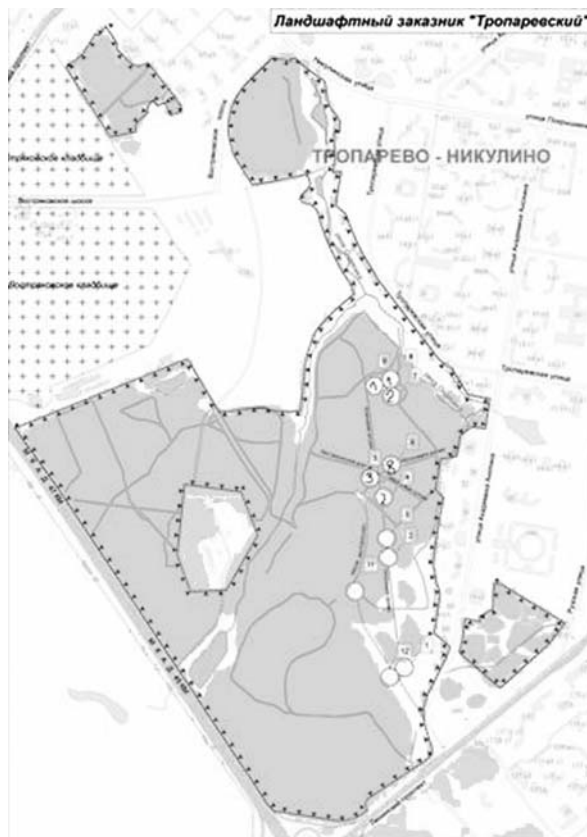


Рис. 3. Карта-схема расположения ПТ и зарегистрированных на них белок на территории ЛЗ «Тропаревский».

но в любом случае этот способ позволяет визуально учесть максимально большое количество особей на данной территории. В свою очередь, это позволяет определить «максимальную емкость» данной природной территории с учетом искусственного увеличения ее возможностей за счет подкормки, а значит, дает возможность и регулировать поголовье. Данные по всем особо охраняемым территориям (далее ООПТ) округа сводятся в общую таблицу. Рекомендуется повторять такие учеты 2–3 раза на одной и той же территории в течение октября-ноября.

### Преимущества этого способа

1. Возможность учесть максимально большое количество особей на конкретной природной территории. Например, 4 октября 2011 г. во время проведения акции «Учет белок на подкормочных точках» на территории ЛЗ «Тропаревский» школьниками в сопровождении сотрудника управления Н.В. Кудрявцева было зарегистрировано 17 особей, в то время как автору при посещении этой территории в это время года удавалось насчитать не больше 11 особей.

2. Возможность определить не только количество, но и какие-то особенности: возрастные, поведенческие, внешние (необычный окрас). Например, возрастные особенности определяются по степени линьки. Чем моложе особь, тем позднее она начинает линять. Так, 4 октября 2011 г. во время проведения акции «Учет белок на подкормочных точках» на территории парка Филевский школьниками в сопровождении сотрудника управления О.Г. Королевой были зарегистрированы особи необычной темной окраски.

3. Данный способ регистрации легко воспроизводимый и увлекательный. Для городской териофауны это, пожалуй, единственный способ, который может использоваться как «народный учет», при условии его организации и координации сотрудниками ООПТ.

### Список литературы

Колосов А.М., Лавров Н.П., Наумов С.П. Биология промысловых охотничьих зверей СССР. «Высшая школа». 1979. 191–195 с.



## СПОСОБЫ РЕГИСТРАЦИИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДИКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ И ИХ КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА В УСЛОВИЯХ УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЫ НА ПРИМЕРЕ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЗАПАДНОГО АДМИНИСТРАТИВНОГО ОКРУГА г. МОСКВЫ

**Н.В. Кондратьева**

ГПБУ «Управление ООПТ по ЗАО г. Москвы».

tundra-2008@yandex.ru

### METHODS OF REGISTRATION OF VITAL ACTIVITY OF WILD MAMMALS AND QUANTIFICATION IN THE URBAN ENVIRONMENT AN EXAMPLE OF PROTECTED AREAS OF THE WESTERN ADMINISTRATIVE DISTRICT OF MOSCOW

**N.V. Kondratyeva**

Control of Protected Areas of the Western Administrative district, Moscow

tundra-2008@yandex.ru

One of the vital aims of natural sites is quantitative characterization of theriofauna representatives. Population groups living in urban areas for a long time have produced its behavior pattern which lets them exist quite successfully. The work presents ways of recording and quantitative characterization based on behavior peculiarities.

Одна из основных задач природных территорий – количественная оценка представителей териофауны. Популяционные группировки, долго существующие в условиях городских природных территорий, выработали свою стратегию поведения, позволяющую им относительно успешно существовать. В работе изложены способы регистрации и количественной оценки, основанные на особенностях поведения.

Период исследования охватывает 2008–2012 гг. Место проведения работ – особо охраняемые природные территории Западного административного округа (далее ООПТ по ЗАО) г. Москвы и прилегающие природные территории: территории проектируемые к созданию ООПТ и природные территории Подмосковья в радиусе не более 10 км от МКАД. Основные исследования проходят на 6 ООПТ по ЗАО общей площадью 2784,73 га. Объектами исследования являются все выявленные виды териофауны, кроме мелких млекопитающих и рукокрылых: обыкновенная белка (*Sciurus vulgaris* L.), обыкновенная лисица (*Vulpes vulpes* L.), ондатра (*Ondatra zibethica* L.), речной бобр (*Castor fiber* L.) (?) – видовой принадлежность бобра точно не установлена, заяц-беляк (*Lepus timidus* L.), ласка (*Mustela (Mustela) nivalis* L.), горностай (*Mustela (Mustela) ermine* L.), кабан (*Sus scrofa* L.).

В ходе полевых наблюдений были отмечены общие особенности существования и поведения «городских» популяционных группировок (далее ПГ) на урбанизированных природных территориях.

Во-первых – это высокая степень изолированности. Основным фактором изоляции служат разорванность природных территорий в пределах Москвы, потоки автотранспорта, бездомные и безнадзорные собаки. Роль основных экологических коридоров выполняют в первую очередь поймы рек. Для ЗАО р. Сетунь с притоками: р. Наверашка, р. Очаковка, р. Раменка и др., трубы, проложенные под московской кольцевой автодорогой, позволяющие осуществлять обмен с Подмосковными территориями. Автомобильные дороги, разделяющие природные территории, имеют суточный пропускной режим, «открытый», преимущественно, в ночное время, в часы с наименьшим движением. Изоляция при условии достаточной кормовой базы приводит к оседлости и ограничению расселения.

Вторая особенность существования городских ПГ – это активное использование обильной кормовой базы, вольно или невольно предоставляемой человеком, что в свою очередь увеличивает емкость небольших природных территорий. Особенно это существенно в предзимнее и зимнее время.

Третья особенность – доверчивость к человеку. Длительное существование диких животных на городских ООПТ существенно изменило их поведение.

Использование кормовой базы, вольно или невольно предоставляемой человеком, использование самой инфраструктуры лесопарков, отмена прямого преследования с целью охоты со стороны человека и, наоборот, непосредственный контакт с ним – все это позволило использовать способы наблюдения и регистрации,

связанные с особенностями пищевого поведения, сезонного размещения и толерантности к человеку.

В основу работы положен принцип максимальной эффективности регистрации следов жизнедеятельности, визуальных наблюдений и количественной оценки, который зависит от сезонного интервала и особенностей поведения, наиболее удобных для регистрации. С этой точки зрения, все наблюдаемые виды удобно поделить на группы. Для ООПТ по ЗАО г. Москвы выделены три группы: 1. Вид, регистрируемый в осенний период – обыкновенная белка. 2. Виды, регистрируемые в снежный период – обыкновенная лисица, заяц-беляк, ласка, горностай. Кабан, зарегистрированный в Серебряноборском лесничестве, одинаково хорошо регистрируется как осенью, так и в снежный период, но по принципу регистрации относится ко 2 группе. 3. Околоводная фауна, регистрируемая в летний и осенний период – речной бобр, ондатра.

Для каждой группы определены основные причины, по которым необходимо проводить количественную оценку.

#### 1. Вид, регистрируемый в осенний период – обыкновенная белка

Основные причины, по которой необходимо проводить количественную оценку белки: во-первых – это фоновый вид териофауны в экосистемах городских ООПТ, не считая мелких млекопитающих, во-вторых – потенциальное участие белок в эпизоотиях, с учетом их непосредственного контакта с людьми на природных территориях.

Способ количественной оценки белки в городских лесопарках основан на дневной активности и сезонных особенностях пищевого поведения в предзимний период – скопление на подкормочных точках (кормушках). Самым эффективным по количественной оценке этого вида следует считать осенний период – октябрь–ноябрь, когда на кормушках собирается большинство ПГ данной природной территории. Такая концентрация белок на кормушках объясняется сезонным предзимним пищевым поведением, связанным с заготовкой запасов и накоплением жировой клетчатки. В течение октября–ноября на одной и той же территории рекомендуются повторять такие учеты 2–3 раза.

Этот способ позволяет не только дать количественную оценку, но и поделить «максимальную емкость» данной природной территории, с учетом искусственного увеличения ее возможностей за счет подкормки, а значит – дает возможность регулировать поголовье. Способ легко воспроизводим и доступен. Эффективность целиком зависит от активности подкормки (Кондратьева, 2012).

#### 2. Виды, регистрируемые в снежный период – обыкновенная лисица, заяц-беляк, ласка, горностай, кабан

Основные причины, по которым необходимо проводить количественную оценку этих видов: выявление редких для г. Москвы видов (горностай, заяц-беляк, ласка), выявление видов имеющих эпизоотическое значение (лисица). Кабан – вид, имеющий средо-

**Таблица.** Сравнительная количественная оценки по видам, регистрируемым в снежный период по всем ООПТ по ЗАО г. Москвы за 2011–2012 гг.

Природная территория	Годы	Зяц-беляк, ос.	Ласка, ос.	Горноста́й, ос.	Кабан, ос.	Лисица, ос.
ООПТ по ЗАО	2011	3–4	9–13	2	2	12–17
	2012	2–3	5–6	5	7–8	7–8
Проектируемые к созданию ООПТ по ЗАО	2011	1–2	–	2–4	–	4–5
	2012	1–2	5–7	3	–	4–6

образующее значение, но в виду его немногочисленности значение данного вида невелико.

К наиболее распространенным особенностям поведения относится активное использование дорожно-тропиночной сети, что делает невозможным полное тропление. Урны и мусорные бабки регулярно проверяются лисицами. Регистрация следов зайца-беляка у дорог, посыпаемых реагентами, вполне может быть объяснена минеральным голоданием. В непосредственной близости от кормушек часто регистрируются следы горноста́я, ласки и лисиц, привлеченных мышевидными грызунами, которые, в свою очередь подбирают свалившийся на землю корм. Успешно используются искусственные укрытия, например, для лисицы надежным убежищем могут служить сваленные бетонные плиты, оставшиеся после строительства. Мелкие куньи регистрируются в основном на луговинах, где спасаются от собак, проникая через щели в сохранившихся заборах бывших стихийных огородов.

Способ регистрации можно охарактеризовать как многократное прохождение по маршрутам, пролегающим по характерным биотопам, используя элементы тропления и персонализацию вывешенных особей в течение всего снежного периода. Основной за-



**Рис. 1.** Бобр, поедающий яблоко. Природно-исторический парк Покровско-Стрешнево ЗАО г. Москвы, 26.09.2010, с 17 до 19 часов. Фото Королевой О.Г.



**Рис. 2.** Ондатра с куском батона. Природно-исторический парк Покровско-Стрешнево ЗАО г. Москвы, 26.09.2010, с 17 до 19 часов. Фото Королевой О.Г.

дачей является попытка найти хоть какие-либо следы, принадлежащие диким животным и, обнаружив их, отслеживать состояние этих нескольких особей в условиях Московских ООПТ. Данные по количественной оценке приведены в таблице.

Таким образом, результатом зимних учетных работ является глазомерная количественная оценка объектов учета, которая является субъективной и зависит от опыта исполнителя. Из количественной оценки, полученной таким образом, не имеет смысла выходить на показатель плотности (решение логической задачи по вероятности встречи криволинейного следа – по Бюффону), так как очевидно, что животные распределены по учетной площади лесопарка не случайным образом, а строго привязаны к конкретным местам (с кормовыми, защитными, гнездовыми свойствами).

Использование методических рекомендаций (ФГУ «Центрхотконтроль» Москва 2009) в условиях высоко урбанизированной среды не приемлемо по ряду причин, основными из которых являются малые площади природных территорий, зажатые городской застройкой, кроме того, методика предназначена для видов, относительно равномерно размещенных по территории, а в условиях городских ООПТ животным свойственна строгая локальная привязка. Из таблицы видно, сколь невелики городские ПГ, именно такое количество в состоянии существовать на урбанизированных природных территориях.

Накопленный полевой зоологический материал заносится в базу данных. Для пространственной географической привязки (долгота и широта) можно использовать формат программы Google Планета Земля. Точечные объекты можно наносить, определив их место нахождения на электронной карте, затем вывешивать координаты и занести в базу данных, или с помощью GPS навигатора, с последующим занесением координат в базу данных и построением карт в других ГИС-программах. Для ввода информации удобен формат XL.

### 3. Околоводная фауна, регистрируемая в летний и осенний период – речной бобр, ондатра

Основные причины, по которым необходимо проводить количественную оценку этих видов – большая средообразующая роль речного бобра и возможное эпизоотическое значение ондатры.

В последние годы с разных ООПТ г. Москвы, в том числе и с ЗАО, поступает все больше информации об искусственной подкормке бобров и ондатры несвойственными для них кормами – мучными изделиями и фруктами. Примечательно, что некоторые особи этих видов открыто себя демонстрируют, подплывая за подачками в светлое время суток.

Пока это единичные случаи, и в основу регистрации на природных территориях ЗАО легли известные способы, основанные на особенностях естественного сезонного поведения. Для бобра – определение количества особей на индивидуальных участках по глазомерной оценке использованных бобрами деревьев и кустарников, диаметру их стволов, величине следов, оставленных нижними резцами на древесно-веточных кормах и др. Для ондатры – осенний подсчет хаток на зимовальных стациях.

#### Список литературы

Захаров К.В. Особенности экологии куньих в условиях сильной урбанизации г. Москвы: Дис... канд. биол. наук: 03.00.16 Москва, 2005 167 с. РГБ ОД, 61:05-3/889

Кондратьева Н.В. Способ количественной оценки белки обыкновенной (*Sciurus vulgaris*) на примере ООПТ по ЗАО г. Москвы / по материалам сайта uoopt.zao.ru, 2012 г.

Никитский Н.Б., Волкова Л.Б. Раздел Млекопитающие // Красная книга города Москвы. 2-е изд. Отв. Ред.: Б. Л. Самойлов, Г. В. Морозова. – М., 2011. – С. 57–96

**ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛАНДШАФТОВ КОЛЬСКОГО ПОГРАНИЧЬЯ С ДРЕВНИХ ВРЕМЕН ПО НАЧАЛО XXI ВЕКА****М. С. Ларькова***Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия**larkova.maria@gmail.com***KOLA BOURDERLAND LANDSCAPE TRANSFORMATION FROM ANCIENT TIMES TO THE BEGINNING OF THE XXI CENTURY****M. Larkova***Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia*

The article considers the landscape transformation of the border region of Norway, Finland and Russia. The main types of environmental management, typical of Kola borderland in different times are identified: hunting, fishing, reindeer herding, logging, mining of copper and nickel, the use of hydropower potential of Paatsjoki river. We consider their impact on the landscape structure of the region. Separately, the fighting as a factor in the transformation of landscapes is indicated.

Рассматриваемый регион Кольского пограничья включает в себя приграничные территории трех стран: Норвегии (муниципалитет Сёр-Варангер фюльке Финнмарк), Финляндии (восточную часть общины Инари области Лапландия) и России (Печенгский район Мурманской области).

В ландшафтном отношении территория представляет собой денудационные низкие гряды (вараки) Балтийского щита, сложенные кристаллическими породами, с березовыми редколесьями, сосново-березовыми лишайниково-зеленомошными и лишайниковыми лесами на иллювиальных маломощных подзолах и болотами на торфяно-болотных почвах (Атлас, 1971). Максимальная абсолютная высота рассматриваемой территории составляет 631 м (г. Куорлукас). Исследуемая территория пронизывается озерно-речной системой, включающей самое крупное озеро региона – Инари и вытекающую из него реку Патсо-йоки (Пасвика) (Вторая..., 2011; Никаноров, 2009).

Данная территория уникальна с той точки зрения, что долгое время она была малозаселенной, европейцы пришли сюда только в середине XVI века (Краткое..., 1896; Книга..., 1950; Терехин, 2010), тогда и началось активное освоение бассейна реки Патсо-йоки. Такое относительно позднее появление здесь европейцев обусловило наличие ряда довольно точных исторических описаний местности и образа жизни народа с самого момента заселения. Данные исторические источники представляют особый интерес для восстановления типов природопользования, характерных в разное время для региона, с целью исследования трансформации ландшафтов Кольского пограничья.

Под типом природопользования понимается система взаимоотношений человека с природой, складывающихся в соответствии с характером исторических, социальных и географических условий. Соотношение естественных природных условий и характера деятельности человека формирует типы природопользования (Стурман, 2009). Освоение Кольского пограничья началось финно-угорским народом в IV тысячелетии до нашей эры, от которых позднее отделились саамы и заселили бассейн реки Патсо-йоки (Печенга, 2005). Саамы вели традиционное природопользование: охота, рыболовство, оленеводство. На рассматриваемой территории располагались две общности саамов: речные и морские. Речные саамы (саамы Инари) жили вблизи озера Инари и по берегам рек, впадающих в него. Они занимались озерным и речным рыболовством, охотой. Морские саамы (колтта-саамы) жили по берегам реки Патсо-йоки в нижнем ее течении. Ученые-историки и краеведы описывали хозяйственную деятельность морских саамов как полукочевую: в середине весны саамы занимались рыбной ловлей в море, в конце лета отправлялись вверх по реке Патсо-йоки до озер Салмиярви, Воуватусъярви с целью промысла речной рыбы. В период с осени до начала весны саамы занимались разведением оленей (Лопари, 1889; Игнатов, 1896; Ламартиньер, 1911).

На основании имеющихся описаний можно сделать вывод о том, что влияние хозяйственной деятельности саамов на ландшафты Кольского пограничья распределялось неравномерно: преимущественно природопользование велось по берегам озера

Инари и рек, впадающих в него, а также в нижней части речного бассейна. При этом данное природопользование носило характер долговременного, экологически сбалансированного пользования возобновляемыми природными ресурсами без подрыва способности к устойчивому воспроизводству и снижения разнообразия природных ресурсов.

Следующий вид природопользования, которым занимались населявшие регион жители, – вырубка леса и его вывоз путем сплава по рекам. Такой хозяйственной деятельностью занимались как саамы, так и пришедшие сюда в 1565 году монахи и священнослужители (Фрис, 1885).

Необходимо отметить, что в то время особо ценилась высококачественная древесина определенного возраста, поэтому рубки носили выборочный характер, а значит, структура леса в целом нарушалась не сильно. Вследствие производимых на ограниченных участках рубок ландшафтная структура менялась следующим образом: появлялись мелколиственные леса, на месте которых путем естественной сукцессии в дальнейшем появлялась коренная растительность.

Но уже в XIX веке с приходом колонистов лесозаготовка приобретает промышленные масштабы, для распиловки больших объемов древесины на реке Патсо-йоки в 1857 году строится лесопильный завод (Север..., 1820). Такая нагрузка на природные комплексы Кольского пограничья отражается в том, что коренная растительность не успевает восстанавливаться, появляются значительные площади вторичных лесов.

С приходом монахов и служителей в долину пограничной реки Патсо-йоки появляется новый вид природопользования – распашка земель (Богуслав, 1862), особенность которого заключается в нарушении поверхностного слоя почвы, потере гумуса, разрушении структуры и уплотнении почвы, что влечет за собой развитие водной и ветровой эрозии почв. Указанные изменения почвенного покрова определяют смену растительного покрова и обитающего здесь сообщества животных.

Таким образом, можно говорить о том, что происходила направленная трансформация ландшафтов, возникли агроландшафты. Вместе с тем, распашка земель происходила на небольших площадях ввиду климатических ограничений, свойственных данной территории, что обусловило трансформацию ландшафтов преимущественно в долине рек в нижней части бассейна.

В начале XX века финский геолог Хуго Тёрнqvист в нижней части бассейна реки Патсо-йоки, у ручья Котсельйоки, обнаружил признаки сульфидного никелевого оруденения. Этот факт послужил толчком к развитию горнодобывающей отрасли в регионе. В 1933 году финские геологи выявили месторождения Каула и Каммикиви. Через год канадская дочерняя компания ИНКО получила от Финляндии разрешение на разработку медно-никелевых руд, и в 1937 году началась эксплуатация никелевых рудников вблизи современного поселка Никель (Печенга, 2005). В регионе Кольского пограничья в годы Второй мировой войны немцы производили добычу медно-никелевых руд и вывозили ее по грузовой канатной дороге (Дулич, 2008). В советский период была произведена доразведка старых и открытие нескольких новых месторож-

дений, построен горно-металлургический комбинат. В это время отрасль переживала свой расцвет. К началу 1990-х годов комбинат «Печенганикель» представлял собой крупное производство, все инженерные задачи которого были подчинены одной цели — неуклонному наращиванию объемов производства цветных металлов на основе внедрения новой техники и прогрессивных технологий. В настоящее время объемы добычи и производства значительно снижены по сравнению с советским временем.

В результате разведочных и эксплуатационных работ произошло крупномасштабное механическое разрушение и радикальное преобразование ландшафтов: сведение растительности, нарушение почвенного покрова, изменение рельефа (шахты, отвалы и пр.), поменялись геолого-геоморфологические и гидрогеологические условия территории.

Активное экономическое развитие региона повлекло за собой увеличение нагрузки на ландшафты и их последующую трансформацию. В ухудшении состояния окружающей среды ведущую роль сыграли промышленная добыча и обработка сульфидных медно-никелевых руд. Воды бассейна реки Патсо-йоки выступают аккумулятором специфических химических соединений, привносимых промышленностью. Выбросы предприятия негативно сказались на состоянии воздушного бассейна Кольского пограничья, что повлекло за собой деградацию наземных ландшафтов вблизи горно-металлургического комбината «Печенганикель».

С целью обеспечения рудников электричеством в 1938 году на реке Патсо-йоки (в 23 км от истока) финской фирмой «Иматран-Войма» начала строиться первая гидроэлектростанция Янискоски, запуск которой произошел в 1942 году (Печенга, 2005). Для увеличения возможностей использования энергии ГЭС в поселке Янискоски была создана регулирующая плотина Нискакоски. В послевоенное время на реке Патсо-йоки были построены еще шесть гидроэлектростанций, четыре из которых российские: Раякоски (1955), Кайтакоски (1959), Борисоглебская (1964), Хевоскоски (1970). Две другие были построены норвежцами – Скугфосс (1964), Мелькефосс (1978).

Новый вид природопользования – освоение гидроэнергетических ресурсов Кольского пограничья – значительно повлиял на окружающую среду. Строительство каскада гидроэлектростанций сопряжено с трансформацией долинных ландшафтов. При строительстве плотины выше по течению происходит затопление значительной территории. В чаше водохранилища активизируются волновые процессы и перестроение берегов, наблюдается процесс абразии, уменьшение рыбных запасов.

Согласно данным ОАО «Ленгидропроект», при строительстве гидроузла Хеваскоски образовалось водохранилище площадью 16 км<sup>2</sup>, площадь затопленных сельскохозяйственных угодий составила 6 га; площадь водохранилища при строительстве Борисоглебской ГЭС – 56 км<sup>2</sup>, затоплено 100 га сельскохозяйственных угодий. При возведении Скугфосской ГЭС на реке Патсо-йоки также была построена глухая плотина, преграждающая протоку Мениккайоки, которая вытекала из реки Патсо-йоки выше гидроузла для того, чтобы пресечь возможность образования нового русла реки. Основываясь на полевых исследованиях, проведенных автором осенью 2011 года в долине реки Патсо-йоки, можно также утверждать, что вследствие уменьшения скорости речного потока (из-за строительства плотины) происходит отложение донных илов, мелководья зарастают хвощом.

Отдельно можно выделить периоды военного времени на рассматриваемой территории (1914–1920 и 1939–1944 годы). Военные действия сильно меняют облик ландшафтов: появляются военные аэродромы, железобетонные укрытия, ДОТы (долговременные огневые точки), траншеи, противотанковые рвы, минные поля, заборы из колючей проволоки, последствия бомбардировок. Следы военных действий до сих пор прослеживаются на Кольском пограничье.

Взаимоотношения человека с окружающей средой на территории Кольского пограничья складывались в соответствии с ха-

рактером исторических, социальных и географических условий. Основные виды природопользования появлялись на исследуемой территории в характерной последовательности: воздействие на ресурсы биосферы (охота, рыболовство, оленеводство, рубка леса), педосферы (распашка земель), литосферы (добыча медно-никелевых руд), гидросферы (строительство каскада гидроэлектростанций на реке Патсо-йоки, аккумуляция загрязняющих веществ, привносимых промышленностью) и атмосферы (аэротехногенное загрязнение).

Ландшафты Кольского пограничья изменялись под влиянием хозяйственной деятельности человека, при этом степень их трансформации в настоящее время различна. Наибольшую трансформацию претерпели ландшафты, где проводилась (и проводится сейчас) горнопромышленные разработки (особенность заключается в нарушении всех компонентов ландшафта, включая литогенную основу), а также ландшафты, подвергшиеся выбросам комбината во второй половине XX века. Меньшая степень трансформации присуща ландшафтам, где производилась распашка, и ландшафтам, подвергшимся влиянию построенного каскада ГЭС. Глубина трансформации характеризуется, по большей части, нарушением почвенного покрова. Природные комплексы, где производились вырубки, местами восстанавливаются.

### Список литературы

- Атлас Мурманской области. Главное управление геодезии и картографии при совете министров СССР, Научно-исследовательский географо-экономический институт Ленинградского государственного университета имени А.А.Жданова, М., 1971, 46 с.
- Богуслав И.А. Исторический взгляд на Варангерское Поморье //Морской сб. – 1862. – Т. LXII, №10. – С. 279–294. – (подпись Беломорский О.).
- Вторая оценка трансграничных рек, озер и подземных вод. Европейская экономическая комиссия. Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер. ЕСЕ/MP.WAT/33. Организация Объединенных наций, Нью-Йорк и Женева, 2011.
- Дулич Д.В. Канатная дорога на Мурмане 1942–1944: мифы и реальность. – Мурманск: Просветительский центр «Доброхот», Издательство «Добросмысл», 2008, 96 с.
- Игнатова Н.И. «Наш Север». Глава XXIV Города на линиях пароходства по Ледовитому океану и Белому морю. Издатель: Типография Министерства Путей Сообщения, С.-ПЕТЕРБУРГ, 1896., с. 288–326.
- Книга Большому Чертежу. под ред. К. Н. Себриной. М.: Издательство АН СССР. – 1950, 233 с.
- Краткое историческое описание приходов и церквей Архангельской епархии. Архангельский епархиальный церковно-археологический комитет, Вып.3, Уезды: Онежский, Кемский и Кольский. – Архангельск : Типо-литография наследников Д. Горяйнова, 1896. – 267с.
- Ламартиныер, Пьер Мартин де. Путешествие в северные страны, в котором описаны нравы, образ жизни и суеверия норвежцев, лапландцев, киплов, борандайцев, сибиряков, самоедов, новоземельцев и исландцев = Voyage des pais septentrionaux : со многими рисунками / Де-Ламартиныера ; пер., объяснения [вступ. ст.] и примеч. В. Н. Семенковича, инженер-механика и ученого археолога ... ; пер. и печ. под наблюдением С. К. Кузнецова. – [Москва]: Изд. Московского Археологического института, 1911. – XVI, XL, 229 с.
- Лопари и их предания: Сообщ. Д.Н. Островского: (Читано в Отд-нии этнографии 4 нояб. 1888 г.). Санкт-Петербург: тип. В.С. Суворина, 1889, 18 с.
- Никаноров А.М., Брызгалов В.А. Реки России. Часть I. Реки Кольского Севера (гидрохимия и гидроэкология), Ростов-на-Дону, 2009, 200 с.
- Печенга. Опыт краеведческой энциклопедии / автор-составитель В.А. Мацак. – Мурманск: Просветительский центр «Доброхот», Издательство «Добросмысл», 2005. – 1008 с.
- Север России / [Соч.] М. Сидорова. СПб.: тип. Почтового деп., 1820, 557 с.
- Стурман В.И. Типы природопользования и их количественная характеристика (на примере Удмуртии) // Географический Вестник, 2009, № 3 (11), С. 63–69
- Теребихин Н.М. Образы и символы реки в священной географии северной Фенноскандии (Лапландии) // Вестник Поморского университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. Изд-во Поморский государственный университет им. М.В. Ломоносова, 2010, № 4, с. 51–56.
- Фрис И.А. Печенгский монастырь в русской Лапландии / Пер. с норв., пересказ Д.Н. Островского // Вестник Европы. – 1885. – Кн. 4, №7. – С. 253–277; № 8. – с. 611–625.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ р. КОРСАК ПРИАЗОВСКОГО РАЙОНА ЗАПОРОЖСКОЙ ОБЛАСТИ (УКРАИНА)****В.В. Матвиенко**

Таврический государственный агротехнологический университет, г. Мелитополь, Украина

vita\_star87@mail.ru

**ECOLOGICAL RISKS OF THE KORSACK RIVER IN PRIAZOVSKY DISTRICT OF ZAPOROZHJE REGION (UKRAINE)****V.V. Matvienko**

Tavria State Agrotechnological University, Melitopol, Ukraine

The article deals with the problems of Korsak river in Priazovsky district of Zaporozhje region. The subject of scientific research is risks, that affect the ecological situation of the environment. The author determines seven important negative effects which may occur in future. The problem of mining is paid special attention to. The work puts forward arguments that mining should be abandoned. The conclusion is that people's attitude towards at Korsak river and its basin should be reviewed.

В Приазовском районе Запорожской области расположена р. Корсак, длина которой составляет всего 56 км. Она начинается у подножий холмов Куксунгур и Корсак-Могилы, а впадает в Азовское море. В устье речки у с. Строгановки находится уникальный 800-метровый участок, где морская вода, соединяясь с речной, сформировала илы, которые обладают бальнеологическими свойствами. Издавна их используют для лечения различных заболеваний, в частности – псориаза, который только в Украине выявлен у ~2,5 млн. человек, а в мире – у 2–5% человек. Кроме залежей лечебных лиманных грязей, здесь также находятся голубые глины, которые чрезвычайно успешно используются для лечения таких заболеваний как витилиго, артриты, артрозы и других. Большое значение для оздоровления пациентов имеет чистый азовский воздух, который насыщен озоном, бромом и йодом, и уникальные источники хлоридно-натриевых и йодо-бромных минеральных вод по бальнеологическому типу «Миргородская», «Нафтуса» и «Свялява». Сочетание различных природных факторов дают превосходные результаты в лечении и других болезней. Неподалеку от устья р. Корсака находится Обиточная коса, которая является ландшафтным заказником государственного значения. Вместе с прилегающей акваторией она относится к особо ценным водно-болотным угодьям, которые имеют важное международное значение для птиц (Рамсар, 1971).

В истоках р. Корсака на поверхность выходят железистые кварциты, которые еще в конце XIX в. разрабатывались бельгийской компанией. Современные капиталисты также проявили большую заинтересованность в добыче сырья для своих металлургических предприятий и получили большую поддержку от местных властей. Аргументом первых была дешевизна добычи железных руд преимущественно открытым способом, аргументом вторых – создание нескольких тысяч рабочих мест и развитие социальной инфраструктуры. При этом не были учтены потенциальные риски, связанные с влиянием добычи полезных ископаемых на источники питьевой воды, на качество атмосферного воздуха, на животный и растительный мир, а также на ландшафт вообще. Несмотря на противодействие научной общественности и акции в защиту природы со стороны наиболее просвещенных слоев населения, строительство горно-обогатительного комбината с открытым способом добычи руды до начала мирового финансового кризиса было почти реальностью. И это при том, что в Запорожской области находится и эксплуатируется крупное Белозерское месторождение железной руды с содержанием железа более 80%. Поэтому разработка новых месторождений не является жизненно необходимым для региона делом. А вот добыча железной руды в верховьях речки Корсака ставит под угрозу дестабилизацию экологической ситуации, поскольку уже заметны следующие риски:

1. Произойдет искажение естественного ландшафта, оседание поверхности грунта с образованием воронок, впадин и его сдвигов. При этом будут уничтожены такие значительные для равнинной территории холмы, как Куксунгур и Корсак-Могила, которые влияют на региональное формирование речного стока.

2. Сократится площадь сельскохозяйственных угодий и произойдет их загрязнение чуждыми химическими соединениями,

что неминуемо приведет к ухудшению качества всей сельскохозяйственной продукции и сокращению урожайности культурных растений.

3. Произойдет загрязнение атмосферы соединениями серы и фосфора, что приведет к возникновению кислотных дождей, росту числа хронических заболеваний у жителей региона, а также к ускоренному разрушению металлических конструкций. Примером для этого служит накопление шлама в отстойнике Запорожского железорудного комбината, который был создан в результате отдамбования части Утлюкского лимана Азовского моря. Сейчас здесь (с. Давыдовка и Ефремовка Акимовского р-на) наблюдается высокий уровень аллергических заболеваний населения от вдыхания пыли, которая разносится ветрами.

4. Загрязнятся шахтными водами, которые отличаются значительным уровнем вредных примесей, речки (Корсак, Юшанлы). Вследствие этого загрязненная вода будет транспортироваться ими далеко за границы горнодобывающих предприятий. Это неизбежно приведет к сокращению видового многообразия водных и прибрежных организмов, а также к загрязнению среды в рекреационных зонах Азовского моря.

5. Разработка рудных залежей уменьшит площади степных участков, которые являются местом концентрации дрофы (*Otis tarda*) и журавля-красавки (*Antropoides virgo*) во время гнездования и зимовки. Здесь также сохранились группировки большого тушканчика (*Allactaga major*), перевязки (*Vormella peregusna*) и степного хорька (*Mustela eversmanni*). В этих местах есть несколько видов диких тюльпанов, астрагалов, первоцветов, ковыля и других степных растений. Все эти организмы имеют тенденцию к исчезновению и занесены в Красную книгу Украины (2009). Кроме того, степной хорь и перевязка занесены в Приложение II Бернской конвенции, а перевязка и большой тушканчик – в Европейский Красный список как уязвимые виды.

6. Несомненно произойдет и уменьшение запасов подземной воды и ухудшение ее качества, поскольку эксплуатация месторождения нарушит гидродинамические характеристики буцацкого водоносного горизонта, который является главным источником для хозяйственного и питьевого водоснабжения шести районов Запорожской области.

7. Будет полностью изменены свойства целебных илов, расположенных в низовьях Корсака, и уничтожен уникальный бальнеологический комплекс, который имеет важное международное значение.

Надо еще учесть, что недалеко от морского побережья, в устье Корсака созданы пруды с площадью водного зеркала 120 га. Здесь находится научно-производственный участок «Ботиево» государственного предприятия АзЮГНИРО, которое выполняет комплекс работ по формированию ремонтно-маточных стад осетровых и других объектов аквакультуры (карп, пиленгас, судак).

Все эти риски свидетельствуют, что отношение людей к р. Корсаку и ее бассейну следует пересмотреть, взяв за основу восстановление природных ландшафтов и улучшение экологических условий для людей и иных представителей органического мира.

## ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СЕМГИ БАССЕЙНА р. ТУЛОМА (МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ) КАК РЕЗУЛЬТАТ АНТРОПОГЕННОГО ВЛИЯНИЯ

**И.В. Самохвалов, А.В. Зубченко, М.Ю. Алексеев**

ФГУП Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии им. И.М.Книповича (ФГУП «ПИНРО»), Мурманск, Россия

igor\_s@pinro.ru

### CHANGES IN SALMON POPULATION FROM THE TULOMA RIVER (THE MURMANSK REGION) AS A RESULT OF THE ANTHROPOGENOUS IMPACT

**I. Samokhvalov, A. Zubchenko, M. Alekseev**

Polar Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography (PINRO), Murmansk, Russia

The paper analyzes the long-term data on catch dynamics, abundance and biology of salmon from the Tuloma River, where the water power stations were built in 1935 and 1965. The investigations revealed a persistent declining trend in spawner abundance, changes in age and length-weight composition of fish, reduction in proportion of 2SW and 3SW salmon that influenced the total population fecundity of the Tuloma salmon stock and led to deficiency of females at the spawning grounds. With the aim of improving the situation it is proposed to modify the operation regime of the power plants and spillway during salmon spawning run as well as the fish-ladder operation regime, to enhance salmon protection during the run of spring fish, to upgrade the fish-ladder.

Семга бассейна р. Тулома образует одну из наиболее крупных популяций на баренцевоморском побережье Мурмана. До строительства каскада Туломских ГЭС (НТГЭС в 1935 г. и ВТГЭС в 1965 г.) нерестово-выростные угодья (НВУ) семги располагались в главном русле и притоках реки, и их площадь составляла около 1350 га (Долотов, 2007). Негативное воздействие на их состояние оказывал только молевой сплав леса, который существовал с XVI века и был прекращен в 1980-х годах. В результате зарегулирования реки утеряно более 80% НВУ, и по данным С.И. Долотова (2007) современная площадь доступных лососю НВУ составляет около 245 га.

Промысел на р. Тулома широко распространен с XVI века. Он изымал часть нерестового стада, как на путях миграции в реке и Кольском заливе, так и на нерестилищах. После 1930-х годов речной промысел был запрещен, но в Кольском заливе продолжался активный лов, в том числе в нижнем бьефе НТГЭС. До 1958 г. промысел не лимитировался. С 1959 г. промышленный лов семги был сконцентрирован в ловушке рыбохода, с режимом «день лова – день пропуска». При таком режиме изымалось около 50% лососей. В 1998 г. промышленный лов был прекращен, и в бассейне реки сохранилось только любительское рыболовство. После прекращения промышленного лова существенное значение приобрел нелегальный лов семги в устье и бассейне НТВ, которым по разным оценкам вылавливается 30–50% производителей (Павлов, 2005; наши данные).

Наблюдения за состоянием популяции лосося р. Тулома насчитывают более ста лет: в 1902 г. В.К. Солдатов (1903) в составе мурманской научно-промысловой экспедиции Брейтфуса собрал первые сведения о промысле, условиях обитания и размерно-весовых характеристиках нерестового стада. В 1936 г. на построенном в районе Нижнетуломской ГЭС рыбоходе начал проводиться учет всех идущих на нерест производителей лосося и сбор данных по их биологии. К настоящему времени накоплены уникальные данные о динамике численности и биологической характеристике нерестового стада р. Тулома за длительный период наблюдений, что, по нашему мнению, позволяет оценить их состояние и возможные изменения в условиях антропогенного воздействия.

Анализ данных по промысловой статистике показывает, что в 1674 г. из Кольского залива было вывезено около 400 т товарной рыбы сортов «ровная», «крупная» и «залом» (Гебель, 1905, цит.: по Солдатов, 1908). Максимальный улов в Кольском заливе (589 ц) отмечен в 1899 г. (Солдатов, 1903). Суммарный вылов в реке по нашим подсчетам достигал 452 ц, (учтены уловы на Падунском заборе, в среднем течении и на нерестилищах (Солдатов, 1903, 1908), в Финляндии (Раутамо, 1996), прилов тинды (Смирнов, 1935), отход низкого качества до 20% (Смирнов, 1935)). С лососьями туломского стада, выловленными в Кольском заливе (примерно 50% от улова), максимальная общая добыча семги из р. Тулома составляла около 800 ц. При этом В.К. Солдатов (1908, с. 61) ука-

зывал, что цифры официальной статистики «чуть не в два раза» ниже реальных из документов скупщиков.

В начале XX-го века уловы в бассейне р. Тулома сократились в 2–3 раза (Солдатов, 1908). Средний статистический вылов по Кольско-Лопарскому району составлял 200–220 ц, с подъемом до 416 ц перед 1-й мировой войной (Смирнов, 1935; Овсянников, 1938). В 1931–1933 стадо семги р. Тулома еще давало 40–70% уловов Кольско-Лопарского и Александровского районов (Смирнов, 1935). Вылов на Туломском Падуне в 1927–1928 гг. в среднем 49 ц (33–65 ц (Овсянников, 1938)) – в 1,5 раза меньше, чем средний статистический вылов за 1883–1902 гг.

С 1935 г. был отмечен рост уловов (Смирнов, 1935). Средний вылов в Кольском заливе за 1938–1940 гг. – 475 ц, максимальный в 1938 г. – 591 ц (10,9 тыс. экз.) (данные ФГУ «Мурманрыбвод»). В то же время на Нижнетуломском рыбоходе за 1937–1940 гг. было учтено в среднем около 2600 (1850–4480) лососей (данные ФГУ «Мурманрыбвод»), в т.ч. в 1938 г. – 2150 рыб.

В 1941–1944 гг. пропуск осуществлялся без учета и нерегулярно. В 1945–1949 гг. средний вылов в Кольском заливе составил 170 ц, более 4000 рыб. Через рыбоход тогда проходило в среднем 1360 экз.

В 1951–1958 гг. учетная численность нерестовых мигрантов составляла в среднем 5,5 тыс., а вылов на прибрежных тонях Кольского залива – около 150 ц.

В 1959–1996 гг. средняя численность выросла до 6,7 тыс. рыб. Вылов за 1958–1996 годы в среднем составил 86,2 ц (3257 экз.), достигнув максимума 187 ц (5453 экз.) в 1960 г. После отмены промысла на ловушке в 1997 г. за период с 1998 по 2008 г. средняя численность нерестового стада составила 6,3 тыс. экз. С 1937 г. и по настоящее время учетная численность превышала 10 тыс. экз. 8 раз (1960–1962, 1974, 1975, 1984, 1990, 2006 гг.). Ниже сохраняющего лимита (3380 экз. (Прусов и др., 2005)) численность опускалась 14 раз (в 1938–1940, 1945–1950, 1971, 1977, 1979, 1994, 1998 гг.). За весь период учета (1937–2011 гг.) средняя численность лосося р. Тулома составила 5,8 тыс. экз., за 1965–2011 гг. – 6,3 тыс. экз.

До строительства Нижнетуломской ГЭС значительную долю в уловах семги составляли рыбы в возрасте 3SW и старше, массой более 6 кг, которые, как товарная продукция, относились к сортам «крупная» и «залом» (Солдатов, 1903, 1908; Смирнов, 1935). В 1928 г. средняя масса лососей в уловах рек Кольского залива достигала 7–8 кг, и распределение по морскому возрасту было сдвинуто к старшевозрастным рыбам (Овсянников, 1938).

Анализ данных показывает, что после зарегулирования реки соотношение размерно-возрастных групп туломской семги изменилось. В нерестовом стаде стали преобладать лососи в возрасте 1SW и 2SW (таблица). По абсолютному возрасту наблюдалось сокращение доли старшевозрастных рыб и рост относительного

**Таблица.** Соотношение (в %) лососей р. Тулома по морскому (SW) абсолютному (A) возрастам и содержанию повторнерестующих рыб (п/нер)

Возраст	1928	1938	1953–1965		1966–1975		1976–1990		1991–2007	
			Ave	Min–max	Ave	Min–max	Ave	Min–max	Ave	Min–max
SW 1	28,4	49,3	45,7	27,1–80,1	н/д	н/д	50,6	21,5–74,0	58,6	26,6–80,8
SW 2	27	36,8	39,5	16,1–53,4	н/д	н/д	41,1	20,0–71,8	36,8	18,7–63,4
SW 3	37,3	10,5	11,6	2,7–41,9	н/д	н/д	8,2	2,5–19,9	4,5	0,5–10,0
SW 4	7	3,4	0,4	0,0–1,7	н/д	н/д	0,1	0,0–0,6	0,0	0,0–0,0
A3	17,2	3,1	6,6	0,0–29,0	1,7	0,0–6,8	0,9	0,0–4,2	1,1	0,0–2,4
A4	19,8	43,5	30,6	18,0–39,3	31,7	11,7–67,0	29,7	7,5–62,8	32,3	14,6–60,4
A5	22,1	38,5	39,1	27,4–49,4	40,4	23,6–51,7	40,5	25,5–57,7	40,3	27,7–51,2
A6	29,6	10,3	18,2	5,2–32,2	21,2	8,7–33,9	22,7	8,8–46,0	21,1	9,2–35,3
A7	7	3,1	4,3	0,0–13,3	3,9	0,1–12,6	5,9	0,7–19,2	4,7	0,5–12,4
A8	2,9	1,5	0,2	0,0–1,3	0,0	0,0–0,0	0,2	0,0–1,3	0,5	0,0–2,3
A9+	0,8	0,0	0,0	0,0–0,1	0	0,0–0,0	0,0	0,0–0,2	0,0	0,0–0,2
П/нер	9,5	8,2	2,4	0,0–19,2	1,1	0,0–7,0	0,8	0,0–4,4	1,1	0,0–7,1

числа рыб в возрасте 4 и 5 лет (Головков, Кожин, 1939; Салмов, 1981; данные ФГУ «Мурманрыбвод»). Средняя масса рыб снизилась до 2,6 кг (1,6–4,8 кг), что отразилось на уловах, которые не превышали 190 ц за время, прошедшее после зарегулирования р. Тулома, несмотря на то, что в отдельные годы вылов достигал 5,5 тыс. экз. (данные ФГУ «Мурманрыбвод»).

Удлинился речной период – до зарегулирования смолтификация происходила преимущественно в возрасте 2+ (39%) и 3+ (54%) (Овсянников, 1938), а после зарегулирования – в возрасте 3+ (54%) и 4+ (38%) (данные ФГУ «Мурманрыбвод» за 1976–2007 гг.). Сократилась встречаемость в стаде лососей в возрасте 3SW в среднем до 4,5% (таблица). В то же время в соседней р. Кола в 1997–2007 гг. только учтенная численность лососей в возрасте 3SW составила в среднем около 10% (данные ФГУ «Мурманрыбвод»), и много таких рыб проходят в реку до установки рыбоучетного заграждения и не учитываются. Лососи в возрасте 4SW в р. Тулома стали редкостью. Реже стали встречаться и повторнерестующие рыбы – в среднем около 1% от численности нерестового стада, вместо более 8% до зарегулирования. Количество старшевозрастных особей (7–10 лет по абсолютному возрасту) уменьшилось. В настоящее время изменения размерно-возрастной структуры, видимо, продолжают (таблица). Особенно это заметно по группе 3SW. Но пока по критерию Стьюдента (Зайцев, 1973), если рассматривать периоды 1953–1965 (без 1960–1963 гг.) и 1976–2007 гг., эти различия статистически недостоверны.

По нашим и опросным данным учет лососей на рыбоходе не дает полного представления о размерно-возрастной структуре производителей. Это же отмечалось в 1938 г., когда лососи, прошедшие через рыбоход, отличались по возрасту и размерам от выловленных в заливе. В рыбоходе отмечено больше рыб в возрасте (абсолютном) 4+ и 5+ (43,6% и 38,5%), и прошедших в море 1–2 года (49,5% и 36,5%), средней длиной 54,6 и 69,7 см. Рыб с 3 и 4 годами пребывания в море, со средней массой около 6 кг и 10 кг, было 10,5% и 3,5% соответственно (Головкова, Кожин, 1939). В то же время в уловах в Кольском заливе они составили 27% и 13%, а в 1939–1940 гг. их доля в уловах была даже больше 50% (вместе) (данные ФГУ «Мурманрыбвод»).

Таким образом, даже краткий анализ динамики основных популяционных характеристик лосося р. Тулома показывает, что до активного вмешательства человека в изменение его среды обитания численность нерестового стада достигала 30 тыс., что вполне реально, учитывая промысловую статистику XVII и XIX вв. и экологическую емкость реки. В конце XIX века ухудшение условий обитания, связанное с молевым сплавом, засорением нерестилищ корой и бревнами и высокие промысловые нагрузки привели к постепенному снижению численности популяции, а строительство НТ ГЭС – к ее резкому сокращению. По данным урожайного 1938 г., общая численность туломских рыб в уловах и учтенных на НТР едва превышала 10 тыс. экз. В 1937–1950 гг. стадо достигло критического состояния из-за затопления и засорения НВУ, нарушения путей миграции и чрезмерного промысла (изымалось 60–75% от общей численности нерестового стада) – нерестилищ достигало около тысячи лососей. Позднее популяция отчасти преодолела депрессию, чему способствовали снижение промысловых нагрузок и жесткие рыбоохранные меры. В последующие годы, после строи-

тельства ВТ ГЭС максимальная численность пополнения уже не превышала уровня 10–12 тыс., а средний уровень численности составляет около 5,5 тыс. особей.

В размерно-возрастной и половой структуре нерестового стада наблюдается отрицательный тренд доли лососей в возрасте 3SW. Сократилось количество повторно-нерестующих рыб. Это ведет к уменьшению нерестового запаса, так как доля самок среди рыб в возрасте 2SW и 3SW – более 70%, и их икра составляет около 90% от общей популяционной плодовитости. В то же время в р. Тулома в 1980–2000 гг. доля икры самок в возрасте 3SW составила 15%, а в 2000–2010 гг. – 9%. Для сравнения, в р. Большая Западная Лица в 1980–2002 гг. вклад самок в возрасте 3SW составил 25% (Самохвалов, Крылова, 2005), в р. Кола – 46% (данные ФГБУ «Мурманрыбвод»). Недостаток самок на нерестилищах не дает реализовать репродуктивный потенциал НВУ р. Тулома, на что указывают данные по плотности заселения контрольных участков молодью семги. В 1992–2011 гг. она в среднем составила около 20 экз. на 100 м<sup>2</sup> (Самохвалов, Алексеев, 2011), что значительно ниже средней потенциальной экологической емкости НВУ (50–70 экз/100 м<sup>2</sup>) этой реки.

Все вышесказанное говорит о том, что наряду с уничтожением большей части НВУ в результате строительства каскада туломских ГЭС, работа агрегатов и водосброса электростанций является одной из главных причин изменения основных популяционных характеристик туломского стада лососей. Для выправления ситуации необходимо изменить режим работы агрегатов и водосброса в период нерестового хода производителей, изменить режим работы рыбохода, усилить охранные мероприятия в период хода весенних рыб, предусмотреть реконструкцию рыбохода, эксплуатируемого уже более 70 лет.

### Список литературы

- Азбелов В.В. Материалы по биологии семги Кольского полуострова и ее выживанию. // Тр. ПИНРО. 1960. Вып. 12. С. 5–70.
- Головков Г., Кожин Н. Рыбоход на р. Тулома. // Рыбное хозяйство. 1939. № 6. С. 40–44.
- Долотов С.И. Влияние гидростроительства на воспроизводство атлантического лосося реки Тулома. // Рыбное хозяйство. № 6. 2007. С. 49–54.
- Павлов Д.С., Лупандин А.И., Калужин С.М. Миграционное поведение атлантического лосося реки Тулома в условиях зарегулированного стока. // Биология, воспроизводство и состояние запасов анадромных и пресноводных рыб Кольского полуострова. Мурманск. Изд-во ПИНРО. 2005. С. 150–166.
- Прусов С.В., Зубченко А.В., Самойлова Е.Н. Сохраняющие лимиты и их роль в управлении запасами атлантического лосося. // Биология, воспроизводство и состояние запасов анадромных и пресноводных рыб Кольского полуострова. Мурманск. Изд-во ПИНРО. 2005. С. 204–215.
- Самохвалов И.В., Алексеев М.Ю. Оценка естественного воспроизводства семги рек бассейна Нижне-Туломского водохранилища (Мурманская область) по распределению ее молоди. // Материалы 2-й науч.-практ. конф. мол.уч. «Современные проблемы и перспективы рыбохозяйственного комплекса» / ВНИРО. М., 2011. С. 109–112.
- Самохвалов И.В., Крылова С.С. Биология и состояние запасов атлантического лосося реки Большая Западная Лица // Биология, воспроизводство и состояние запасов анадромных и пресноводных рыб Кольского полуострова. Мурманск. Изд-во ПИНРО. 2005. С. 91–100.
- Смирнов А.Г. Исследования биологии и промысла семги в реках восточной части Терского берега и на Мурмане в 1932 и 1933 гг. // Изв. ВНИОРХ. 1935. Т. 20. С. 114–186.

## ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ АЭРОТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДОЕМОВ НА ОСНОВЕ СОСТОЯНИЯ РЫБНОЙ ЧАСТИ СООБЩЕСТВ

**П.М. Терентьев, Н.А. Кашулин**

ФГБУН Институт проблем промышленной экологии Севера Кольского научного центра Российской академии наук, Апатиты, Россия

p\_terentjev@inep.ksc.ru

### THE ESTIMATION OF AIR POLLUTION CONSEQUENCES OF WATERBODIES BASED ON STATUS OF FISH COMMUNITIES

**P.M. Terentjev, N.A. Kashulin**

Institute of the Industrial Ecology Problems of the North of Kola Science Center of Russian Academy of Sciences, Apatity, Russia

p\_terentjev@inep.ksc.ru

Murmansk region is a highly-industrialized territory in the North Europe. The processes of industrial activity influence negatively on ecosystems of the region. Moreover, the transformations of water and terrestrial ecosystems are registered both nearby the industrial enterprises and in considerably remoted (background) areas. In this paper the results of assessment of water ecosystems under air pollution based on ichthyologic indexes are presented.

Высокая индустриальная развитость Мурманской области, несомненно, сказывается на экологическом состоянии наземных и водных экосистем, которые на протяжении нескольких десятков лет испытывают многофакторное антропогенное влияние. Наиболее серьезные преобразования пресноводных и наземных систем характерны для районов вблизи промышленных предприятий региона. В районах деятельности промышленных предприятий, в частности предприятий цветной металлургии, отмечаются повышенные содержания тяжелых металлов (Ni, Cu, Co, Cd, Cr, Hg и др.) в водах, снежном покрове, поверхностных слоях донных отложений и гидробионтах. К примеру, поступление загрязняющих веществ в один из наиболее загрязняемых водотоков региона – реку Колосйоки исчисляется миллионами кубических метров сточных вод (табл. 1).

Однако специфика промышленного производства, в особенности обусловленная деятельностью цветной металлургии, связана с процессами аэротехногенного загрязнения, влиянию которого подвержены практически вся территория Северной Фенноскандии. Уровни нагрузки на пресноводные экосистемы в данном случае постоянны и определяются вымыванием из атмосферы с осадками на водосборную территорию водоемов (Раткин, 1996). Основными источниками аэротехногенного загрязнения на территории Кольского полуострова являются предприятия цветной металлургии – «Североникель» и «Печенганикель», автотранспорт и предприятия топливно-энергетического комплекса. Их деятельность сопряжена с поступлением огромных количеств пыли, окислов серы и тяжелых металлов в пресноводные экосистемы благодаря процессам атмосферного переноса (Ptashynski, Klaverkamp, 2002).

На относительно небольшой территории Мурманской области площадью 144,9 км<sup>2</sup> насчитывается более ста тысяч озер (Каталог озер..., 1961). Несмотря на то, что наиболее многочисленными являются малые озера, территории их водосборных площадей достаточно обширны. Так, у озера с площадью зеркала менее 0,1 км<sup>2</sup> водосборная площадь может быть в десятки раз выше. Загрязняющие вещества, накопленные за продолжительный период на водосборах, постоянно поступают в водные экосистемы, оказывая токсическое влияние на гидробионтов, снижают качество среды. Уровень нагрузки загрязняющих веществ при аэротехногенном характере загрязнения водоемов Крайнего Севера определяется не только их удаленностью от источников загрязнения, а зависит от целого ряда факторов, включающих характеристики самих водоемов и их водосборов (происхождение, ландшафтные, морфомет-

рические, гидрологические, гидрохимические и другие особенности), природные условия (климатические, метеорологические, сезонные явления), а также разнообразия видов антропогенных воздействий (Терентьев, 2005, 2008).

Для оценки влияния процессов аэротехногенного загрязнения в качестве индикаторных организмов нередко используются представители рыбной части сообществ. Состояние рыб, как на популяционном, так на организменном уровнях широко используются в качестве индикаторов загрязнения водоемов (Кашулин и др., 1999; Моисеенко, 2002; Мур, Рамамурти, 1987; Rechetnikov et al., 2002; Rosseland, 1986). В ходе проведения собственных исследований было показано, что, в частности, у сига в водоемах Мурманской области в условиях загрязнения тяжелыми металлами наблюдались изменения, связанные с развитием специфических патологий органов и тканей (Кашулин и др., 1999; Лукин, Кашулин, 1991; Моисеенко и др., 1991; Reshetnikov et al., 2002). На более высоких уровнях (популяционный и сообществ) специфичность ответов снижается, однако последствия длительного сублетального воздействия загрязняющих веществ при аэротехногенном загрязнении может выражаться в изменениях размерной, возрастной структуры популяции, раннем половом созревании, изменении стратегии жизненного цикла (Кашулин, 1999; Моисеенко, 2002; Таликина, Комов, 2003; Munkittrick and Dixon, 1989; Rose et al., 2001).

Следует иметь в виду, что постоянное поступление поллютантов на водосборные территории фоновых районов при относительно низких годовых концентрациях приводит к их значительному накоплению в водоемах, донных отложениях, биоте. Было установлено, что характер проявлений биологических ответов у рыб на различных уровнях организации аналогичен в водоемах, подверженных разноуровневой нагрузке. Патологические изменения у рыб в районах, подверженных интенсивному загрязнению, свойственны также обитателям водоемов, удаленных от источника эмиссии на сотни километров. То же относится и к уровням накопления ряда загрязняющих веществ (тяжелых металлов) в органах рыб. Интенсивность же трансформаций в рыбной части сообществ (развитие патологий, размерные и весовые показатели, уровни накопления загрязняющих веществ в организме) чаще носит доза-зависимый характер. Для водоемов бассейна р. Пасвик, подверженного влиянию загрязнения тяжелыми металлами предприятия «Печенганикель», интенсивность патологий рыб в целом остается на высоком уровне, несмотря на снижение выбросов предприятия в последние десятилетия (рис. 1).

**Таблица 1.** Сброс загрязняющих веществ в р. Колосйоки (Доклад..., 2010)

Годы	Объем сточных вод, М <sup>3</sup>	Орг. в-ва (по БПК <sub>полн.</sub> ), т	Взвешенные вещества, т	Сульфаты, т	Нефтепродукты, т	Никель, т
2008	2,7	2,0	5,0	600,4	0,03	0,3
2009	2,7	3,7	6,0	663,5	0,02	0,4



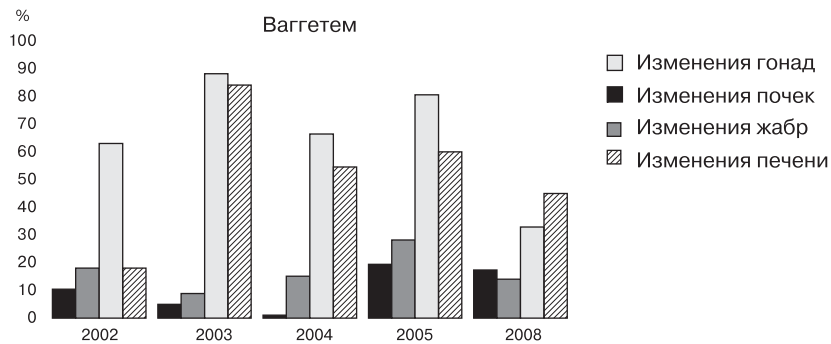


Рис. 1. Встречаемость патологий внутренних органов сига вдр. Ваггетем (р. Пасвик) за различные периоды исследований.

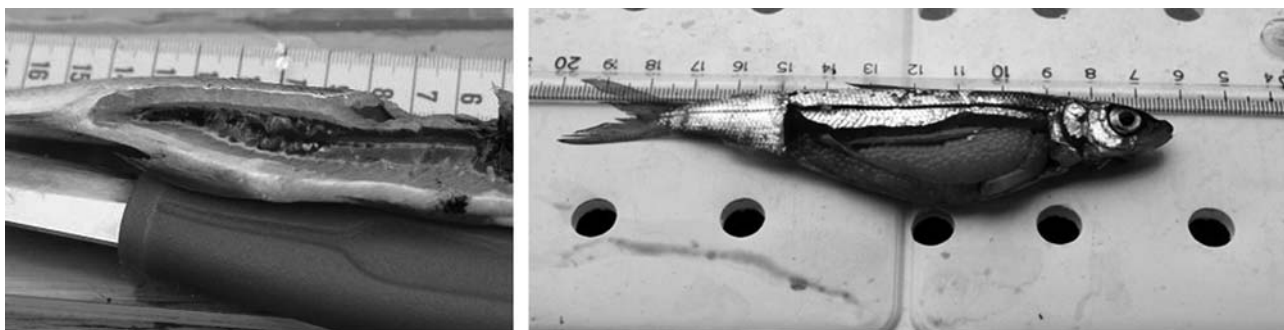


Рис. 2. Развитие почечнокаменной болезни (слева) и ранее созревание (справа) сига оз. Кузэтсьярви.

Критической остается состояние рыб в оз. Кузэтсьярви (вблизи комбината «Печенганикель»), где в условиях высокой токсичности вод отмечаются серьезные трансформации внутренних органов и тканей. Для данного водоема развитие у сига почечнокаменной болезни носит массовый характер (рис. 2). Изменение стратегии жизненного цикла и переход на экстремально ранее созревание особей при минимальных размерах в возрасте 1+ также характерно лишь для данного водоема и не встречается нигде в мире.

Применение икhtiологических показателей для оценки состояния экосистем в условиях промышленного аэротехногенного загрязнения позволяет эффективно использовать их для целей экологического мониторинга, оценить уровни допустимых нагрузок на водоемы, определить тенденции их дальнейшего развития. Изучение процессов воздушного загрязнения вод Мурманской области в настоящий момент остается актуальной научной задачей, требующей, вместе с тем, применения комплексного подхода, основанного на методах гидрохимического и гидробиологического анализа.

### Список литературы

- Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Мурманской области в 2009 году. Мурманск. Мурманск. книж. изд-во. 2010. 152 с.
- Кашулин Н.А., Лукин А.А., Амундсен П.А. Рыбы пресных вод субарктики как биоиндикаторы техногенного загрязнения. Апатиты: КНЦ РАН, 1999. 142 с.
- Лукин А.А., Кашулин Н.А. Состояние икhtiофауны водоемов в приграничной зоне СССР и Норвегии (результаты исследований за 1990 г). Апатиты. Изд-во КНЦ РАН. 1991. 51 с.
- Моисеенко Т.И. Изменение стратегии жизненного цикла рыб под воздействием хронического загрязнения вод // Экология № 1. 2002. С. 50–60.

Раткин Н.Е. Закономерности аэротехногенного загрязнения снежного покрова (на примере Печенгского района) Диссерт. на соиск. учен. степ. канд. геогр. наук. Апатиты. 1996. 135 с.

Таликина М.Г., Комов В.Т. Реакция молоди карпа *Cyprinus carpio* и окуня *Perca fluviatilis* на длительное воздействие ртути // Вопросы икhtiологии. Т. 43. № 1. 2003. С. 127–131.

Терентьев П.М. Особенности динамики популяций рыб в водоемах Кольского Севера в условиях их аэротехногенного загрязнения // Автореф. на соиск. уч. степ. канд. биол. наук. Петрозаводск. 2005. 28 с.

Терентьев П.М. Особенности биологических ответов рыб в условиях разноразнообразного промышленного загрязнения // Водные экосистемы: трофические уровни и проблемы поддержания биоразнообразия. Материалы Всерос. конф. межд. участ. «Водные и наземные экосистемы: проблемы и перспективы исследований». Вологда, 24–28 ноября 2008. Вологда. 2008. С. 378–380.

Munkittrick K.R., Dixon D.G. Use of white sucker (*Catostomus commersoni*) populations to assess the health of aquatic ecosystem exposed to low-level contaminant stress // Can. J. Fish. Aquat. Sci. V. 46. 1989. P. 1455–1462.

Ptashynski M.D., Klaverkamp J.F. Accumulation and distribution of dietary nickel in lake whitefish (*Coregonus clupeaformis*) // Aquatic toxicology. V. 58. 2002. P. 249–256.

Reshetnikov Yu.S., Popova O.A., Kashulin N.A., Likin A.A., Amundsen P.-A. Development of an index to assess the effect of heavy metal pollution on fish populations // Arch. Hydrobiol. Spec. Issues Advanc. Limnol. V. 57. 2002. P. 221–231.

Rose K.A., Cawan J.H., Winemiller K.O., Mayers R.A., Hilborn R. Compensatory density dependence in fish populations: importance, controversy, understanding and prognosis // Fish and Fisheries. V. 2. 2001. P. 293–327.

Rosseland B.O. Ecological effects of acidification on tertiary consumers. Fish population responses // Water Air Soil Pollut. V. 30. 1986. P. 451–460.

## ФАКТОРЫ И ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ УСТОЙЧИВОСТИ ЛАНДШАФТОВ К КИСЛОТНЫМ АТМОСФЕРНЫМ ВЫПАДЕНИЯМ (НА ПРИМЕРЕ ЦЕНТРА РЯЗАНСКОГО РЕГИОНА)

С.А. Тобратов, Е.А. Алексева

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, Рязань, Россия  
tobratovsa@mail.ru

### FACTORS AND SPATIAL REGULARITIES OF LANDSCAPES' RESISTANCE TO ACID DEPOSITION (BY THE EXAMPLE OF THE CENTRAL PART OF RYAZAN REGION)

S.A. Tobratov, Ye.A. Alekseeva

Ryazan state university named for S.A. Yesenin, Ryazan, Russia

The paper expounds the methods of estimation of acidity and nutrient nitrogen critical loads. Calculating and mapping of critical loads and the analysis of their factors in natural and anthropogenic ecosystems of Ryazan region have been made.

В настоящее время наиболее передовым механизмом эколого-геохимических оценок и динамического моделирования миграции элементов является концепция критических нагрузок (КН). КН – максимальное поступление загрязняющих веществ, которое не сопровождается необратимыми изменениями в биохимической структуре, биоразнообразии и продуктивности экосистемы в течение длительного времени, т.е. 50–100 лет (Охрана природы. Городские экосистемы..., 2004; Семенов, 2002; Manual on Methodologies..., 2004). Международная программа сотрудничества по моделированию и картированию КН была создана в 1988 г. в рамках реализации Конвенции ООН по трансграничному загрязнению воздуха на большие расстояния. Концепция КН тесно связана с методологией оценки рисков и прогноза последствий техногенного загрязнения, а также используется для анализа геохимических последствий глобального потепления. Наиболее ценным в методологии КН является динамический подход, что выгодно отличает ее от традиционной концепции ПДК и позволяет осуществлять оценки с высокой степенью пространственной дифференциации, т.е. с максимальным учетом ландшафтной структуры территории. Данный подход предполагает также детальную оценку естественного ассимиляционного потенциала ландшафтов и его факторов.

Если антропогенное поступление загрязняющего вещества не превышает расчетный уровень КН, то экосистема способна самостоятельно, за счет естественных буферных механизмов, «перерабатывать» поток загрязнения без разбалансировки сложившихся геохимических равновесий и, соответственно, без риска распада системы. КН, таким образом, задают верхний предел экологически безопасного депонирования поллютантов, который определяется географической (зонально-азональной) спецификой экосистем:

- местным климатом (ресурсами тепла и влаги);
- зональными режимами почвообразования (определяют, в частности, интенсивность внутрипочвенного выветривания минералов, величину денитрификации, степень подвижности элементов в почвенных растворах);
- среднегодовым и межнным водообменом (обеспечивает «эффект разбавления» природных растворов и общие условия самоочищения ландшафтов);
- уровнем биологической продуктивности (при оценках КН особое значение имеет продукция ствольной древесины, осуществляющей долговременное изъятие элементов из биокруговоротов и способной подвергаться отчуждению при лесозаготовках);
- степенью антропогенной трансформации (заменой фоновых сообществ на агроценозы).

Целью оценок эколого-геохимической устойчивости ландшафтов с использованием концепции КН является определение допустимого уровня антропогенного воздействия с максимально полным учетом специфики и уникальности экосистем, их дифференцированной чувствительности к загрязнению. В качестве основного рецептора при таких оценках выступают природные геохимические циклы и равновесия – необходимое условие устойчивого функционирования любой природной системы. Альтернативное концепции КН гигиеническое нормирование (на основе ПДК) исходит из

«антропоцентрического» приоритета охраны здоровья человека. Однако это ограниченный и устаревший подход, слабо совместимый со стратегией устойчивого развития. Геохимическая деградация экосистем лишает перспектив и неистощительное природопользование, и сохранение биоразнообразия, и поддержание здоровой среды обитания человека. В этой связи при нормировании загрязнения приоритет должен отдаваться оценке состояния экосистем, изучению естественных пределов колебаний их геохимических параметров, в которые и должно укладываться антропогенное воздействие. Именно на это и нацелена концепция КН.

Методологию КН нельзя признать окончательно сформировавшейся. Основные черты ее современного состояния таковы:

- КН определяется из возможности балансирования всех существенных потоков входа и выхода в пределах рассматриваемой экосистемы в ситуации установившегося состояния;
- в качестве источников элементов в моделях расчета КН рассматриваются атмосферные выпадения и процессы внутрипочвенного выветривания (симбиотическая азотфиксация обычно приравнивается к нулю);
- выходными потоками являются вынос с почвенно-грунтовыми водами и долговременная иммобилизация в почве и фитомассе (либо антропогенное отчуждение: с урожаем сельскохозяйственных культур, при эксплуатации пастбищ и при лесозаготовках);
- выпадения азота рассматриваются одновременно как источник питания растений (агент эвтрофирования) и как фактор закисления природных растворов;
- основной составляющей КН по кислотности является кислотнейтрализующая способность, выражаемая как сумма основных катионов минус сумма сильных кислотных анионов, включая и химическую композицию атмосферных выпадений;
- величина КН может варьировать в зависимости от того, какой индикатор (критерий критичности) используется в оценке. Возможно применение двух типов критериев – «консервативного» (ориентирован на соблюдение гигиенических стандартов – ПДК поллютантов в кормах, продуктах питания, питьевой воде) и «экосистемного» (ориентирован на сохранение видовой структуры сообществ и биохимических процессов);
- разработаны подходы к оценке КН достаточно узкого круга элементов (сера, азот, тяжелые металлы); основные разработки сделаны для фоновых лесных экосистем (Manual on Methodologies..., 2004).

В данном сообщении приводятся методика и результаты расчета критических нагрузок подкисляющих соединений серы ( $\text{SO}_4^{2-}$ ), подкисляющих и эвтрофирующих соединений азота ( $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ) на экосистемы центра Рязанского региона. Территория района исследования может рассматриваться как представительный модельный объект для подобных оценок благодаря своей высокой ландшафтной контрастности: это зона контакта подтаежной, широколиственно-лесной и лесостепной зон, принципиально различающихся по геохимической устойчивости зональных экосистем.

Ниже дается характеристика структуры моделей геохимических процессов в экосистемах, используемых при расчетах КН. Более подробные сведения о параметризации моделей, включая базы

данных для основных почвенно-климатических зон, приведены в литературе (Кривцов и др., 2011; Охрана природы. Городские экосистемы..., 2004).

Перечень основных параметров моделей:

Q – годовая сумма поверхностного стока (м<sup>3</sup>/га/год);

N<sub>dep</sub> – суммарные выпадения азота, влажные и сухие (NO<sub>x</sub> + NH<sub>4</sub>), экв/га/год (определяются по данным полевых исследований);

S<sub>dep</sub> – суммарные выпадения серы, влажные и сухие, экв/га/год (определяются по данным полевых исследований);

Cl<sub>dep</sub> – выпадения хлорид-аниона (дополнительный источник кислотности), экв/га/год (определяются по данным полевых исследований);

BC<sub>dep</sub> – выпадения основных катионов – нейтрализаторов кислотности, экв/га/год (определяются по данным полевых исследований);

C<sub>t</sub> – коэффициент активных температур: отношение суммы среднесуточных температур >5° С к общей годовой сумме (по модулю). В Рязанском регионе на современном климатическом этапе равен 0,7062;

C<sub>b</sub> – подстильно-опадный коэффициент, как зональный показатель биогеохимического круговорота;

K<sub>gibb</sub> – гиббситовый коэффициент, м<sup>6</sup>/экв<sup>2</sup> (зависит от типа почвы);

N<sub>i</sub> – иммобилизация N атмосферных выпадений, экв/га/год;

N<sub>de</sub> – денитрификация N атмосферных выпадений, экв/га/год;

N<sub>upt</sub> – долговременное биологическое N атмосферных выпадений (в фоновых экосистемах) или очуждение с урожаем (в агроценозах), экв/га/год (определяется по результатам фитогеохимического опробования);

N<sub>le(acc)</sub> – допустимое вымывание N атмосферных выпадений, экв/га/год;

BC<sub>w</sub> – выветривание основных катионов в верхнем слое почвы, экв/га/год (зависит от зонального режима почвообразования);

BC<sub>upt</sub> – долговременная иммобилизация катионов в древесине (в агроценозах – отчуждение с урожаем), экв/га/год (определяется по результатам фитогеохимического опробования);

ANC<sub>le(crit)</sub> – критическое вымывание кислотонейтрализующей способности почв, экв/га/год.

Для определения величины максимальной критической нагрузки по сере CL<sub>max</sub> (S) используется следующее уравнение:

$$CL_{max}(S) = C_t \times BC_w - ANC_{le(crit)} + BC_{dep} - BC_u - Cl_{dep} \quad (1)$$

Схема расчета критического уровня вымывания кислотонейтрализующих компонентов ANC<sub>le(crit)</sub> определяется выбранным рецептором, т.е. компонентом ландшафта, нуждающимся в приоритетной защите, и зависит от целей проводимой оценки. Нами использованы 2 различных критерия – для минеральных и органических (торфяных) почв. В первом случае рецептором являлись вторичные фазы и комплексы алюминия, содержащиеся в почвенном поглощающем комплексе, а критерием – гарантия их сохранности в условиях подкисляющего воздействия (при высоких концентрациях протонов может запускаться механизм прогрессирующей деградации данных компонентов ППК, что влечет необратимые структурные изменения в почвах и дальнейшее снижение pH). Критерием стабильности почвенно-геохимической обстановки при этом служит превышение концентрацией ионов водорода равновесного соотношения с A<sub>w</sub> – тем количеством алюминия, которое поступает в почвенный раствор в процессе выветривания минералов и определяется, таким образом, зональными условиями почвообразования. Зная стехиометрическое отношение алюминия к основным катионам в почвенных минералах, можно соотнести величину A<sub>w</sub> с параметром BC<sub>w</sub> (с учетом понижающего эффекта континентальности климата, что формализуется через параметр C<sub>t</sub>). Расчетная формула при этом принимает следующий вид:

$$ANC_{le(crit)}^{минпочвы} = -Q \times \left[ \frac{p \times BC_w \times C_t}{Q \times K_{gibb}} + \frac{p \times BC_w \times C_t}{Q} \right], \quad (2)$$

где p – отношение Al к BC в минералах (в расчетах использовано «среднеевропейское» значение p = 2), при этом r × BC<sub>w</sub> = A<sub>w</sub>, экв/га/г; K<sub>gibb</sub> – гиббситовый коэффициент: константа равновесия реакции кислотного гидролиза гиббсита. Чем выше K<sub>gibb</sub>, тем при

прочих равных условиях выше выход реакции – переход алюминия из кристаллической формы в обменную. Почвы с высокими значениями K<sub>gibb</sub> характеризуются низкой буферностью к внешнему подкислению и высокой вероятностью запуска механизмов самопроизвольной деградации алюмосиликатов с высвобождением возрастающих количеств Al<sup>3+</sup> и ростом обменной кислотности. В таких почвах кислые осадки могут сыграть роль «спускового крючка», когда итоговый эффект подкисления окажется значительно масштабнее первоначального импульса.

В случае торфяных почв в качестве рецептора рассматривалась растительность, начинающая испытывать отрицательные последствия подкисления при pH < 4,0; и расчет велся по следующему уравнению:

$$ANC_{le(crit)}^{оргпочвы} = -Q \times \left( [H^+]_{crit} + \frac{K_{gibb}}{[H^+]_{crit}^3} \right) \quad (3)$$

где [H]<sub>crit</sub> = 0,1 экв/м<sup>3</sup> (соответствует pH<sub>crit</sub> = 4,0).

В случае же агроэкосистем целесообразно применять более антропоцентрический подход: в качестве рецептора рассматривать грунтовые воды, а критерия – не превышение концентрацией Al<sup>3+</sup> уровня 0,2 мг/л (соответствует европейскому гигиеническому стандарту питьевой воды). Необходимо также учесть, что наибольшая вероятность высоких концентраций алюминия характерна для меженных периодов – особенно для летней межени, когда на отсутствие эффекта разбавления атмосферными осадками накладывается испарительное концентрирование природных растворов. В этой связи мы считаем более обоснованным использование в расчетах модуля не годового, а летнего меженного стока:

$$ANC_{le(crit)}^{CX} = -Q_{min} \times \left( \frac{[Al]_{crit}}{K_{gibb}} + [Al]_{crit} \right), \quad (4)$$

где [Al]<sub>crit</sub> = 0,2 мг/л = 0,02 экв/м<sup>3</sup>; Q<sub>min</sub> – минимальный модуль поверхностного стока, определяемый путем срезы нижней части гидрографа реки через ординату летней межени, м<sup>3</sup>/га/год.

Модель для расчета КН по «питательному» (эвтрофирующему) азоту:

$$CL_{nut}(N) = N_i + N_{upt} + N_{le(acc)} / 1 - f_{de}, \quad (5)$$

где f<sub>de</sub> – доля денитрификации азота, поступающего в почвенный раствор (0,8 для торфяных почв, 0,7 – для глинистых, 0,5 для песчаных почв с глеевыми признаками и 0–0,1 для песчаных почв без глеевых признаков).

Значение, устанавливаемое для допустимого выщелачивания азота, зависит от «вредных эффектов», которых следует избежать. В сущности, «вреден» не сам поток, выщелачивающий азот, а концентрация азота в потоке выщелачивания.

Допустимое выщелачивание азота рассчитывается так:

$$N_{le(acc)} = Q_{min} \times [N]_{acc}, \quad (6)$$

где [N]<sub>acc</sub> – допустимая концентрация азота (экв/м<sup>3</sup>), в качестве которой в фоновых экосистемах рассматривается концентрация азота в почвенно-грунтовых водах, способная вызывать питательные дисбалансы зональной растительности (колеблется от 0,014 экв/м<sup>3</sup> в подтайге до 0,375 экв/м<sup>3</sup> в лесостепи), а в условиях агроэкосистем – ПДК нитратного азота в питьевой воде (0,729 экв/м<sup>3</sup> по N-NO<sub>3</sub>),

Модель для расчета иммобилизации азота атмосферных выпадений:

$$N_i = K_2 \times N_{dep} \times C_t / C_b, \quad (7)$$

где K<sub>2</sub> – коэффициент, определяющийся величиной отношения концентраций углерода и азота в зональной почве.

Так называемые максимальные критические нагрузки азота CL<sub>max</sub>(N) определяют суммарный подкисляющий эффект от выпадений азота и серы:

$$CL_{max}(N) = CL_{max}(S) + N_i + N_{upt} \quad (8)$$

Исходными данными для моделирования КН послужили результаты полевых исследований, проведенных нами в 2010–2011 гг. (снегосъемка, как источник информации об атмосферных выпадениях).



Рис. 1. Критические нагрузки эвтрофирующего азота  $CL_{nut}(N)$ .

ниях элементов, фитогеохимическое опробование, гидродинамические измерения для целей определения  $Q_{min}$  и др.); привлекались также фондовые материалы (данные агрохиммониторинга ФГУСАС «Рязанская», среднемноголетние модули поверхностного стока). Картографические модели выполнены в среде ГИС «Карта 2005», версия 9.0.

Критические нагрузки «питательного» азота  $CL_{nut}(N)$  (рис. 1) являются наиболее показательным примером экологических нормативов, контролирующихся земледельческой трансформацией экосистем: устойчивость фоновых сообществ к азотному эвтрофированию ниже по сравнению с агроценозами в среднем почти на порядок. Район исследований подразделяется на преимущественно лесную северную часть – Мещеру, и территорию к югу от р. Оки, где в связи с высоким плодородием почв фоновая растительность преимущественно сведена и по площади абсолютно преобладают агроценозы. В соответствии с этим достаточно четко выделяются несколько уровней устойчивости природных и антропогенных экосистем:

1) минимальный ( $CL_{nut}(N) = 70-150$  экв/га/год) – гидроморфные сообщества «центральной ложбины» Мещеры, а также старовозрастные сосняки с отрицательной продуктивностью (где  $CL_{nut}(N)$  снижается до 30 экв/га/год);

2) очень низкий ( $CL_{nut}(N) = 200-400$  экв/га/год) – все остальные фоновые лесные экосистемы (в том числе высокопродуктивные сосняки Мещеры, пойменные дубравы, водораздельные широколиственные леса и др.);

3) низкий ( $CL_{nut}(N) = 500-900$  экв/га/год, на западе Старорязанского плато в условиях высокого меженного водообмена – до 1200 экв/га/год) – агроценозы центра района исследований: пойменные сенокосы и зерно-травяные севообороты южной Мещеры и севера Окско-Донской равнины;

4) средний ( $CL_{nut}(N) = 2000-2500$  экв/га/год) – агроценозы зерновой специализации на серых лесных почвах, где зерно отличается относительно пониженным содержанием клейковины;

5) высокий ( $CL_{nut}(N) = 3000-3500$  экв/га/год) – аналогичные агроценозы в пределах ареала черноземов, где накопление клейковины идет в 1,3 раза интенсивнее. В данный интервал  $CL_{nut}(N)$  попадают и наиболее высокопродуктивные «зерновые» агроценозы из ареала серых лесных почв, где содержание общего азота в зерне сравнительно невелико (1,8% против 2,6% на черноземах), но урожайность до 1,5 раз выше, за счет чего и достигается «выравнивание» величин  $CL_{nut}(N)$ ;

6) очень высокий ( $CL_{nut}(N)$  свыше 5000 экв/га/год) – «пригородные» продуктивные агроценозы окрестностей областного центра со значительным участием клевера в севооборотах.

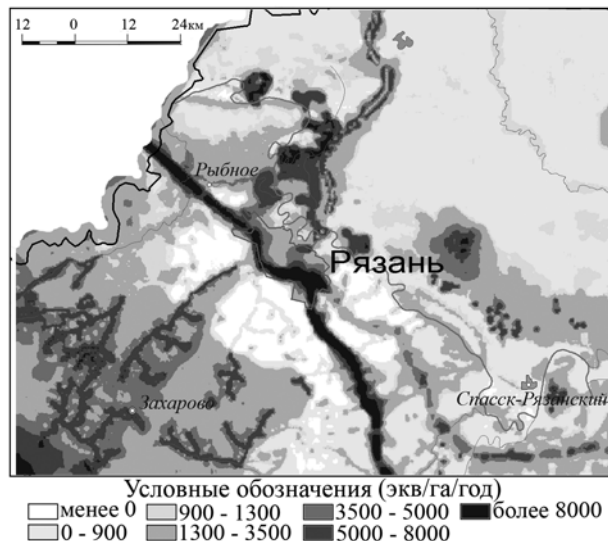


Рис. 2. Максимальные критические нагрузки подкисляющих соединений серы  $CL_{max}(S)$ .

Необходимо подчеркнуть, что, например, в Великобритании устойчивость фоновых лесных экосистем к эвтрофирующему азоту примерно в 2,5 раза выше: средние значения  $CL_{nut}(N)$  в хвойных и широколиственных лесах Соединенного королевства составляют 700–800 экв/га/год (UK critical load maps..., 2011) против 200–400 экв/га/год в Рязанской области. Данные различия определяются главным образом колебаниями параметра  $N_{урт}$ , который является ведущим фактором  $CL_{nut}(N)$  и тесно связан с общей биопродуктивностью. Так, в фоновых условиях вклад долговременной иммобилизации азота в величину  $CL_{nut}(N)$  составляет 75–90%, а в агроценозах – 80–98%. Следовательно, при достаточно высоком сходстве концентраций азота в древесине сравнительно высокая устойчивость лесных экосистем Западной Европы обусловлена их более высокой продуктивностью. Продуктивность и устойчивость агроценозов в конечном счете определяется эффективностью менеджмента на местах, хотя потенциал такой устойчивости максимален именно в Рязанском регионе – в ландшафтах с преобладанием черноземов.

Устойчивость ландшафтов района исследований к подкислению (рис. 2) в целом выше, чем к азотному эвтрофированию. В фоновых лесных экосистемах критические нагрузки по сульфатной сере повсеместно положительны, и даже в Мещере с ее песчаными почвами и низкой интенсивностью внутрисочвенного выветривания катионов  $CL_{max}(S)$  колеблются в пределах 600–900 экв/га/год, а местами и более, что примерно на порядок выше средних выпадений сульфатной серы. Максимумы  $CL_{max}(S)$  соответствуют почвам с высокой интенсивностью преобразования минеральной массы – черноземам и западным подзолам (за счет параметра  $BC_w$ ), а также обочинам крупнейших автодрасс – источников карбонатной пыли, и некоторым «затишьям» Мещеры (определяющая роль параметра  $BC_{dep}$ ).

На большей части района исследований основным фактором устойчивости экосистем к подкислению является естественная буферность атмосферных осадков – параметр  $BC_{dep}$ : почти повсеместно его вклад в величину  $CL_{max}(S)$  превышает 50%, а в условиях высокой техногенной эмиссии карбонатов даже выше 100%. Это означает, что остальные факторы КН серы, указанные в уравнении (1), в целом обеспечивают «понижающий эффект», а  $BC_{dep}$ , по сути, единственный обеспечивает положительную величину  $CL_{max}(S)$ .

Данное обстоятельство нельзя признать благоприятным, т.к. имеет место зависимость критической нагрузки от не вполне регулярного и к тому же в значительной степени техногенного фактора; изменение соотношения катионов и анионов в промышленных выбросах способно принципиально изменить ситуацию. Впрочем, указанное соотношение вряд ли изменится быстро, по-

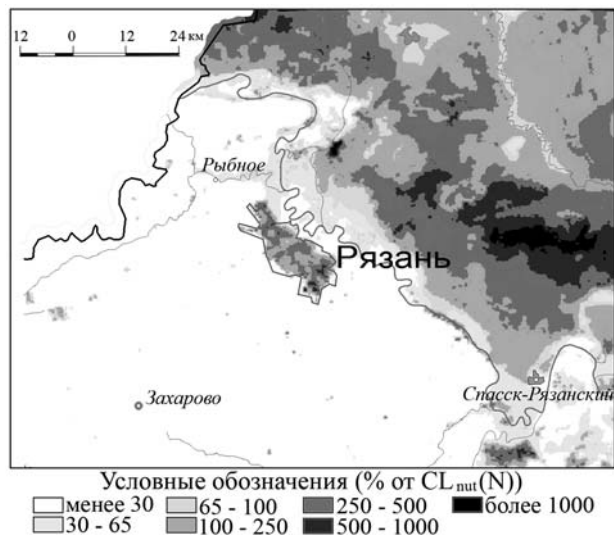


Рис. 3. Оценка превышений критических нагрузок «питательного» азота  $Ex(N_{nut}): N_{dep}$  в процентах от  $CL_{nut}(N)$ .

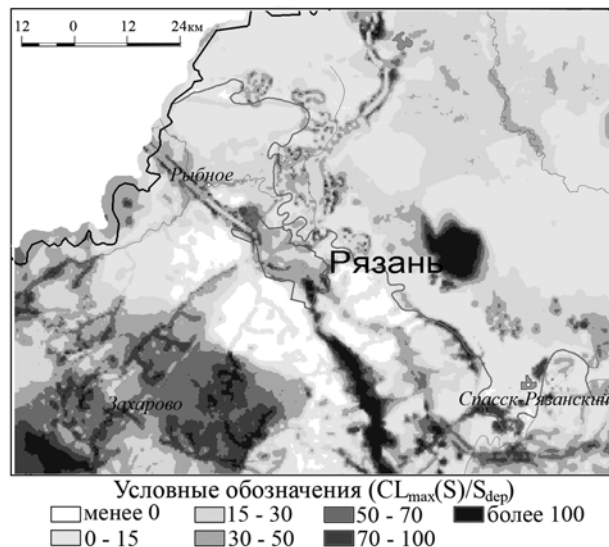


Рис. 4. Отношение критических нагрузок сульфатной серы к годовой сумме ее атмосферных выпадений (чем больше частное, тем выше устойчивость экосистем к подкислению).



Рис. 5. Отношение максимальных критических нагрузок азота к сумме атмосферных выпадений подкисляющих агентов (чем больше частное, тем выше устойчивость экосистем к подкислению).

скольку оно в основном определяется влиянием цементных комбинатов и крупной угольной ТЭС, расположенных в наветренной западной части региона. Однако в любом случае зависимость  $CL_{max}(S)$  не от выпадений катионов, а от почвенно-геохимических факторов была бы более надежной.

Экосистемы с максимальным вкладом  $BC_{dep}$  в  $CL_{max}(S)$  распространены к югу от Оки и приурочены к агроценозам, где возделываются концентраты катионов – клевер и многолетние травы. В таких сообществах (в том числе в пойменных сенокосах) доля  $BC_{dep}$  стабильно выше 100%, а в наиболее продуктивных из них  $BC_{nut}$  возрастает настолько, что выпадения катионов уже не способны это компенсировать, и «результатирующая» величина  $CL_{max}(S)$  опускается ниже нуля. Характерным примером такой отрицательной устойчивости к подкислению являются «пригородные» агроценозы, прилегающие к областному центру. Впрочем, в данном случае проявилось влияние и почвенно-геохимической зональности: если бы аналогичные экосистемы располагались несколько

юго-западнее, в ареале черноземных почв, где параметр  $BC_w$  в 3,4 раза выше, а  $K_{gibb}$  – в 2,5 раза ниже, чем в серых лесных, то расчетные величины  $CL_{max}(S)$  были бы положительными (хотя и небольшими – на «мещерском» уровне).

Таким образом, рост урожайности однозначно негативно сказывается на противокислотном потенциале агроценозов, и внутрипочвенное выветривание способно компенсировать данный эффект далеко не всегда. Лишь почвообразовательный режим черноземов и западных подзолов обеспечивает снижение вклада  $BC_{dep}$  до величин менее 50% от критических нагрузок по сере (за счет «конкурирующего» вклада внутрипочвенного выветривания катионов  $BC_w$ ).

Финальным этапом оценки геохимической устойчивости экосистем всегда является сопоставление КН с фактически наблюдаемыми атмосферными выпадениями загрязняющих веществ. В частности, такое сопоставление, проведенное в отношении «питательного» азота (рис. 3), показывает, что наименьшая вероятность превышения  $CL_{nut}(N)$  наблюдается в агроценозах, но не во всех их типах. Относительно пониженным потенциалом обладают пойменные луга и сообщества Старорязанского плато, где в качестве накопителей аэрогенного азота выступают многочисленные западины, чередующиеся с полями. Соседство с западинами значительно увеличивает средний уровень атмосферной поставки азота  $N_{dep}$ , но превышение КН в агроценозах, тем не менее, не достигается, хотя и возрастает его вероятность. В то же время для лесных экосистем типично именно превышение атмосферной поставки азота над возможностями по его биогенной трансформации и иммобилизации, а соотношение  $N_{dep} < CL_{nut}(N)$  является исключением и наблюдается в наиболее продуктивных из них (в дубравах поймы р. Пры и некоторых других). В низкопродуктивных сосново-мелколиственных лесах юго-восточной Мещеры, например, поставка азота превышает  $CL_{nut}(N)$  в 10 и более раз, чему способствует и нахождение данных экосистем на траектории основных воздушных переносов загрязняющих веществ от областного центра.

Ситуация с условиями превышения  $CL_{max}(S)$  уже принципиально иная (рис. 4): в регионе имеется, по сути, одна группа «пригородных» агроэкосистем с отрицательной кислотной буферностью, а в остальных наблюдается значительный «запас прочности» к подкислению, в том числе в подтаежных лесах Мещеры, не устойчивых к азотному эвтрофированию. Как исключение, в некоторых наиболее продуктивных мещерских лесных экосистемах отношение  $CL_{max}(S) / S_{dep}$  может опускаться до 2–6 при среднерегиональных значениях 10–12, но их площадь невелика. Особенно высока устойчи-

вость к сульфатному подкислению в ареале черноземных почв и при значительной плотности выпадений катионов-нейтрализаторов (зона влияния цементных предприятий Михайлова, автомагистралей, а также Долгининское «затишье» в южной Мещере).

Однако основными подкисляющими агентами в Рязанском регионе являются соединения азота, значительно опережающие сульфатную серу по уровню атмосферной поставки (соответственно 500 и 100 экв./га/год). Поэтому более информативен анализ функции  $Ex(N_{max})$  (рис. 5). Величины отношений  $Ex(N_{max})/S_{дер} + N_{дер}$  менее 4–5 следует считать низкими, поскольку они могут быть превышены при рутинных вариациях промышленных выбросов, связанных с колебаниями объемов производства, выработки электроэнергии, автотранспортных потоков. В «зону риска» по данному параметру попадают почти все подтаежные экосистемы, а также значительная часть агроценозов на серых лесных почвах, особенно – зерно-травяной специализации.

Таким образом, спецификой района исследований является высокая геохимическая контрастность ландшафтов к северу и к югу от Оки, которая принципиально не устранима и обеспечивает более чем 20-кратные различия устойчивости экосистем подтаежной и лесостепной зон к подкислению. Имеет место высокий градиент устойчивости: различия  $CL_{max}(S)$ , наблюдаемые в центре Рязанского региона на расстоянии 30–70 км, эквивалентны таковым между тундрой и лесотундрой Субарктики и степями юга умеренного пояса (Семенов, 2002). Замена фоновых лесных сообществ на агроценозы способствует росту устойчивости ланд-

шафтов к азотному эвтрофированию (за счет роста  $N_{upt}$ ) и снижает устойчивость к подкислению (по причине роста  $VS_{upt}$ ). В этой связи в фоновых экосистемах приоритетной проблемой является избыточное поступление соединений азота ( $N_{dep} > CL_{nut}(N)$ ), а в наиболее продуктивных агроценозах на серых лесных почвах – антропогенное подкисление ( $CL_{max}(S) < 0$ ). Отмечен также рост атмосферной поставки катионов-нейтрализаторов в поймах и «затишьях» между крупными лесными массивами. Тем самым, рельеф и растительный покров, регулируя атмосферную поставку элементов, в определенной мере «управляют» и величинами критических нагрузок.

#### Список литературы

- Кривцов В.А., Тобратов С.А., Водорезов А.В., Комаров М.М., Железнова О.С., Соловьева Е.А. Природный потенциал ландшафтов Рязанской области. Рязань: Изд-во РГУ им. С.А. Есенина, 2011. 720 с.
- Охрана природы. Городские экосистемы. Расчет величин критических нагрузок поллютантов на городские экосистемы. Методические рекомендации. Москва – Смоленск: «Маждента», 2004. 56 с.
- Семенов М.Ю. Кислотные выпадения на территории Сибири. Расчет и картирование допустимых нагрузок. Новосибирск: Наука, 2002. 142 с.
- Manual on Methodologies and Criteria for Modeling and Mapping Critical Loads & Levels and Air Pollution Effects, Risks and Trends / UNECE Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution. 2004. Режим доступа: <http://www.icpmapping.org/>. Загл. с экрана.
- UK critical load maps (Acidity critical load maps: include updates made in 2008 and 2009. Nutrient nitrogen critical load maps: updated May 2011). Режим доступа: <http://www.icpmapping.org/>. Загл. с экрана.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ЛАНДШАФТОВ ЦЕНТРА РЯЗАНСКОГО РЕГИОНА К АНТРОПОГЕННУМУ ПОСТУПЛЕНИЮ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

**С.А. Тобратов, Е.А. Соловьева**

*Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, Рязань, Россия  
tobratovsa@mail.ru*

### MODELLING OF RESISTANCE OF LANDSCAPES OF RYAZAN REGION CENTRE TO ANTHROPOGENIC HEAVY METALS DEPOSITION

**S.A. Tobratov, Ye.A. Solovjeva**

*Ryazan state university named for S.A. Yesenin, Ryazan, Russia*

The limits of acceptable deposition of heavy metals are determined with the method of critical loads for ecosystems of one of regions of Russian Federation centre. An integral parameter of critical loads of heavy metals is elaborated on the basis of Russian landscape science theoretical achievements. It significantly completes modern methodological approaches and promotes to give the most complete evaluation of ecosystems' geochemical resistance.

В нашем предыдущем сообщении (Тобратов, Алексеева, 2012: см. настоящий сборник) дана характеристика основных подходов к оценке устойчивости экосистем к техногенному подкислению и азотному эвтрофированию на основе методологии критических нагрузок (КН). Подчеркнуто, что КН определяют верхние пределы поступления в экосистемы загрязняющих веществ, превышение которых не нарушает природные геохимические равновесия. Экологическое нормирование загрязнения на основе КН – более передовой подход регулирования природопользования по сравнению с традиционным гигиеническим нормированием, которое базируется на «антропоцентрической» концепции ПДК, не позволяющей учесть разнообразие и пространственную мозаичность ассимиляционного потенциала экосистем (Башкин, 1997; Manual on Methodologies..., 2004).

Алгоритмы расчета величин критических нагрузок разработаны и для тяжелых металлов (ТМ). Однако их поведение в экосистемах существенно сложнее по сравнению с серой и азотом, вследствие чего на современном уровне развития науки большинство попыток подробно прописать в моделях процессы их почвенно- и биогеохимической трансформации, к сожалению, лишь увеличивают неопределенность результатов моделирования. В этой связи при оценке геохимической устойчивости фоновых лесных экосистем обычно используется упрощенное уравнение масс-баланса (Охрана природы. Городские экосистемы..., 2004):

$$M_{dep} = M_{upt} + M_{leach}, \quad (1)$$

где  $M_{dep}$  – общее поступление металла,  $M_{upt}$  – накопление металла в ежегодном приросте древесной растительности,  $M_{leach}$  – вынос металла со стоком.

Накопление ТМ в древесной биомассе (чистое поглощение) рассчитывается как:

$$M_{upt} = G_{an} \times C_{backM}, \quad (2)$$

где  $G_{an}$  – годовая продукция древесной биомассы,  $C_{backM}$  – максимально допустимая (критическая) концентрация металла в древесине. Данные по годовому приросту древесной биомассы для основных типов лесных экосистем, как правило, берутся из литературы (Базилевич и др., 1986; Родин, Базилевич, 1965; Усольцев, 2002). На фоновых территориях с отсутствием лесов аккумуляция тяжелых металлов в древесине не учитывается. Это основывается на предположении, что закрепление в биомассе нелесных видов является только временным с последующей минерализацией отмершей биомассы и включением в биогеохимический цикл. В агроценозах в качестве параметра  $G_{an}$  рассматривается урожайность товарной продукции (подвергающейся отчуждению при заготовках).

Приемлемая интенсивность вымывания металлов из экосистем рассчитывается как:

$$M_{\text{leach}} = Q_{\text{runoff}} \times C_{\text{waterMPL}} \quad (3)$$

где  $Q_{\text{runoff}}$  – годовой сток,  $C_{\text{waterMPL}}$  – максимально допустимая концентрация металла в воде.

Рассматривая критическую нагрузку ТМ (далее – CL(M)) как верхний предел параметра  $M_{\text{dep}}$  – валового поступления металла в экосистему, получим:

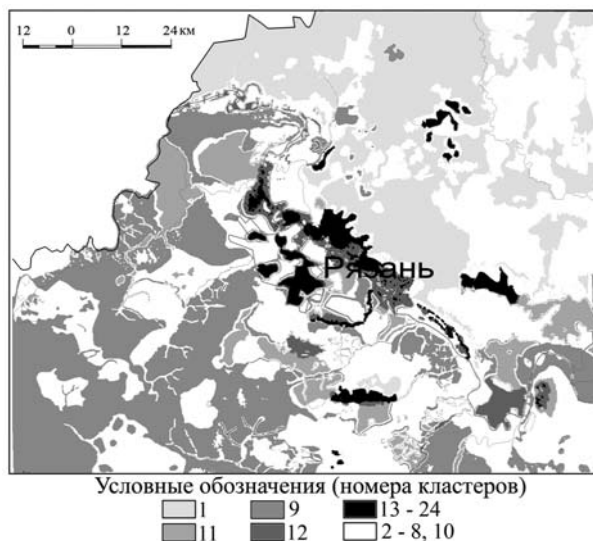
$$CL(M) = M_{\text{upt}} + M_{\text{leach}} \quad (4)$$

Таким образом, как следует из уравнения (4), в «классическом» понимании CL(M) представляет собой сумму допустимого биопоглощения и допустимого водного выноса. «Физический смысл» данного уравнения состоит в том, что все экзогенные элементы должны без остатка «перерабатываться» в ходе функционирования геосистем, т.е. в процессе биогенной и абиогенной миграции, и любое нарушение сложившихся зональных геохимических равновесий неблагоприятно. Очевидно, при наличии избытка привносимых извне ТМ он может аккумулироваться в почве, но при этом будет постоянно возрастать энтропия системы, поскольку прочного закрепления ТМ в почвенном поглощающем комплексе достичь не удастся.

Одним из «узких мест» моделирования КН является определение допустимых концентраций металлов в природных водах и фитомассе (параметров  $C_{\text{waterMPL}}$  и  $C_{\text{backM}}$ ). Если в условиях агроценозов в качестве указанных параметров следует использовать соответствующие ПДК, то в фоновых экосистемах такой подход теряет смысл: абсурдно оценивать, например, накопление ТМ в древесине на основании гигиенического норматива для кормов и зернофуража. «Экологический императив» методологии критических нагрузок предполагает проведение оценок антропогенного воздействия на природные компоненты на основе информации о естественных (природообусловленных) пределах накопления в них загрязняющих веществ. Такие пределы могут быть установлены по выборкам приемлемого объема, характеризующим геохимические особенности ландшафтных сред в условиях, по возможности близких к фоновым.

Для этой цели использованы данные, полученные в ходе полевых ландшафтно-геохимических исследований и репрезентативные для характеристики тех или иных геохимических режимов. В ходе опробования, проведенного в 2010–2011 гг., отобрано 97 образцов древесины и 143 образца поверхностных вод (последняя выборка разделена на две в связи с принципиальными различиями водообмена и геохимических процессов в условиях песчаных и суглинистых почв). Урожайность и тяжелометалльная композиция товарной продукции агроценозов определены по данным регулярного агрохиммониторинга ФГУАС «Рязанская».

Кроме того, одной из наших задач было обоснование приемлемого уровня ежегодного депонирования ТМ в почвах, в связи с чем были обработаны данные по 325 почвенным образцам. Выявление фоновых почвенных обстановок в староосвоенных регионах затруднено по причине значительных масштабов антропогенного воздействия и трансформации почвенных процессов под влиянием распашки. В этой связи процедура картирования фоновых почвенно-геохимических эталонов реализована с использованием широко распространенного метода объективизации районирования – кластерного анализа (метод Варда, дистанции Евклида). Как показано на рис. 1, в ходе кластеризации и последующего картирования ее результатов выявлены 4 основных фоновых режима почвообразования (песчаные и торфяные, легкосуглинистые, средне- и тяжелосуглинистые, аллювиальные почвы), принципиально различающиеся по поведению и формам нахождения ТМ (Cu, Zn, Pb, Cd). Существенно обособлены от них «техногенные» кластеры. Их микроразностная композиция не всегда отличается превышениями ПДК и ОДК металлов, но однозначно определяется последствиями загрязнения (в том числе дальнейшей атмосферной миграции ТМ), однако соответствующие данные при определении пределов естественной почвенно-геохимической вариабельности, разумеется, игнорировались. Тем не менее, представляет интерес состав и конфигурация ареалов техногенного загрязнения почв (на рис. 1 показаны черным цветом), характеризующая неоднородность ландшафтного отклика на внешнее воздействие. В частности, в дальнейшем радиусе влияния промышлен-



**Рис. 1.** Ареалы фоновых и техногенных почвенно-геохимических обстановок в центре Рязанского региона по результатам кластерного анализа.

*Примечание.*

Кластер 1 – фон песчаных и органических (торфяных) почв Мещерской низменности; кластер 11 – фон легкосуглинистых почв Мещеры и севера Окско-Донской равнины; кластер 9 – фон средне- и тяжелосуглинистых почв юга региона (черноземов и серых лесных); кластер 12 – фон пойменных аккумуляций; кластеры 13–24 – ареалы техногенного загрязнения почв тяжелыми металлами; кластеры 2–8 и 10 – генетически неоднородны.

ленных эмитентов наиболее уязвимыми к загрязнению являются торфяные почвы, трансэлювиальные и трансаккумулятивные геохимические позиции (урочища балок, западин и нижние части протяженных склонов), в пойменных ландшафтах наиболее интенсивное накопление ТМ отмечается в почвах староречий, межречных понижений и в местностях наложенных (трансгрессирующих) пойм.

После исключения «техногенной составляющей» выборки, составленные по результатам опробования природных компонентов, подвергались вариационному анализу; в необходимых случаях проводилась процедура нормализации (Пузаченко, 2004). После нормализации появлялась возможность применить к распределению классическое «правило трех сигм». Согласно данному правилу, вероятность отличия единичных значений нормально распределенной величины от своего среднего арифметического более чем на 3 стандартных отклонения настолько мала, что ей можно пренебречь, а если такое отличие фиксируется в каком-либо реальном природном объекте, то этот объект признается принадлежащим к иной генеральной совокупности. Мы отказались от использования указанного правила «в чистом виде» в связи с тем, что ландшафтные среды отличаются друг от друга по степени динамичности, соответственно которой, по нашему убеждению, должны меняться и априорные пороговые уровни вероятности, а также соответствующие им нормированные отклонения. Так, с максимально возможным уровнем накопления элемента в почвах ассоциировалась величина  $X + 2,576\sigma$  при  $p = 0,99$ ; для динамичных ландшафтных сред – поверхностных вод и фитомассы – использовался более высокий уровень доверительной вероятности –  $p = 0,999$  и соответствующий ему уровень накопления  $X + 3,291\sigma$ .

Установленный таким способом верхний предел накопления именовался в дальнейшем «экологическим нормативом» концентрации элемента – ЭН (альтернатива гигиеническим нормативам – ПДК), превышение которого сигнализирует о наличии природной или – в большинстве случаев – техногенной геохимической аномалии (табл. 1). Иногда ЭН оказывались выше ПДК; в таком случае при оценке приоритет отдавался меньшему из нормативов. На рис. 2 показана процедура определения ЭН, реализованная в программном пакете STATISTICA 6.0.

Таким образом, ЭН – наиболее приемлемая и объективная основа нормирования содержания загрязняющих веществ в компонентах фоновых экосистем. В частности, критические концентрации металлов в древесине ( $C_{backM}$ ) могут быть адекватно оценены только на основе ЭН (табл. 1). Аналогичный параметр в агроценозах, наоборот, должен быть привязан к ПДК. Мы использовали наиболее «универсальные» нормативы, разработанные для зерна, зернофуража и кормов. Критические концентрации ТМ в поверхностных водах ( $C_{waterMPL}$ ) также определялись исходя из их ЭН (установлены по результатам гидрохимического опробования в июле 2010 г.). В случае если последние превышали соответствующие ПДК, приоритет отдавался наименьшему из нормативов, как это показано в табл. 1. Если же такого превышения не наблюдалось, на основе ЭН рассчитывались среднегодовые «эффективные» концентрации ТМ, для чего использовались зональные коэффициенты перехода от летних к среднегодовым концентрациям ( $K_{п}$ ; см. табл. 2), установленные нами ранее (Кривцов и др., 2011):

$$C_{waterMPL}^{эфф} = ЭН \times K_{п} \quad (5)$$

Отметим также, что годовая продукция древесины  $G_{ап}$  определялась нами не по излишне обобщенным литературным данным, а по результатам собственных биометрических измерений, что позволяло наиболее полно учесть местные особенности реально существующих лесных экосистем.

Как подчеркнуто выше, некоторое количество депонирующихся в почве металлов – избыток над суммой биопоглощения и водного выноса – все же можно обосновать как приемлемое. Исходя из идеологии метода критических нагрузок очевидно, что приемлемый темп депонирования не должен нарушать почвенно-геохимические равновесия на протяжении «длительного времени», с чем обычно ассоциируется характерная продолжительность сукцессий в лесных экосистемах умеренного пояса (около 100 лет). При этом следует предусматривать возможность прогрессирующего накопления избытка ТМ в почве в подвижных формах, а за пороговый уровень накопления принимается соответствующий ЭН (табл. 1). Таким образом, получаем следующую модель:

$$SD(M)_{an(acc)} = \frac{ЭН^{подв} - C_i^{подв}}{100} \times \rho \times 2000, \quad (6)$$

где  $SD(M)_{an(acc)}$  – приемлемая интенсивность ежегодного депонирования ТМ (*acceptable annual soil deposition of metal*) в верхнем

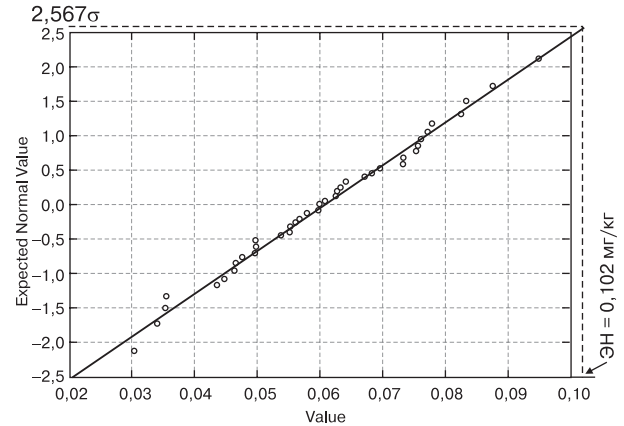


Рис. 2. Пример установления экологического норматива: концентрация подвижных форм кадмия в суглинистых почвах,  $\rho = 0,99$ .

0–20 см слое почвы, г/га/год;  $ЭН^{подв}$  – экологический норматив почвенных концентраций подвижных форм ТМ, мг/кг;  $C_i^{подв}$  – фактически наблюдаемая концентрация подвижных форм ТМ в данной почве, мг/кг;  $\rho$  – плотность почвы в естественном сложении, т/м<sup>3</sup>; 2000 – коэффициент пересчета на площадь.

Представление о приемлемой интенсивности депонирования ТМ в почвах позволяет существенно дополнить концепцию критических нагрузок, введя понятие интегрального параметра  $КН IPCL(M)$ :

$$IPCL(M) = CL(M) + SD(M)_{an(acc)} \quad (7)$$

Данное понятие отличается от «классической» концепции  $КН$  учетом не только биотического и водного, но и почвенного блоков геосистем. Этого не было сделано разработчиками основ метода  $КН$ , поскольку западная научная методология базируется на функциональном, экосистемном подходе, когда объекты исследования мыслятся «безразмерными», должным образом не учитывается их генезис, специфика, естественные границы, свойства уникальности и типичности. Это затрудняет научное обоснование  $SD(M)_{an(acc)}$ , вследствие чего данный параметр просто игнорируется, и устой-

Таблица 1. Экологические нормативы содержания ТМ в основных ландшафтных компонентах Рязанской области и смежных регионов Центра России

Объект, ед. изм.	Форма нахождения	Cu	Zn	Pb	Cd	
<b>Поверхностные воды, мкг/л (p = 0,999)</b>						
«песчаные» водосборы	растворенная	(1,05) <sup>1</sup>	4,4	8,0	(1,40) <sup>3</sup>	
	взвешенная	3,90	160,0	9,5	0,250	
	валовая	3,65	160,0	(17,5) <sup>2</sup>	(1,55) <sup>3</sup>	
«суглинистые» водосборы	растворенная	(1,50) <sup>1</sup>	(50,0) <sup>2</sup>	3,6	(1,26) <sup>3</sup>	
	взвешенная	8,70	49,0	5,0	0,300	
	валовая	9,70	51,5	4,9	(1,50) <sup>3</sup>	
<b>Стволовая древесина, мг/кг (p = 0,999)</b>						
Почвы, мг/кг (p=0,99)	валовая	3,65	42,0	0,375	0,130	
		<b>автоморфные</b>				
		<b>песчаные</b>				
легкосуглинистые	подвижная	0,24	6,0	3,7	0,055	
	валовая	2,35	165,0	11,4	0,340	
	подвижная	0,29	6,9	1,4	0,094	
средне- и тяжелосуглинистые	валовая	18,20	114,0	15,5	0,315	
	подвижная	0,51	14,0	3,0	0,102	
	валовая	23,50	(255,0) <sup>4</sup>	17,4	0,365	
торфяные	подвижная	0,32	2,45	5,4	0,078	
	валовая	17,50	57,0	8,6	0,400	
	подвижная	0,87	(27,3) <sup>5</sup>	4,3	0,210	
аллювиальные суглинистые	валовая	28,00	214,0	40,0	0,440	

**Примечания.**

Формы нахождения ТМ в почвах: подвижная – экстракция ацетатно-аммонийным буфером с pH 4,8; валовая – экстракция смесью концентрированных азотной, соляной, серной кислот и перекиси водорода по методу Ринькиса (Аринушкина, 1971).

В скобках – экологические нормативы, превышающие соответствующие ПДК. Вместо них следует использовать гигиенические нормативы, указанные ниже:

<sup>1</sup> 1,0 мкг/л (ПДК<sub>вр</sub>); <sup>2</sup> 10,0 мкг/л (ПДК<sub>вр</sub>); <sup>3</sup> 1,0 мкг/л (ПДК<sub>с</sub>), рыбохозяйственный норматив (0,5 мкг/л), по-видимому, в староосвоенных регионах недоступим; <sup>4</sup> 220 мг/кг, при pH<sub>KCl</sub> < 5,5 – 110 мг/кг (ОДК); <sup>5</sup> 23,0 мг/кг (ПДК).



**Таблица 2.** Коэффициенты перехода от концентраций ТМ в поверхностных водах в период летней межени (июль) к среднегодовым «эффективным» концентрациям

Природная зона	Растворенные формы				Твердофазные формы				Валовые концентрации			
	Cu <sub>p</sub>	Zn <sub>p</sub>	Pb <sub>p</sub>	Cd <sub>p</sub>	Cu <sub>n</sub>	Zn <sup>n</sup>	Pb <sub>n</sub>	Cd <sub>n</sub>	Cu <sub>вал</sub>	Zn <sub>вал</sub>	Pb <sub>вал</sub>	Cd <sub>вал</sub>
Подтайга (песчаные почвы)	2,75	7,29	0,85	0,96	0,44	1,50	4,35	0,79	0,98	2,23	1,15	0,93
Лесостепь (суглинистые почвы)	1,70	2,85	2,60	0,85	0,54	1,55	2,26	1,08	0,73	1,75	2,44	0,88

*Примечание.* «Эффективные» концентрации, в отличие от результатов однократного опробования, учитывают гидрохимические и гидродинамические особенности всех фаз водного режима.

**Таблица 3.** Концентрации ТМ в фитомассе агроценозов центра Рязанской области в сопоставлении с гигиеническим нормативом и средним уровнем накопления в стволовой древесине лесных экосистем, мг/кг

Объект; норматив	Cu	Zn	Pb	Cd
ПДК для кормов (зерно и зернофураж, грубые и сочные корма)	30,00	50,00	5,00	0,300
Товарная продукция растениеводства:				
пшеница, зерно	2,87	22,02	0,41	0,139
ячмень, зерно	4,19	29,84	0,40	0,088
клевер, силос	2,83	16,92	0,98	0,479
многолетние травы, сенаж и силос	8,05	22,21	0,90	0,272
однолетние травы, сенаж и силос	21,01	18,19	1,03	0,460
сообщества пойменных лугов, сено злаково-разнотравное	5,58	28,11	3,21	0,178
Стволовая древесина, среднее по району исследований	1,17	13,58	0,37	0,051

чивость к поступлению ТМ, естественно, занижается. Между тем обосновать  $SD(M)_{ан(асс)}$  достаточно просто, но для этого необходимо применять существенно иную, ландшафтную методологию – важное достижение отечественной науки, интегрируя ее с современными количественными методами районирования (кластерным и вариационным анализом).

Как указывалось выше, наиболее приемлемым способом нормирования накопления ТМ в фитомассе является дифференцированный подход – использование в условиях агроценозов гигиенических стандартов (ПДК), а в фоновых экосистемах – экологических нормативов. Несмотря на то, что ПДК и ЭН существенно различаются (см. табл. 1 и 3), их «статус» при осуществлении экологических оценок идентичен, что обеспечивает возможность анализировать состояние и природных, и аграрных экосистем с единых методологических позиций.

Пространственные закономерности  $CL(M)$  во многом определяются геохимической специализацией растений. Как видно из табл. 3, концентрации ТМ в культурных растениях обычно в несколько раз выше, чем в стволовой древесине фоновых сообществ, причем наибольшие различия свойственны биофильной меди, а также кадмию – токсичному, но подвижному и доступному для корневого поглощения элементу. Биоконцентраторами Cd являются клевер и однолетние травы (т.е. низкобарьерные растения); в их биомассе фиксируется 1,5-кратное превышение ПДК по данному элементу. Отметим, что Cd – единственный металл, для которого отмечено превышение ПДК. Поглощение токсичных Pb и Cd, несмотря на их геохимические различия, имеет важную общую черту – их поступление в зерновки злаков эффективно блокируется (особенно на суглинистых почвах), вплоть до концентраций, сопоставимых с уровнем накопления в стволовой древесине. В этом проявляется способность злаковых к барьерному поглощению элементов. Культурная растительность, подобно фоновой, стремится минимизировать накопление Pb (челу способствует и его слабая подвижность в почвенных растворах), поэтому вероятность превышения ПДК по данному элементу едва ли не самая низкая (в отличие от другого токсиканта – кадмия). Исключением является пойменное разнотравье, где аккумуляция Pb не в последнюю очередь способствует повышенные атмосферные выпадения ТМ в пойме Оки, но превышения ПДК и здесь не происходит.

Ранее нами установлено (Тобратов и др., 2007; Кривцов и др., 2011), что Zn может рассматриваться как эффективный индикатор гумидокатных видов растений, т.е. приспособленных к обитанию в гумидных условиях и активно поглощающих катионы, подвижные в кислой среде. В связи с тем, что преобладающая в регионе зональная фоновая растительность отчетливо гумидокатна, нормальное содержание цинка в древесине находится на высоком уровне. Данный «эффект высокой базы» и является причиной

сравнительно низких различий в содержании Zn в фитомассе фоновых и аграрных экосистем. Цинк является геохимическим аналогом кадмия, но отличается от него высокой биофильностью, в связи с чем в накоплении данных элементов культурными растениями отмечаются признаки антагонизма ( $r = -0,88$ ).

При анализе величин  $CL(M)$  следует иметь в виду, что, в отличие от критических нагрузок по азоту, биопоглощение отнюдь не является абсолютно преобладающим по значимости фактором, и сопоставимую (а в случае токсичных элементов – даже более важную) роль играет водный вынос ТМ. По этой причине величины  $CL(M)$  существенно зависят от зональных ЭН металлов в поверхностных водах. Как видно из табл. 1, приемлемый уровень накопления Pb в водотоках Мещеры в 2 раза выше, чем в условиях «суглинистых» водосборов юга региона, а в случае Zn – в 3 раза выше; для Cu наблюдается обратное соотношение, для Cd ЭН повсеместно идентичны (установлены на уровне ПДК<sub>с</sub>). Все это приводит к тому, что и  $CL(Pb)$  в фоновых экосистемах Мещеры в 2 раза выше, чем к югу от Оки, для  $CL(Zn)$  различия достигают 3 раз, а в отношении загрязнения медью мещерские ландшафты, наоборот, в 2–3 раза менее устойчивы (особенно в гидроморфных условиях «центральной ложбины» Мещерской низменности); принципиальных внутрирегиональных вариаций  $CL(Cd)$  не наблюдается.

Агрогенная трансформация  $CL(M)$  в целом меньше, чем КН серы и азота: замена фоновой растительности на более продуктивную сельскохозяйственную обычно все же увеличивает устойчивость геосистем к загрязнению металлами, но такое увеличение в большинстве случаев не превышает 2 раз, а иногда вообще измеряется несколькими процентами от фоновых величин. При этом наибольший рост устойчивости характерен для меди, поскольку ее накопление в культурных растениях наиболее контрастно, а для Zn иногда отмечается даже отрицательная агрогенная трансформация критических нагрузок, особенно при широком распространении в фоновых сообществах березы и иных гумидокатных видов. Наиболее значительный рост устойчивости по сравнению с зональным фоном лесных экосистем характерен для наиболее продуктивных «пригородных» агроценозов.

Итак, величины  $CL(M)$  интегрально отражают влияние гидродинамики, продуктивности стволовой древесины и урожайности агроценозов, а также верхних пороговых уровней накопления ТМ в фитомассе и поверхностных водах, которые в ходе проведенного анализа были признаны допустимыми и определены на основе ЭН или ПДК. Территориальная дифференциация  $CL(M)$  в ландшафтах, обусловленная совместным влиянием всех указанных факторов, представлена на рис. 3.

Общее представление об условиях превышения  $CL(M)$  в районе исследований дает табл. 4. Из таблицы хорошо видно, что приоритетными региональными загрязнителями являются свинец и кад-

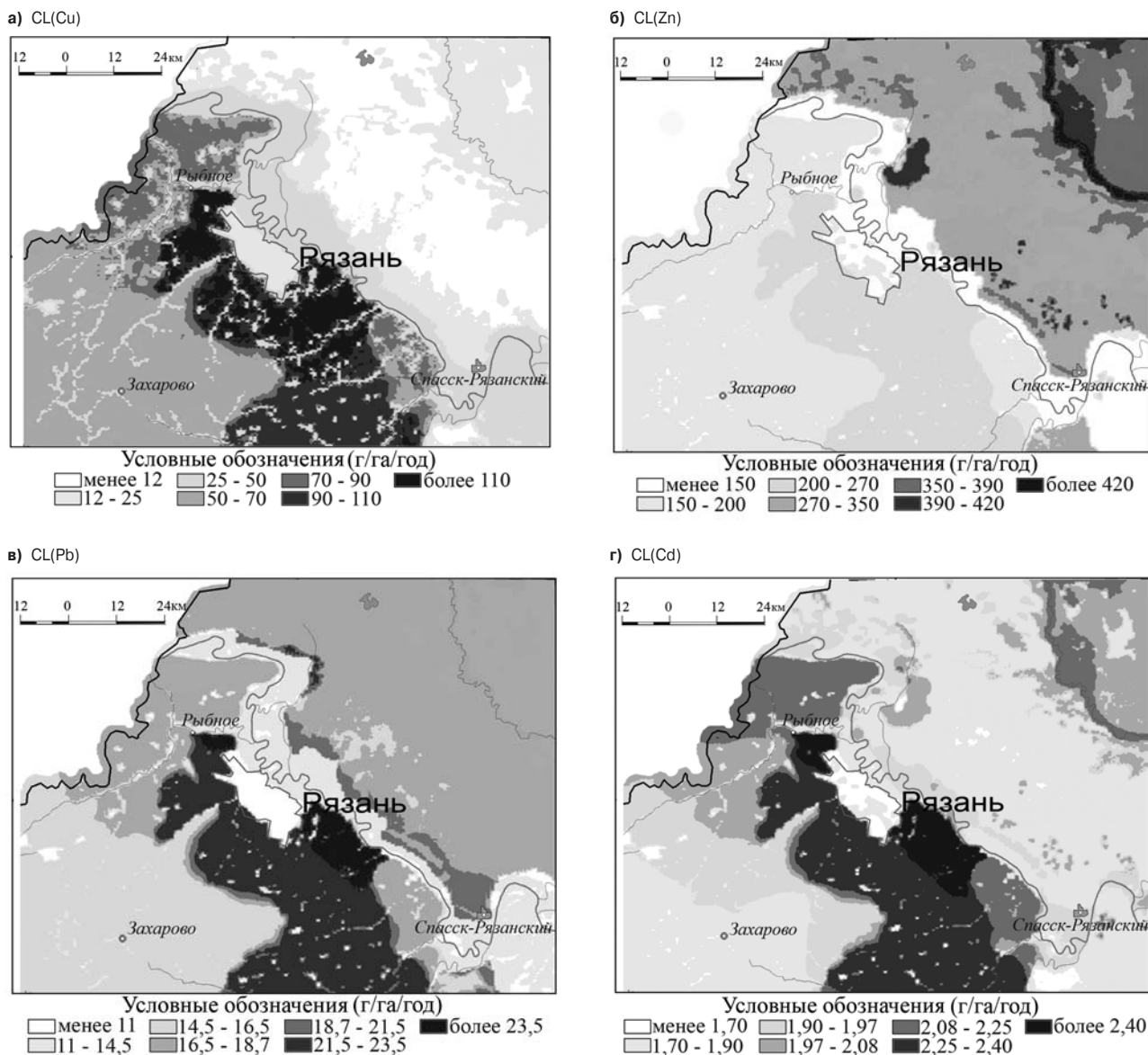


Рис. 3. Критические нагрузки тяжелых металлов CL(M) на природные и природно-антропогенные геосистемы центра Рязанской области.

мий. Если для биофильных Cu и Zn средний уровень поставки в 2–3 раза ниже КН, то для Pb и Cd, наоборот, более чем в 2 раза выше. Следовательно, ни биоблок, ни системы водной миграции ландшафтов не способны переработать без ущерба для себя то количество Pb и Cd, что ежегодно поступает из атмосферы. К сожалению, это актуально для всех староосвоенных ландшафтов Центра России.

Как видно из рис. 4, превышение атмосферными выпадениями ТМ соответствующих CL(M) характерно для всех изученных элементов, но в существенно разной степени. В целом превышения наблюдаются под влиянием одних и тех же техногенных факторов

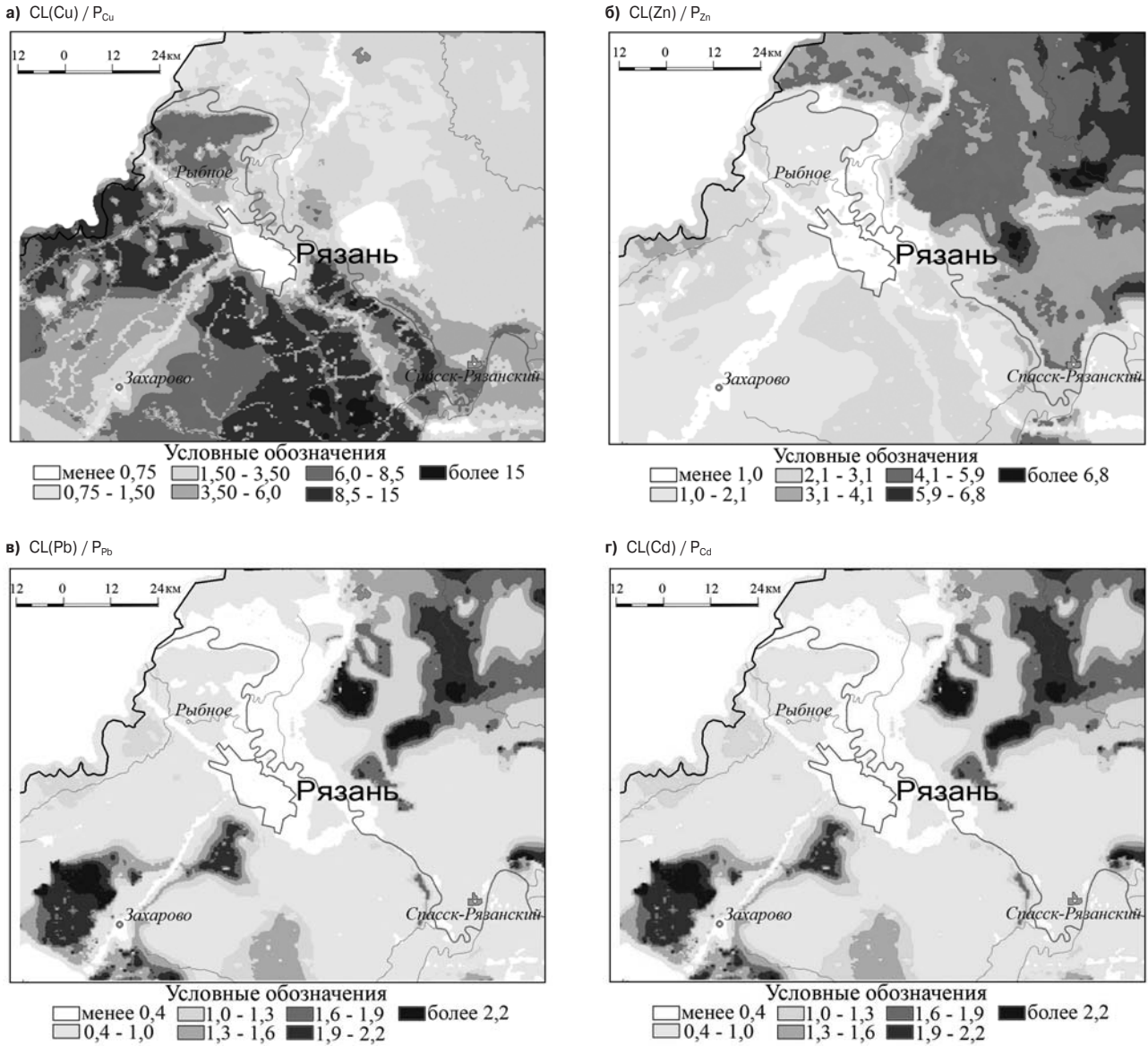
Таблица 4. Расчетные величины критических нагрузок ТМ CL(M) в ландшафтах центра Рязанской области в сопоставлении со среднерегionalным уровнем их атмосферных выпадений, г/га/год

Показатель	Cu	Zn	Pb	Cd
CL(M)	46,72	234,74	17,00	1,98
Валовая атмосферная поставка	12,50	100,80	36,90	4,25

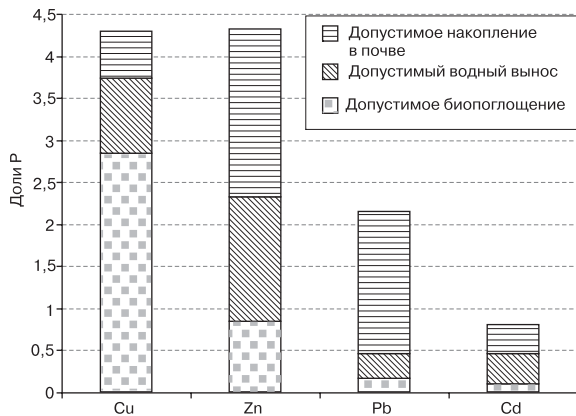
и, следовательно, на идентичных территориях, маркируя основные траектории воздушной миграции загрязнителей. Такими территориями являются областной центр, зоны влияния основных автодорог, прилегающий к Рязани участок поймы Оки, канализирующий техногенные потоки, и смежные с ним территории, юго-восточная Мещера и иногда Старорязанское плато (на рис. 4 они отображены светло окрашенными контурами). Но если для Cu и Zn площадь таких контуров минимальна, то для Pb они уже абсолютно преобладают, а соотношение  $CL(Cd) > P_{Cd}$  вообще почти нигде не наблюдается.

Таким образом, современный уровень выпадений Pb и Cd, как элементов с нулевой биофильностью, однозначно избыточен для ландшафтов, причем как фоновых, так и антропогенно измененных, и некоторый рост CL(M) в агроценозах по сравнению с лесными экосистемами не компенсирует избыток их техногенного поступления. Потенциальная геохимическая опасность Cu и Zn значительно ниже, ареалы их избыточного привноса вполне локальны.

Тем не менее, CL(M), рассчитываемые по «классической» модели (4), дают заниженную оценку геохимической устойчивости экосистем, поскольку при этом не учитывается стабилизирующая



**Рис. 4.** Отношение критических нагрузок ТМ (CL(M)) к годовым суммам их атмосферных выпадений (PM) в условиях природных и сельскохозяйственных экосистем центра Рязанской области (чем больше частное, тем выше геохимическая устойчивость).



**Рис. 5.** Соотношение слагаемых IPCL тяжелых металлов в единицах их среднерегиональной атмосферной поставки (P).

**Таблица 5.** Интегральные параметры критических нагрузок ТМ IPCL (в среднем по ландшафтам центра Рязанской области) в сопоставлении со среднерегиональным уровнем их атмосферных выпадений, г/га/год

Показатель	Cu	Zn	Pb	Cd
IPCL	53,77	435,74	79,56	3,45
Валовая атмосферная поставка	12,50	100,80	36,90	4,25

функция почвенного блока. Более целесообразен расчет интегрального параметра КН, который, как следует из уравнения (7), характеризуется наличием дополнительного слагаемого  $SD(M)_{an(acc)}$  – приемлемой интенсивности ежегодного депонирования ТМ.

Как следует из рис. 5 и табл. 5, параметр  $SD(M)_{an(acc)}$  действительно дает существенную прибавку к критическим нагрузкам ТМ, которая для Zn и Cd вполне сопоставима с CL(M), для Pb превышает ее в 4 раза, а для Cu, наоборот, в 4 раза ниже. Причина различий заключается в том, что Cu в Центре России – один из наиболее дефицитных биогенных элементов, вследствие чего он, во-пер-

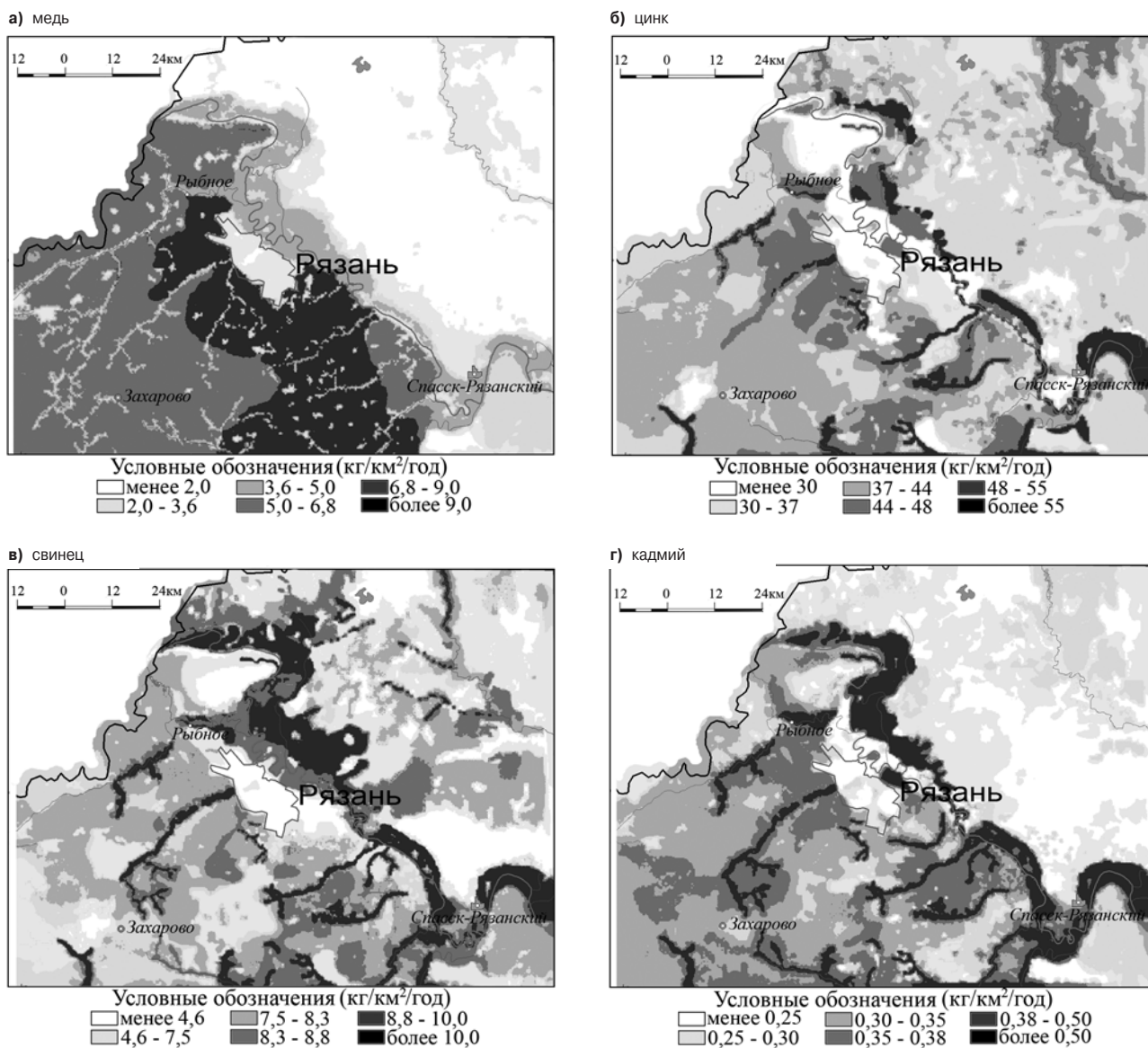


Рис. 6. Интегральные параметры критических нагрузок тяжелых металлов: IPCL(M).

вых, интенсивно поглощается растительностью, а во-вторых, прочно закрепляется в ППК, и лишь при валовом содержании свыше 30 мг/кг подвижность может возрастать (Касимов и др., 1995). Следовательно, значительное содержание подвижной меди для почв региона нетипично, и разности  $ЭН^{подв} - C_i^{подв}$  низки. Свинец же значительно более подвижен и в то же время способен к длительному квазистационарному состоянию подвижных форм даже в легких песчаных почвах, а в водной среде при росте ионной силы раствора интенсивно переходит в коллоидную и взвешенную фазы миграции (Кривцов и др., 2011). Основная причина подобных особенностей поведения Pb – его ярко выраженная способность к специфической адсорбции гумусовыми кислотами и эффективная конкуренция с иными ТМ за реакционные центры ГК (Ладонин, Марголина, 1997). Поэтому допустимый уровень депонирования в почвенном покрове для Pb особенно велик (достигает 80% от IPCL), и интегральная устойчивость геосистем к поступлению данного элемента с учетом параметра  $SD(M)_{ан(асс)}$  значительно возрастает, превышая в 2 раза средний уровень его атмосферной поставки. Впрочем, «запас прочности» геосистем к выпадениям Pb остается значительно ниже, чем в случае био-

фильных Cu и Zn, которые, в свою очередь, по данному параметру очень сходны между собой (рис. 5). Для наиболее подвижного и токсичного кадмия не только CL, но и IPCL оказались ниже среднего модуля атмосферных выпадений, что характеризует Cd как загрязнитель ландшафтов региона с максимальной степенью приоритетности.

IPCL(M), выраженные в удельных единицах допустимого техногенного поступления металлов (рис. 6), позволяют планировать природопользование в центре Рязанского региона с учетом пространственных неоднородностей ассимиляционного потенциала ландшафтов. Согласно кибернетическим основам учения о ландшафтах, важное значение имеют не только масштаб, но и темпы преобразований, и при смене эволюционного пути развития на революционный наиболее вероятно необратимая деградация систем, утрата ими ценной информации (Арманд, 1975). Поэтому природные геосистемы избегают «революционных» преобразований, что обеспечивает условия для их прогрессивного развития. Следовательно, экологически устойчивый техногенез не должен являться источником такой «революционной энтропии» и обязан укладываться в природообусловленные пределы ежегодного при-

вноса поллютантов, которые и задаются величинами IPCL(M). Данные рис. 6 определяют такой уровень их ежегодных выпадений, который гарантированно не приведет ни к нарушению почвенно-геохимических равновесий, ни к деградации биоблока ландшафтов, ни к загрязнению поверхностных и грунтовых вод.

### Список литературы

Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. М.: Изд-во МГУ, 1970. 489 с.

Арманд Д.Л. Наука о ландшафте. М.: Мысль, 1975. 288 с.

Базилевич Н.И., Гребенчиков О.С., Тишков А.А. Географические закономерности структуры и функционирования экосистем. М.: Наука, 1986. 297 с.

Башкин В.Н. Оценка степени риска при расчетах критических нагрузок загрязняющих веществ на экосистемы // Тяжелые металлы в окружающей среде: Матер. междунар. симпоз. Пушчино: ОНТИ НЦБИ, 1997. С. 177–186.

Кривцов В.А., Тобратов С.А., Водорезов А.В., Комаров М.М., Железнова О.С., Соловьева Е.А. Природный потенциал ландшафтов Рязанской области. Рязань: Изд-во РГУ им. С.А. Есенина, 2011. 720 с.

Ладонин Д.В., Марголина С.Е. Взаимодействие гуминовых кислот с тяжелыми металлами // Почвоведение. 1997. № 7. С. 806–811.

Охрана природы. Городские экосистемы. Расчет величин критических нагрузок поллютантов на городские экосистемы. Методические рекомендации. Москва – Смоленск: «Маждента», 2004. 56 с.

Родин Л.Е., Базилевич Н.И. Динамика органического вещества и биологический круговорот зольных элементов и азота в основных типах растительности Земного шара. М.-Л.: Наука, 1965. 253 с.

Тобратов С.А., Алексеева Е.А. Факторы и пространственные закономерности устойчивости ландшафтов к кислотным атмосферным выпадениям (на примере центра Рязанского региона). // Экология, эволюция и систематика животных: Материалы междунар. науч.-практ. конф. Рязань, 2012 (в печати).

Тобратов С.А., Попов В.И., Попова А.В. Факторы и закономерности миграции тяжелых металлов в лесных геосистемах Рязанского региона. // Вопросы региональной географии и геоэкологии: Материалы региональной научно-практической конференции (межвузовский сборник научных трудов) / отв. ред. В.А. Кривцов. Рязань, 2007. С. 84–114.

Усольцев В.А. Фитомасса лесов Северной Евразии: нормативы и элементы географии. Екатеринбург: УРО РАН, 2002. 760 с.

Manual on Methodologies and Criteria for Modeling and Mapping Critical Loads & Levels and Air Pollution Effects, Risks and Trends / UNECE Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution. 2004. Режим доступа: <http://www.icpmapping.org/>. Загл. с экрана.

## НАСЕКОМЫЕ – ВРЕДИТЕЛИ СОСНЫ И ЛИСТВЕННИЦЫ В ЗОНЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ (г. УФА) И ВНЕ ЕЕ (дер. УПТИНО)

Я.А. Феоктистова, В.А. Книсс

Башкирский государственный университет, Уфа, Россия

yaroslava-f@mail.ru

### INSECTS AS PESTS OF PINE AND LARCH IN THE ZONE OF INDUSTRIAL CONTAMINATION (UFA-CITY) AND OUTSIDE IT (VILLAGE UPTINO)

Y.A. Feoktistova, V.A. Kniss

Bashkir state university, Ufa, Russia

The paper expounds the information about groups, number and localization of insects - pests of pine and larch in the zone of intensive industrial contamination (Ufa-city) and outside it.

Общеизвестно, что загрязнение окружающей среды приводит к снижению общей устойчивости растений к насекомым-вредителям, создавая, тем самым, благоприятную среду для размножения последних. Однако подобные воздействия способны вызывать и биохимические изменения в тканях древесных растений, весьма неблагоприятные для развития самих насекомых (Мозолевская и др., 2010). В то же время, лесонасаждения в условиях техногенеза являются эффективным средством снижения загрязнения всех компонентов природной среды. Показано, что сосновые и лиственничные насаждения, обладающие высокой степенью газопоглощения, способны круглогодично функционировать как естественные фитофильтры за счет прироста многолетней

хвои. Так, сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), отличаясь высоким газопоглощательным потенциалом и, в то же время, повышенной чувствительностью к действию техногенных факторов, часто используется в качестве биоиндикатора состояния окружающей среды (Зайцев, Кулагин, 2006).

Одним из существенных показателей, определяющих степень жизнеспособности лесопосадок (в частности, сосны и лиственницы), являются вспышки массового размножения здесь насекомых-вредителей. И с этой точки зрения сведения о составе и численности последних в зонах постоянного промышленного загрязнения (в комплексе с результатами других исследований) могут быть чрезвычайно полезны для целей биомониторинга.

Состав и эколого-зоогеографические особенности энтомовредителей сосны и лиственницы северной и южной территорий г. Уфы

Виды	Северная зона (НУНПЗ)	Южная зона (д. Уптино)	Ареал	Локализация и кормовые предпочтения вредителя (по: Аверкиев, 1984)	Вредящая фаза
<b>Hemiptera</b>					
<i>Aradus cinnatomeus</i> Panzer, 1806 – сосновый подкорный клоп	–	++	Европейско-сибирский	Первичный вредитель молодых сосен и лиственниц. Повреждают ткани молодой хвои сосны в возрасте 8–13 лет	Личинки и имаго
<b>Coleoptera</b>					
<i>Trypodendron lineatum</i> (Olivier, 1795) – хвойный древесинник	+++	–	Голарктический	Срубленные и окоренные хвойные стволы, сломанные деревья, пни	Личинки
<i>Blastophagus piniiperda</i> (Linnaeus, 1758) – большой сосновый лубоед	+++	–	Палеарктический	Срубленные и поломанные сосны и ели, пни, живые деревья, ослабленные засухой, грибными заболеваниями, пожарами	Личинки
<i>Hylurgops glabratus</i> Zetterstedt, 1828 – черно-бурый лубоед	++	–	Евразийский	Старые, преимущественно свежеспаваленные, лежащие в тени хвойные деревья	Личинки

Таблица (окончание).

Виды	Северная зона (НУНПЗ)	Южная зона (д. Уптино)	Ареал	Локализация и кормовые предпочтения вредителя (по: Аверкиев, 1984)	Вредящая фаза
<i>Pityophthorus micrographus</i> (Linnaeus, 1758) – обыкновенный микрограф	+	–	Евразийский	Поврежденные и усыхающие вершины или отмирающие ветви хвойных деревьев; на стволах с тонкой корой	Личинки
<i>Callidium violaceum</i> (Linnaeus, 1758) – плоский фиолетовый усач	–	+	Голарктический	Сухостой, мертвая древесина, лесоматериалы, деревянные постройки с частично сохранившейся корой. Полифаг	Личинки
<i>Monochamus galloprovincialis</i> (Olivier, 1795) – черный сосновый усач	+++	–	Евразийский	Повреждают хвою и кору тонких ветвей. Активно заселяет ослабленные, но жизнеспособные деревья.	Личинки и имаго
<i>Pissodes pini</i> (Linnaeus, 1758) – сосновая смолевка	+	+	Евразийский	Хвоя и молодые майские побеги сосны. Монофаг	Личинки и имаго
<b>Lepidoptera</b>					
<i>Dioryctria splendidella</i> Herrich-Schäffer 1847 – стволовая сосновая огневка	+	+	Европейско-сибирский	Неослабленные, жизнеспособные хвойные деревья	Гусеницы
<i>Panolis flammea</i> (Denis, Schiffermüller, 1775) – сосновая совка	++	++	Евразийский	Молодая хвоя, почки. Монофаг	Гусеницы
<i>Bupalus piniarius</i> Linnaeus, 1758 – сосновая пяденица	+++	+	Евразийский	Ткани хвои сосны и лиственницы в возрасте 20–70 лет	Гусеницы
<i>Evetria duplana</i> (Hübner, 1824) – летний побеговьюн	–	+	Европейско-сибирский	Хвоя молодых насаждений сосны и лиственницы	Личинки
<b>Hymenoptera</b>					
<i>Diprion pini</i> (Linnaeus, 1758) – обыкновенный сосновый пилильщик	–	++	Европейско-сибирский	Хвоя сосны. Монофаг	Лжегусеницы
<i>Acantholyda hieroglyphica</i> Christ, 1791 – одиночный пилильщик-ткач	–	+	Средняя и Сев. Европа	Монофаг, предпочитает молодые сосновые насаждения	Лжегусеницы
<i>Acantholyda posticalis</i> (Matsumura, 1912) – звездчатый пилильщик-ткач	–	+	Европейский	Хвоя молодых насаждений сосны. Высыхание верхушек молодых деревьев. Монофаг	Лжегусеницы

Примечание: ++ частота встречаемости вида.

Антропогенные факторы способны влиять на насекомых опосредованно, через изменение состояния и структуры самих экосистем. В этом смысле для энтомовредителей леса определяющим является изменение структуры фитоценоза, видового и возрастного состава древостоя, а также состояния отдельных деревьев (Мозолевская, 1984).

В полевые сезоны 2010–2011 гг. с целью сбора энтомологического материала нами были выбраны места сосновых посадок в северном (зона Новоуфимского нефтеперерабатывающего завода – НУНПЗ) и южном направлении г. Уфы (Уфимский р-н, окрестности дер. Уптино).

Мы приводим результаты исследований энтомофауны с предварительной ее эколого-зоогеографической оценкой (таблица).

Из таблицы видно, что энтомовредители исследуемых территорий представлены 4 таксонами: полужесткокрылые (Hemiptera), жесткокрылые (Coleoptera), перепончатокрылые (Hymenoptera), чешуекрылые (Lepidoptera), а вредящей фазой являются преимущественно личинки.

На участках, подверженных техногенному воздействию (НУНПЗ) преобладают жесткокрылые по числу видов и встречаемости, при полном отсутствии перепончатокрылых, тогда как на территории, не подверженной загрязнению (с. Уптино) перепончатокрылые явно доминируют, а жуки встречаются гораздо реже.

Среди 15 выявленных видов (из которых 4 являются общими для сравниваемых территорий) преобладают евразийские (6) и европейско-сибирские (4).

#### Список литературы

- Аверкиев И. С. Атлас вреднейших насекомых леса. Изд. 2-е, перераб. М.: «Лесная промышленность», 1984. 72 с.
- Зайцев Г. А., А. Ю. Кулагин. Сосна обыкновенная и нефтехимическое загрязнение: дендрозоологическая характеристика, адаптивный потенциал и использование; Ин-т биологии УНЦ РАН – М.: Наука, 2006. 124 с.
- Мозолевская Е. Г. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса / Е. Г. Мозолевская, О. А. Катаев, Э. С. Соколова. – М.: Лесная промышленность, 1984. 152 с.
- Лесная энтомология / Е. Г. Мозолевская, А. В. Селиховкин, С. С. Ижевский и др.; под ред. Е. Г. Мозолевской. М.: «Академия», 2010. 416 с.

**МЕТОДЫ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В РАЙОНЕ ДЕЙСТВИЯ МЕДНО-НИКЕЛЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА (НА ПРИМЕРЕ ОАО «ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ «ПЕЧЕНГНИКЕЛЬ»)****О.А. Хлебосолова<sup>1</sup>, М.С. Ларькова<sup>2</sup>**<sup>1</sup> *Московский государственный областной университет, Москва, Россия*<sup>2</sup> *Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

larkova.maria@gmail.com

**METHODS OF ENVIRONMENT CONDITIONS ASSESSMENT IN THE AREA OF COPPER-NICKEL PRODUCTION (ON THE EXAMPLE OF JSC «THE PECHENGANICKEL MINING & METALLURGICAL COMBINE»)****O.A. Khebosolova<sup>1</sup>, M.S. Larkova<sup>2</sup>**<sup>1</sup> *Moscow State Regional University, Moscow, Russia*<sup>2</sup> *Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia*

The article indicates the main disadvantage of component-wise and integrated methods of environment conditions assessment nearby mining and metallurgical combine «Pechenga» (Murmansk region). These methods are not able to reveal the dynamics of natural systems. Thereby we propose an ecosystem monitoring method based on studying of model animal species that are at the top of the ecological pyramid. Experimental verification of this methodology was carried out at five stations in the 2006–2011 in the surroundings Nickel and Zapolyarny and confirmed its viability.

Особенность медно-никелевого производства связана со значительным воздействием на окружающую среду. В результате деятельности предприятий по добыче и переработке руды происходит значительное загрязнение всех компонентов окружающей среды, в том числе атмосферного воздуха (выбросы загрязняющих веществ), поверхностных вод (сбросы загрязняющих веществ), грунтовых вод (вторичное загрязнение вследствие просачивания через почву), почв (особенно верхних горизонтов), живых организмов (накопление вредных веществ в растениях, животных, организме человека). Основными загрязняющими веществами при переработке медно-никелевого сырья являются соединения серы и пыль, содержащая тяжелые цветные металлы – никель, медь (Карначев и др., 2011). Степень и характер загрязнения зависит от трех основных факторов: удаленности источника, его интенсивности и уязвимости природных комплексов, расположенных в непосредственной близости к источнику загрязнения.

В настоящее время широко распространены методы оценки влияния медно-никелевого производства на окружающую среду в ходе длительных мониторинговых исследований, осуществляющиеся по специально разработанным программам. Мониторинговые исследования ориентированы на выявление состояния основных компонентов природы: отслеживается состояние атмосферного воздуха на превышение среднесуточных предельно допустимых концентраций (ПДК<sub>с.с.</sub>) загрязняющих веществ (Aas et al, 2004; Hagen et al, 2004), исследуется качество поверхностных и подземных вод (Вторая..., 2009; Kalabin et al, 1994; Reimann et al, 1997; Caritat et al, 1998; Magombedze et al, 2006). В рамках специальных программ изучается влияние производства на донные отложения водных объектов (Даувальтер, 1998; Даувальтер, 2002), почвы (Кашулина, 2002), растительный и животный мир, ландшафты (Программа..., 2008). Постоянно разрабатываются новые методики оценки состояния окружающей среды с помощью методов биоиндикации (самые распространенные – по лишайникам, по листовым пластинам березы).

Эффективность данных методов достаточно высока и позволяет определить степень воздействия источника загрязнения, проинвестировать зонирование территории, определить основные факторы, влияющие на состояние окружающей среды, разработать рекомендации по уменьшению (или предотвращению) негативного влияния производства. Вместе с тем, современные биологические и экологические исследования направлены на выявление динамики изменения состояния экосистемы в целом. Для этого необходимо отобрать специальные объекты для измерения, которые находятся на вершине экологической пирамиды (птицы, насекомые) и связать их состояние с состоянием абиогенной компоненты экосистемы. В исследованиях в качестве видов-индикаторов используют преимущественно наиболее чувствительные к изменениям окружающей среды (уменьшению площади пригодных

местообитаний, смене растительного покрова, изменению освещенности, типов укрытий, кормовой базы и т.д.) организмы. Модельные виды должны четко диагностировать динамику состояния окружающей среды и позволять выявлять степень ее деградации (Хлебосолов, 2000).

Начиная с 2006 г. в районе действия комбината «Печенганикель» и на контрольных участках проводились специальные научно-исследовательские работы, направленные на оценку состояния окружающей среды, разработку модели долговременного экологического мониторинга, создание сети стационаров и маршрутов, апробацию различных методик, общую оценку состояния природных комплексов и отдельных компонентов природы, биологического разнообразия природных сообществ (Отчет..., 2006 и др.).

Проведенные многолетние исследования позволили выявить масштабы аэротехногенного загрязнения территории, разработать общую схему регулярного долговременного экологического мониторинга и составить программу дальнейших исследований. Ее реализация предусматривает проведение работ (1) в соответствии с разработанной схемой экологического мониторинга, (2) в оптимальные сроки, (3) на трех взаимосвязанных уровнях: I. Определение степени аэротехногенного загрязнения территории на основе экологической оценки состояния воздуха, воды и почв; II. Изучение уровня биологического разнообразия природных сообществ; III. Выявление степени накопления загрязняющих веществ в живых организмах. В ходе работ были получены данные, позволяющие объективно оценивать воздействие комбината «Печенганикель» на окружающую природную среду, следить за происходящими изменениями, прогнозировать их дальнейшее развитие и принимать соответствующие меры.

**Список литературы**

Вторая оценка трансграничных рек, озер и подземных вод. Европейская экономическая комиссия. Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер. ЕСЕ/MP/WAT/33. Организация Объединенных наций, Нью-Йорк и Женева, 2011.

Даувальтер В.А. Тяжелые металлы в донных отложениях озерно-речной системы оз. Инари – р. Пасвик // Водные ресурсы, 1998, том 25, № 4, с. 494–500.

Даувальтер В.А. Химический состав донных отложений субарктического озера под влиянием горной металлургии // Известия АН. Серия географическая, 2002, № 4, с. 65–73.

Карначев И.П., Коклянов Е.Б., Загвоздина О.И. Характеристика устойчивого развития в природоохранной и трудоохранной сферах деятельности промышленных предприятий Кольского Севера при освоении минерально-сырьевых ресурсов региона // Вестник МГТУ, том 14, №4, 2011, с. 743–750.

Кашулина Г.М. Аэротехногенная трансформация почв европейского субарктического региона. Ч. 2 / Г. М. Кашулина; Ред. В. Н. Переверзев; РАН. Кол. науч. центр. Поляр.-альп. ботан. сад-ин-т им. Н. А. Аврорина. – Апатиты, 2002. – 234 с.

Отчет о научно-исследовательской работе «Экологическая оценка природной среды в районе действия комбината «Печенганикель», включая

г. Заполярный и пгт. Никель и их окрестности, в том числе территорию Государственного природного заповедника «Пасвик», и разработка схемы долговременного мониторинга», Раякоски, 2006, 67 с.

Программа «Пасвик». Общий отчет. Состояние окружающей среды в приграничном районе Норвегии, Финляндии и России: сост. Каролин Саймон, 2008, 23 с.

Хлебосолов Е.И., Хлебосолова О.А., Кушель Ю.А., Макарова О.А. Методы системного экологического мониторинга: Научное издание / Ряз. обл. ин-т развития образования. – Рязань, 2000. – 70 с.

Aas W., Solberg S., Berg T., Mano S., and Yttri K.E. Overvaking av langtransportert forurenset luft og nedbor. Atmosf?risk tilforsel, 2003, Statlig program for forureningsovervaking. Rapport 903/2004. TA-2033/2043 (NILU OR 47/2004), 2004.

Caritat P. et al. Groundwater composition near the nickel-copper smelting industry on the Kola Peninsula, central Barents Region (NW Russia and NE Norway), 1998.

Hagen L.O., Sivertsen B., and Arnesen K. Grenseomradene i Norge og Russland.

Luft- og nedborkvalitet, april 2003-mars 2004, Statlig program for forureningsovervaking.

Rapport 912/2004. TA-2053/2004 (NILU OR 61/2004), 2004.

Kalabin G., Svelle M. Water pollution in the Border Areas of Norway and Russia (summary report 1989–1992), 1994.

Magombedze L.M. et al. Impact of airborne pollution on groundwater quality in the Pasvik area, (NGU report No. 2006.030 in prep.), 2006.

Reimann C. et al. Environmental geochemical atlas of the central Barents Region, 1997.

## ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ ЦЕЗИЯ-137 В РАСТЕНИЯХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

**О.В. Ходосевич**

*Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, Рязань, Россия*

*o.hodosevich@rsu.edu.ru*

### DYNAMICS OF ACCUMULATION OF CAESIUM-137 IN PLANTS OF THE RYAZAN REGION

**O.V. Hodosevich**

*Ryazan state university for S.A. Yesenin, Ryazan, Russia*

This paper reflects the issues of radioactive contamination of medicinal raw materials in the areas of the Ryazan region, which occurred at the Chernobyl nuclear power plant. It also identified the main types of hubs and discriminators radionuclide.

На экологическую ситуацию во многих регионах России повлияла Чернобыльская катастрофа 1986 года, которая способствовала загрязнению значительных площадей опасными радиоактивными изотопами – цезием-137 и стронцием-90. К числу областей РФ, загрязненных радионуклидами, относится и Рязанская область. Общая площадь радиоактивного загрязнения территории области составляет 534 тыс. га, в том числе 73,3 тыс. га леса.

Загрязнению вследствие аварии на Чернобыльской АЭС подверглись южные районы Рязанской области, где леса имеют важное экологическое, социальное и экономическое значение. Воздействие радиации изменило природные свойства лесных экосистем и социально-экономическое значение леса, нарушило сложившийся режим ведения лесного хозяйства. Хотя после аварии на Чернобыльской АЭС прошло более 20 лет, но проблема радиационного загрязнения и по настоящее время продолжает быть актуальной.

На начальных этапах развития лесной радиоэкологии большое внимание уделялось действию ионизирующего излучения на лесные экосистемы (Тихомиров, 1972). Изучением накопления <sup>137</sup>Cs лекарственными растениями занимались В.П. Краснов (1997), А.А. Орлов (1997), Е.А Федоров (1993) и др. ученые. В результате исследований были определены коэффициенты перехода <sup>137</sup>Cs из почвы в основные виды лекарственных растений и выявлены виды, интенсивно накапливающие радионуклиды. Наибольшим накоплением радионуклидов в экологических условиях полевья Украины характеризуются черника и папоротник, а наименьшим – валерьяна и бессмертник (Кривоуцкий, 1988).

В Рязанской области изучение динамики о накоплении радионуклидов в растениях практически отсутствует или носит отборочный, случайный характер.

Целью нашей работы была оценка радиационного загрязнения лекарственного сырья Рязанской области, загрязненных цезием-137, вследствие аварии на Чернобыльской АЭС.

Для достижения цели решались следующие задачи:

- 1) изучить плотности радиоактивного загрязнения почвы цезием-137 и мощность дозы гамма-излучения;
- 2) исследовать особенности процесса накопления цезия-137 в растениях;
- 3) оценить степень загрязнения лекарственного сырья контролируемым радионуклидом и дать практические рекомендации по сбору лекарственного сырья.

Объектами исследования были растительные ресурсы двух районов Рязанской области: Кораблинского и Рязского. Анализ

отобранных проб проводился в радиологической лабораторией филиала ФГУ «Рослесозащита» – «Центра защиты лесов Рязанской области».

Для изучения плотности радиоактивного загрязнения почвы цезием-137 заложили 16 площадок: в кварталах 58, 57 Кораблинского района и в кварталах 39, 40 Рязского района. На площадках проводился отбор проб и их первичная подготовка к анализу. Радиологический анализ осуществлялся по стандартным методикам (Методические указания по оценке..., 1993, 1994). При отборе проб учитывались зоны радиоактивного загрязнения, а также ряд наиболее типичных лесорастительных, ландшафтных, почвенных и других внешних условий на территории лесного фонда Рязанской области.

При радиационном обследовании территорий лесного фонда, использовались дозиметры ДРГ-01Т1 и ДБГ-06Т, система мониторинга радиационной обстановки ДКГ-01 «Сталкер». Для измерения удельной активности радионуклидов в пробах образцов растительности и почвы использовали универсальный спектрометрический комплекс «Гамма Плюс», радиометр-спектрометр универсальный РСУ-01 «Сигнал».

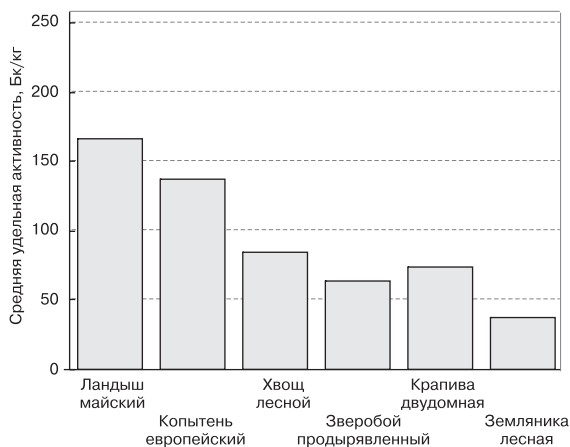
При проведении обследования в каждой площадке отбирали пробы травянистой растительности. Растение срезали у поверхности почвы. Для получения усредненного образца использовали не менее восьми индивидуальных проб. В местах отбора проб почвы проводили замеры мощности экспозиционной дозы гамма-излучения или плотности потока бета-частиц.

Счетный образец для измерения удельной активности <sup>137</sup>Cs в пробах лесных компонентов получали путем высушивания предельной пробы до воздушно сухого состояния. Масса счетного образца в измерительном кювете определялась в соответствии с требованием методики выполнения измерений на радиометрической установке, методом взвешивания свободной кюветы с образцом на электронных весах с точностью до миллиграмма.

Травянистые растения и большинство кустарников более радиостойчивы по сравнению с древесными растениями. В частности, травянистые растения в среднем в 10 раз устойчивее древесных. Низшие растения (мхи, лишайники, водоросли) исключительно устойчивы к облучению: угнетение их жизнедеятельности наблюдается при дозах в десятки, а нередко и в сотни кР.

Среди доминирующих видов травянистых растений условно можно выделить растения концентраторы и дискриминаторы (не накапливающие радионуклиды). К первым относятся представители семейства папоротниковых (*Polypodiophyta* sp.) и лилейных:





Средняя удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  в различных видах лекарственных растений

ландыш майский (*Convallaria majalis*), ко вторым – некоторые виды семейств зонтичных и лилейных: горичник горный (*Peucedanum orioselinum*) и купена лекарственная (*Polygonatum officinale*).

Экспериментально были выявлены различные уровни содержания радионуклидов в зависимости от вида лекарственного растения (рисунок).

Максимальное накопление  $^{137}\text{Cs}$  во всех зонах загрязнения наблюдается у ландыша майского (*Convallaria majalis*) – 165 Бк/кг и копытня европейского (*Asarum europaeum*) – 141 Бк/кг. Минимальное накопление  $^{137}\text{Cs}$  – у земляники лесной (*Fragaria vesca*) – 37 Бк/кг. Это объясняется, тем, что данные растения относятся

к травянистым видам, у которых в органах и тканях происходит более интенсивный обмен веществ и содержится относительно высокий процент белка.

По результатам данного исследования можно сказать, что максимальное накопление  $^{137}\text{Cs}$  во всех зонах загрязнения отмечается у ландыша майского и копытня европейского. Минимальное накопление  $^{137}\text{Cs}$  – у земляники лесной, что связано с тем, что данные растения относятся к группе травянистых видов, у которых происходит интенсивный обмен веществ, которые относятся к группе растений концентраторов. Поэтому заготовку любого лекарственного сырья, из-за различий в накоплении  $^{137}\text{Cs}$  разными видами растений, необходимо проводить с обязательным радиационным контролем на территориях с разной плотностью загрязнения.

Полученные данные позволяют дать оценку относительного вклада этих компонентов в суммарное загрязнение экосистемы, что имеет большое значение при расчетах дозовых нагрузок на население при миграции радионуклида по тропическим цепям.

#### Список литературы

Кривоуцкий Д.А., Тихомиров Ф.А., Федоров Е.А., Пожарский А.Д., Таскаев А.И. Действие ионизирующей радиации на биогеоценоз. – М.: Наука, 1988. 240 с.

Методические указания по оценке радиационной обстановки в лесном фонде Российской Федерации на стационарных участках для территорий Челябинской, Курганской и Свердловской обл., загрязненных радионуклидами вследствие аварий на ПО «Маяк» и сброса радиоактивных отходов в реку Теча. М.: Федеральная служба лесного хозяйства России, 1994. 18 с.

Методические указания по оценке радиационной обстановки в лесном фонде Российской Федерации на стационарных участках (для части территории, загрязненной радионуклидами при аварии на Чернобыльской АЭС). М.: Федеральная служба лесного хозяйства России, 1993. 15 с.

Памятка для населения проживающего на территории, загрязненной радиоактивными веществами, 2-е изд., Мн. 1997. 24 с.

Тихомиров Ф.А. Действие ионизирующих излучений на экологические системы. - М.: Атомиздат, 1972. 176 с.

## ОЦЕНКА РЕКРЕАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА УЧАСТОК ПОЙМЫ РЕКИ СОЛОТЧА (РАЙОН СОЛОТЧА ГОРОДА РЯЗАНИ)

**В.В. Чёрная**

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, Рязань, Россия

violetta\_chernaya@yahoo.com

### ASSESSMENT OF RECREATIONAL IMPACT ON SOLOTCHA RIVER FLOODPLAIN AREA (DISTRICT OF THE CITY OF RYAZAN SOLOTCHA)

**V.V. Chernaya**

Ryazan state university named for S.A. Yesenin, Ryazan, Russia

The research presents the methods of assessment of recreational impacts on the state of coastal streams. It demonstrates the results of the study and assessment of recreational impacts on the coastal land area of the Staritsa River (in the place of Solotcha of the Ryazan region). It states that the coastal area and the area of the floodplain, adjacent to it, have a significant recreational impact and needs environmental protection measures.

Водные объекты (водоемы и водотоки) Рязанской области обладают наибольшей ландшафтно-эстетической и оздоровительной привлекательностью для различных категорий отдыхающих и туристов. Наиболее интенсивной эксплуатации подвергаются прибрежные и пойменные территории, длительное использование которых в качестве объектов рекреации и туризма стало причиной их прогрессирующей деградации, создавая неблагоприятную эколого-рекреационную обстановку.

В связи с этим, в последние годы особенно остро стоит вопрос о воздействии рекреации на аквально-территориальные (прибрежные) природные комплексы поверхностных водных объектов региона.

Частная авторская «Методика оценки рекреационного воздействия на состояние прибрежных территорий водотоков», разработанная нами, позволила комплексно подойти к изучению этой проблемы и апробировать ее в процессе полевых исследований и на-

блюдений на участке р. Солотча в пределах района Солотча города Рязани.

Данная методика включает следующие шаги с конкретным содержанием, применительно к исследованию:

#### 1. Обследование и описание водного объекта, берега и территории, прилегающей к нему.

1.1. Тип и название водного объекта, физико-географическое и территориально-административное положение.

1.2. Общая картина в период наблюдений (описывается на основании данных заполненных экологических паспортов).

1.3. Метеослужб и погодные явления на момент проведения исследований.

1.4. Морфометрические параметры, органолептический анализ качества воды водотока, загрязнение поверхности воды (нефтяная пленка, мусор) описываются на основе рекомендаций Воробьева Г.А. (1997), Пашканга К.В. (1986) и др.

1.5. Почвенно-растительные особенности территории описываются по Воробьеву Г.А. (1997) и Боголюбову А.С. (1996).

1.6. Фауна водотока, береговой полосы и прилегающей территории.

1.7. Синантропные виды животных и растений.

## **2. Выявление видов антропогенного использования территории, в том числе, рекреационного использования водотока и территории, прилегающей к нему.**

Описываются и анализируются направления деятельности (купание или рыболовство, сбор водной растительности и др.). Составляется перечень строений: дачные домики, палаточные городки, мостки, кострища, стоянки; места мойки мото-, вело- и автотранспорта; мусорные кучи, ямы, контейнеры (количество, состав мусора).

Ведется количественный учет организованных рекреантов и диких туристов. Учет поголовный или с единиц автотранспорта: газель – 10 чел., легковой автомобиль – 3 чел., вело-, мототранспорт – 1 чел.

Отслеживается динамика количества рекреантов в течение дня (утро, день, вечер), недели (понедельник, среда, суббота/воскресенье), месяца (начало, середина, конец), в течение сезона рекреации.

## **3. Оценка влияния рекреационной деятельности на состояние вод и прибрежную территорию.**

Для оценки эколого-рекреационной ситуации были использованы имеющаяся исходная информация и распространенные методики.

Интенсивность запаха оценивается по соответствующей шкале, оценка загрязненности поверхности воды нефтью и нефтепродуктами на основе рекомендаций Боголюбова А.С. и Засько Д.Н. (1998).

Степень обилия обрастаний на подводных предметах (перифитона) определяется глазомерно по соответствующей шкале и оценивается в отношении состояния водоема.

Синантропизация оценивается на основе описаний Горчаковского П.Л. (1999) и Боголюбова А.С. (1996).

Определение стадий рекреационной деградации фитоценозов проводится на основании «Шкалы оценки рекреационной деградации лесной среды» (по данным ВО «Леспроект») и «Шкалы оценки состояния кустарниковой и травянистой растительности» (по Гусеву Н.Н. и Агальцовой В.А.)

При оценке количества рекреантов учитывается экологически допустимая нагрузка на естественный ландшафт в соответствии с «Рекомендациями по учету требований по охране окружающей среды», (МИНТРАНС РФ, протокол от 26.06.1995 г.).

## **4. Составление схемы (плана) территории и разработка системы используемых условных обозначений, с указанием площади, размеров исследуемого участка.**

### **5. Разработка и предложение мер по рациональному рекреационному использованию территории (включая меры по минимизации рекреационного воздействия).**

Территория проведения исследований располагается в пределах Советского округа г. Рязани (район Солотча) в 400 м до объекта культурно-массового отдыха «Лысая гора».

Река Солотча относится к малым рекам Рязанской области, является левобережным притоком р. Оки. По берегам реки располагаются пойменные заливные луга и смешанные хвойно-широколиственные леса Мещеры. Река протекает вдоль населенных пунктов пос. Агро-Пустынь, район Солотча г. Рязани, с. Заборье. На ее берегах расположены лечебно-профилактические учреждения (санатории «Сосновый бор», «Старица», «Солотча», профилакторий троллейбусного парка и другие).

Полевые наблюдения проводились в течение августа в 2007-2008 гг. В целом, можно говорить о наличии благоприятных условий погоды для массового отдыха и туризма.

Вода в реке Солотча слабо окрашена, буровато-желтая, что по шкале интенсивности окраски соответствует 20–50°. Запах травянистый, очень слабый, по шкале интенсивности – не поддающийся точному определению (1 балл). Загрязненность поверхности воды нефтью и нефтепродуктами – 1 балл, что означает наличие отдельных пятен и пленок, наблюдаемых при наиболее

благоприятных условиях освещенности и спокойной воде (соответствует 0,1 г/м<sup>2</sup> массы нефти на поверхности). Кроме того, на водной поверхности была обнаружена пена СПАВ, полиэтиленовый и пластиковый мусор в единичных экземплярах, скопления растительных остатков у уреза воды по краям пляжа.

Почвы преимущественно пойменно-луговые, в пределах территории пляжа, где практически полностью сведена травянистая растительность – песок. Тип грунта дна по преобладающей фракции – песчано-илистый, содержит значительное количество тонкозернистых отложений, песок частично покрыт илом. За пределами территории пляжа, в местах отсутствия входов в воду, тип грунта илисто-песчаный.

На растительной ветоши, находящейся в воде, перифитон представлен в виде слабого налета (2 балла) и имеет бурый (как у осенних листьев) цвет, что говорит о преобладании зеленых или диатомовых водорослей.

Природная растительность присутствует в виде островков и куртин из осок и злаковых в пределах пляжной зоны, рогоза – у левобережного края исследуемого участка, кустарниковых образований из подростка ивы, клена, и взрослых ив – по периметру. В правом секторе исследуемой территории, ближе к футбольному полю, редко встречается клевер, щучка, злаковые.

На исследуемом участке нами были отмечены следующие, связанные с жизнью и деятельностью человека, виды: из насекомых – представители дрозофил (*Drosophila melanogaster*, *Drosophila mercatorum*), из птиц – серая ворона, полевой воробей, белая трясогузка, из растений – подорожник большой, крапива двудомная. Наличие такого количества синантропных видов животных и растений также свидетельствует о постоянном присутствии человека на данной территории.

Для исследуемой территории определены 4–5 стадии рекреационной деградации лесного фитоценоза и 4–5 стадии деградации травянистой и кустарниковой растительности (последние стадии).

По шкале рекреационной оценки территория получает 3 балла. Участок имеет больше плохих показателей, чем хороших, по состоянию древесно-кустарниковой растительности, напочвенному покрову и другим элементам. Для организации отдыха необходимо проведение мероприятий, требующих значительных капитальных затрат по благоустройству территории.

Выявлены следующие виды антропогенного использования территории: купание и принятие солнечных ванн, летний и отдых выходного дня бивачного характера или «типа пикника», пешие и велосипедные прогулки, рыболовство, помывка транспортных средств.

Отмеченные нами хозяйственные строения и иные объекты на исследуемой территории, включая будку наблюдения и хранения инвентаря; понтонный мост; 2 скамьи; футбольное поле с воротами площадью около 800 м<sup>2</sup>; кострища (5 шт.); и др. имеют крайне низкую эстетику и не улучшают визуальный облик территории. Содержимое четырех мусорных контейнеров (пластиковые бутылки, полиэтиленовые пакеты, бумажный мусор, пищевые остатки и др.) из-за частого переполнения переносится ветром на территорию пляжа, поверхность воды. Мусор не сортируется и редко вывозится (все 4 мусорных контейнера остались наполненными вплоть до ноября).

Учет рекреантов и диких туристов велся поголовно. Нами были получены количественные данные по посещаемости территории в следующей динамике: в течение дня (утро, день, вечер), недели (понедельник, среда, суббота/воскресенье), месяца (начало, середина, конец).

Используя полученные количественные данные и рассчитав площадь исследуемого участка, произведены подсчеты плотности его посещения (нагрузки) со стороны рекреантов в пересчете на м<sup>2</sup> и гектар (га). Площадь участка составляет 5904 м<sup>2</sup> (0, 5904 га). Посещаемость отдыхающими данного участка р. Солотчи 16 августа 2008 г. (табл. 1) характеризуем как высокую, с максимальным значением в 15:00 дня (количество рекреантов 42, нагрузка – более 71 чел/га). Столь высокие показатели посещаемости связаны с тем, что 16 августа являлся субботним выходным днем, отмечалась ясная жаркая погода, что способствовало у реки.

**Таблица 1.** Динамика количества рекреантов в течение дня (16 августа)

Время	Количество рекреантов	Нагрузка на м <sup>2</sup> (чел/м <sup>2</sup> )	Нагрузка на га (чел/га)
11:00	13	0,002	22,02
15:00	42	0,007	71,14
18:00	28	0,0047	47,43
В среднем	27,7	0,00468	46,87

Проследив за динамикой количества рекреантов в течение августа, можно заметить тенденцию значительного уменьшения отдыхающих к его концу, что связано с уходом летней теплой погоды, пригодной для купания, загара и прогулок на свежем воздухе. Днем с максимальной нагрузкой посещения являлся 9 августа 2008 г. (более 52 чел/га), а днем с минимальной – 30 августа 2008 г. (6,7 чел/га). Следует уверенно полагать, что в июле ежегодное количество отдыхающих могло превышать эти значения вдвое.

Итак, обследованный нами участок р. Старица, подвержен значительному воздействию со стороны рекреации. Об этом свидетельствуют полученные в ходе полевых исследований и наблюдений количественные (динамика количества рекреантов, показатели посещаемости) и качественные показатели, данные о почвенно-растительных особенностях, стадиях рекреационной деградации растительности, синантропизации биоты и др.

Результатом претерпевания столь длительных (более 100 лет) и значительных антропогенных нагрузок является та картина, которую мы можем наблюдать сегодня: практически полное сведение древесной, кустарниковой и травянистой растительности или

крайне угнетенное ее состояние; образование обширного песчаного пляжа; замещение естественной пойменной растительности и фауны синантропными видами животных и растений; изменение типа грунта дна в местах входов в воду; большое количество мусора разного типа, хозяйственных и иных сооружений.

В целях улучшения сложившейся ситуации и восстановления эколого-рекреационной привлекательности территории нами предложен комплекс мер по рациональному использованию исследуемого участка реки Солотчи:

1. Проведение природоохранных мероприятий и поддержание эстетической привлекательности территории.
2. Перепланировка и переустройство мест отдыха для повышения комфортности и аттрактивности.
3. Осуществление контроля за деятельностью отдыхающих (запретительные и штрафные санкции).

#### Список литературы

- Воробьев Г.А. Исследуем малые реки. – Вологда: изд-во «Русь», 1997. – 116 с.
- Боголюбов А.С. Программа проведения комплексного экологического обследования территории: Методическое пособие для педагогов дополнительного образования и учителей. М.: Экосистема, 1996. – 6 с.
- Боголюбов А.С., Засько Д.Н. Методика рекогносцировочного обследования малых водоемов. М.: Экосистема, 1998. – 13 с.
- Горчаковский П.Л. Антропогенная трансформация и восстановление продуктивности луговых фитоценозов. – Екатеринбург, 1999. – 156 с.
- Пашканг К.В., Васильева И.В., Лапкина Н.А., Любушкина С.Г., Рычагов Г.И. Комплексная полевая практика по физической географии Учеб. пособие для географ. спец. вузов / Под ред. К.В. Пашканга. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1986. – 208 с.

## ВОЗДЕЙСТВИЕ АНТРОПОГЕННОГО ФАКТОРА НА ЕСТЕСТВЕННУЮ ДИНАМИКУ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ПРИМЕРЕ НП «МЕЩЕРСКИЙ»

**В.Г. Черногаев, Е.С. Иванов**

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, Рязань, Россия  
v.chernogaev@rsu.edu.ru

### IMPACT ANTHROPOGENIC FACTOR IN NATURAL FOREST VEGETATION DYNAMICS ON THE EXAMPLE OF THE NATIONAL PARK «MESHCHERSKY»

**V. G. Chernogaev, E. S. Ivanov**

Ryazan State University of S.A. Esenin, Ryazan, Russia

The article briefly describes the impact of human activities on the dynamics of plant ecosystems in the national park «Meshchersky». It displays violation of natural successional processes and the progress of natural regeneration of forest stands, which is expressed in changing the species composition of forests in the 50-year period of economic activity.

Для постижения закономерностей динамики экосистем необходимо проведение комплексных исследований, направленных на всесторонний анализ протекающих в них процессов на всех уровнях. Особенно актуально проведение таких работ в особо охраняемых природных территориях, как эталонных участках с малонарушенной природной структурой. Однако многие заповедники и национальные парки Центральной России были созданы на территориях, подвергшихся значительному антропогенному влиянию (Сукцессионные процессы, 1999). В связи с этим, вопросы теории и практики динамики и трансформации экосистем России значимы как никогда.

Примером такой особо охраняемой природной территории является национальный парк «Мещерский», созданный на базе Клепиковского лесхоза в 1992 г. для сохранения уникальных природно-территориальных комплексов Мещерской низменности (Проект освоения..., 2010).

Архивные исследования показали, что на протяжении последних 50 лет территория национального парка «Мещерский» подвергалась интенсивной хозяйственной деятельности (Проект организации и ведения лесного хозяйства..., 1962). Проводившиеся рубки главного пользования и рубки ухода привели к нарушению естественного хода смен лесной растительности. Помимо этих мероприятий, на смену породного состава оказало влияние со-

здание лесных культур ели и сосны. Проводившееся в 60–70-х гг. прошлого столетия осушение болот на территории Мещерской низменности также в значительной мере повлияло на естественный ход смены лесной растительности. Сочетание рубок и осушительных мероприятий привело к изменению эдафических и гидрологических условий, а также условий местопроизрастания, что в свою очередь оказало воздействие на характер лесовозобновления.

На территории Тюковского лесничества в кварталах 48, 51 была заложена линейная трансекта в направлении с севера на юг протяженностью 2 км и шириной 50 м, на которой проводили комплекс наблюдений по описанию топографических, геоморфологических, эдафических, флористических особенностей местности. Расположение и направление маршрута выбирали с учетом охвата всех типичных ландшафтных единиц применительно к общей ландшафтно-географической структуре исследуемой территории. Для проведения геоботанического описания на трансекте выделяли отдельные типы растительных ассоциаций, где закладывали временные пробные площадки размером 20 × 20 м с древесной и кустарниковой растительностью на них.

Согласно данным последнего лесоустройства и результатам геоботанического описания, основными типами леса являются сосняки молиниевый и черничный, свойственные пониженным

участкам между всхолмлениями и вторыми террасами рек. Сложные сосняки являются типичными для данного ландшафта производными группами коренных типов ельников – приручьевых и доломных, произрастающих на гидроморфных почвах. Широкое распространение сосновых лесов объясняется преобладанием песчаных и супесчаных почв, а также заболоченных территорий (Летопись природы..., 2007), и связанными с ними типами условий местопрорастания.

Значительное воздействие на лесные фитоценозы имел в прошлом пирогенный фактор. Ряд крупных возгораний в 2007–2010 гг. привел к изменению флористической структуры сообществ, в частности частичной или полной смены сосны и ели мелколиственными породами. Помимо этого, обеднен флористический состав наземного покрова, что отмечается некоторыми авторами (Терешкин, Терешкина, 2006) как характерное явление для молиниевочерничных сосняков, испытавших воздействие пирогенного фактора.

Большую часть древесной растительности составляют *Picea abies* и *Betula pendula*, при этом наблюдается интенсивная смена сосны березой. Подлесок состоит главным образом из культур *Sorbus aucuparia* высотой до 2,5 м. Подрост представлен, в основном, мягколиственными породами – березой и осиной, реже – сосной и елью. В понижениях на влажных и сырых почвах идет процесс смены сосны елью. Травянистая растительность представлена *Pteridium aquilinum*, *Convallaria majalis*, *Molinia caerulea*, *Calamagrostis arundinacea*, *Calamagrostis epigeios*, *Potentilla erecta*, *Poa pratensis*, характерными для нарушенных стадий гидроморфной серии.

Проведение хозяйственных мероприятий оказало значительное воздействие на лесные биогеоценозы, при этом прямо или косвенно были затронуты почти все типы леса и все составляющие компоненты биогеоценозов. Смена древесных пород, вызванная антропогенным воздействием, повлекла нарушение естественного сукцессионного процесса и негативно повлияла на устойчивое функционирование экосистем. При планировании и осуществлении хозяйственных мероприятий необходимо больше внимания уделять возможным экологическим последствиям и оценке влияния хозяйственной деятельности на структуру экосистем.

### Список литературы

Терешкин И.С., Терешкина Л.В.. Растительность Мордовского заповедника. Последовательные ряды сукцессий // Труды Мордовского государственного природного заповедника им. П.Г. Смиловича, Вып. VII / М. ФГУП ВНИИЛМ, 2006. С. 280–281.

Летопись природы национального парка «Мещерский». Книга 1. Рязань, 2007. С. 34–35.

Проект организации и ведения лесного хозяйства Клепиковского лесхоза // Таксационное описание Тюковского лесничества. Кн. 2. Рязань, 1962. С. 355–366.

Проект освоения лесов, расположенных на землях национального парка «Мещерский» г. Спас-Клепики, 2010. С. 4.

Сукцессионные процессы в заповедниках России и проблемы сохранения биологического разнообразия / Под ред. О.В. Смирновой, Е.С. Шапошниковой – СПб.: РБО, 1999. С. 11.

## ПРОБЛЕМЫ, СВЯЗАННЫЕ С СОВРЕМЕННЫМ СОСТОЯНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РЕСПУБЛИКЕ АРМЕНИЯ

А.Э. Явруян

ГОУ ВПО Российско-Армянский (Славянский) университет, Ереван, Армения

arthur.yavruyan@gmail.com

### PROBLEMS RELATED TO THE PRESENT STATE OF THE ENVIRONMENT IN THE REPUBLIC OF ARMENIA

A.E. Yavruyan

Russian-Armenian (Slavonic) State University, Yerevan, Armenia

The aggravation of environmental problems attracts the attention of specialists in various fields. The problem of environmental pollution and associated with it ecological imbalance in nature is an actual today, in this connection it is classified as global. There is great number of industrial zones in Armenia. The high degree of industry's concentration in the country burdens the environment.

Взаимодействие общества с окружающей природной средой вызвало множество негативных последствий, которые диктуют необходимость последовательного формирования рационального природопользования. Только при этом условии может быть достигнут разумный баланс во взаимодействии человека и природы (Лемешев, 1989; Куценко, Писаренко, 1991).

Обострение экологических проблем привлекает внимание специалистов различного профиля. Проблема загрязнения окружающей среды и связанного с этим нарушения экологического равновесия в природе является актуальной на сегодняшний день, в связи с чем она отнесена к категории глобальных. С развитием техногенной цивилизацией различные антропогенные факторы (ионизирующее излучение, ксенобиотика, токсичные вещества и т.д.) оказывают влияние практически на все живые организмы, причем чаще всего это влияние является отрицательным (Донник, Смирнов, 2001).

Нередко промышленные объекты находятся вблизи крупных городов, что представляет большую опасность для населения этих городов. Поэтому большую актуальность представляют теории и методологии мониторинга и прогнозирования загрязнения атмосферы, в том числе при аварийных выбросах опасных химических веществ. В крупных промышленных городах температура воздуха выше, чем за городом (Пашацкий и др., 2000). Кирпич, бетон, кровля зданий, асфальт, аккумулируя тепло, нагреваются сильнее, чем покрытая растительностью почва загородной территории.

В Армении сконцентрировано большое число промышленных зон. Промышленный комплекс страны имеет многоотраслевую производственную структуру. Высокая степень концентрации промышленности на территории страны создает нагрузку на окружающую среду. Загрязняющие вещества, выбрасываемые в больших концентрациях промышленными предприятиями, приводят к загрязнению атмосферы и водных объектов, что в свою очередь может привести к заболеванию населения и к уничтожению флоры и фауны.

Необходимость рассмотрения экологической ситуации в Армении состоит во взаимосвязи ее природно-ресурсного потенциала и характера развития и размещения производительных сил. Как правило, природные условия и обеспеченность природными ресурсами определяют направления экономического развития, а характер их использования определяет возможности их воспроизводства и общую экологическую ситуацию.

Для создания в Республике Армения современной системы мониторинга окружающей среды, в том числе атмосферного воздуха, атмосферных осадков, поверхностных и подземных вод, почвы, лесов, биоразнообразия, а также экзогенных и эндогенных процессов, в последние 5 лет (с 2006 по 2010 гг.) были предприняты определенные усилия. Разработаны рамочные законы, или кодексы об охране окружающей среды, где одна из глав будет посвящена проведению комплексного мониторинга окружающей среды и управлению полученной информацией. Правительством

была одобрена «Концепция государственного мониторинга окружающей среды» и Программа мероприятий по ее осуществлению на 2007–2011 годы. В рамках этой программы был предусмотрен и реализован ряд мероприятий, направленных на создание в стране современной системы мониторинга окружающей среды, в том числе атмосферного воздуха, атмосферных осадков, поверхностных и подземных вод, почвы, лесов, биоразнообразия, а также экзогенных и эндогенных процессов (Европейская экономическая комиссия ООН, Двенадцатая сессия, Женева, 2011 г.).

В конце 2008 г. на международном курорте Цахкадзор была установлена станция комплексного мониторинга (ЕМЕР) для проведения оценки трансграничного воздействия загрязнения на окружающую среду. Проводится физико-химический мониторинг воздуха, воды, осадков и почвы. С 2010 года ведется фоновый мониторинг качества атмосферных осадков (снег, дождь) в пункте Амберд. С конца 2009 года начат мониторинг донных отложений озера Севан и реки Аракс, а также проводится совместный мониторинг качества воды реки Дебет с Грузией и реки Аракс с Ираном (Европейская экономическая комиссия ООН, Двенадцатая сессия, Женева, 2011 г.).

В настоящее время ведутся работы по внедрению системы самоконтроля, в рамках которых был разработан и принят проект закона Республики Армения «Об осуществлении самоконтроля по соблюдению требований природоохранного законодательства», целью которого является закрепление требований по осуществлению самомониторинга промышленными предприятиями и внедрение

этого направления деятельности в их работу. Эти требования включают: установление целевых показателей загрязненности, с применением нормативов для определения загрязненности окружающей среды загрязняющими веществами, содержащимися в выбросах и сбросах предприятия и в почвах на территории предприятия, в том числе санитарных зонах, на основании проведенных качественных и количественных анализов; проведение учета применяемого сырья и природных ресурсов; оценку воздействия предприятия на окружающую среду.

Законопроектом также предусмотрены требования по внедрению на предприятиях автоматических систем проведения мониторинга и предоставления информации о результатах проведенных измерений. Для внедрения автоматической системы самоконтроля законопроектом предусматриваются соответствующие меры поощрения. Несмотря на то, что в течение последних 5 лет намечился определенный прогресс в системе мониторинга окружающей среды, имеются многочисленные проблемы, для решения которых необходимо принять действенные меры.

#### Список литературы

- Донник И.М., Смирнов П.Н., 2001 г.  
Европейская экономическая комиссия ООН, Двенадцатая сессия, Женева, 2011 г.  
Лемешев М.Я., 1989 г.; Куценко А. М., Писаренко В. Н. 1991.  
Пашацкий Н.В., Прохоров А.В., Мозин В.В. Рассеивание выбросов из производственной трубы в воздушном бассейне // Инженерная экология. 2000 г. № 3. С. 30–37.

## ПОКАЗАТЕЛИ ИЗМЕНЧИВОСТИ КРАНИАЛЬНЫХ СТРУКТУР ГРЫЗУНОВ УРАЛА ПРИ РАЗНЫХ УРОВНЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ

Л.Э. Ялковская, М.А. Фоминых, С.В. Зыков, С.В. Мухачева

Институт экологии растений и животных УрО РАН, Екатеринбург, Россия

lida@ipae.uran.ru, elf13z@mail.ru

### VARIABILITY OF CRANIAL STRUCTURES IN RODENTS FROM TERRITORIES WITH DIFFERENT LEVELS OF INDUSTRIAL POLLUTION IN THE URALS

L.E. Yalovskaya, M.A. Fominykh, S.V. Zykov, S.V. Mukhacheva

Institute of Plant and Animal Ecology, The Ural Division of Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russia

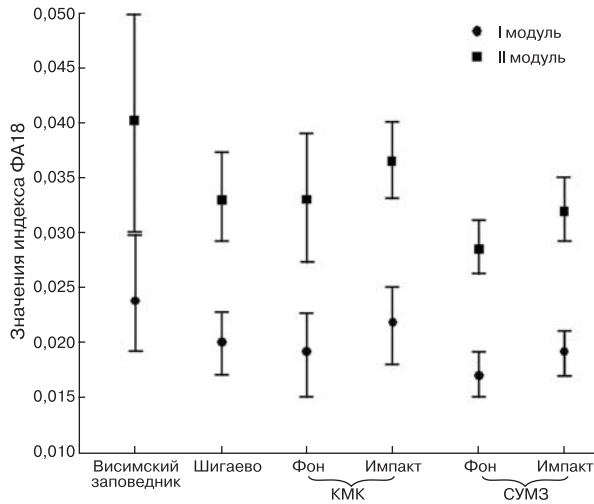
The investigation of fluctuating asymmetry of mandible shape in *Cl. glareolus* and analysis of the frequencies of cranial aberrations in *S. uralensis* was made in six localities in the Urals with different degrees of industrial pollution by copper-smelting plants. The relevance of using the modular approach for studying the fluctuating asymmetry of complex morphological structures was shown. Results of the comparison between the impact zones of copper smelters and the background areas verified the hypothesis of gradient toxic effect of pollution on the characteristics of morphological variability.

Загрязнение биосферы токсическими и радиоактивными веществами вызывает значительные изменения в структуре и функционировании экосистем, оказывая влияние как на уровне видового состава и биоценологических связей, так и на уровне популяций отдельных видов. Для оценки популяционного благополучия широко используется анализ показателей морфологической изменчивости, в частности флуктуирующей асимметрии – ФА (незначительные ненаправленные отклонения билатеральных структур от строгой симметрии), увеличение которой связывают с нарушением стабильности индивидуального развития, а также частоты встречаемости фенотипических состояний пороговых неметрических признаков, рассматриваемые как морфогенетические аберрации (Васильев, 1996; Захаров и др., 2000; Palmer, Strobeck, 2003). Для Уральского региона с его развитым промышленным комплексом и ростом антропогенного воздействия на экосистемы проведение такой оценки является одной из актуальных задач. Среди всего многообразия модельных объектов для индикации состояния наземных экосистем широко используются мелкие млекопитающие, особенно грызуны, которые в природных условиях, как правило, многочисленны, представлены в различных трофических цепях, и дают возможность определенной экстраполяции результатов эко-токсикологических исследований на человека (Безель, 1987).

Цель работы: оценить ФА формы нижней челюсти и частоту морфологических аберраций краниального скелета в популяциях грызунов с территории Урала при разных уровнях промышленного загрязнения среды, обусловленного деятельностью медеплавильных предприятий.

В качестве модельных объектов использованы два вида грызунов рыжая полевка (*Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780) и малая лесная мышь (*Sylvaemus uralensis* Pallas, 1811), являющихся фоновыми для изучаемых территорий. Районы исследований, согласно данным по содержанию тяжелых металлов в разных компонентах биоты (Воробейчик и др. 2006; Гилева и др., 2006), условно разделены на три группы: сильное, умеренное и глобальное промышленное загрязнение (табл. 1).

На примере рыжей полевки проведен анализ ФА формы нижней челюсти с применением модульного подхода, учитывающего неоднородность исследуемой морфологической структуры с функциональной точки зрения и в связи последовательностью ее развития (Atchley, Hall, 1991). Изучение ФА проводили, используя метод геометрической морфометрии в пакете программ TPS (Rohlf, 2003). На правую и левую ветви нижней челюсти были нанесены 12 меток (Елькина, Ялковская, 2008). Пять меток описывали форму переднего отдела (I модуль) – диастемная область, а семь –



**Рис. 1.** Средние значения и доверительный интервал FA18 формы двух отделов нижней челюсти *Cl. glareolus* с территорий Урала с разной степенью химического загрязнения.

заднего отдела (II модуль), включающего часть нижнечелюстной дуги и отростки. Правомомерность модульного подхода при оценке FA показана в ряде работ (Klingenberg et al., 2001; Leamy, 1993; Yalovskaya, El'kina, Borodin, 2008). При анализе FA следовали рекомендованной методологии (Palmer, Strobeck, 2003). Интегральными показателями FA отделов челюсти служила величина индекса FA18, рассчитанного на основании значений прокрустовых координат меток.

У малой лесной мыши оценена частота встречаемости морфологических aberrаций в строении краниального скелета с использованием 34 фенотипов (Васильева и др., 2003).

Предварительный анализ данных показал отсутствие половых и возрастных отличий изучаемых показателей морфологической изменчивости, как в случае FA, так и фенетического анализа, что позволило проводить межпопуляционные сравнения на всем объеме материала.

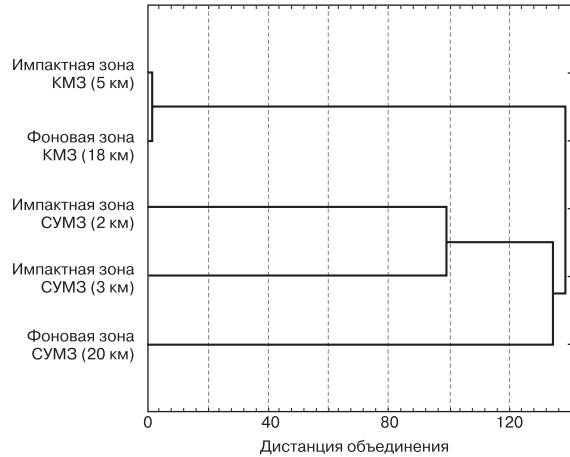
Двухфакторный ANOVA (факторы: «локалитет» (случайный фактор) и «отдел» нижней челюсти (FA18 первого и второго модулей рассматривались как повторные наблюдения)) выявил значимость эффекта фактора «отдел» ( $F(1/5) = 259,8; p = 0,00001$ ). Независимо от величины техногенной нагрузки FA18 второго модуля более чем в два раза превосходит значения для диастемной области (рис. 1). Таким образом, модульное строение нижней челюсти рыжей полевки находит отражение в уровнях FA формы ее отделов.

Наибольшие уровни FA обнаружены и у полевок из Висимского заповедника, что согласуется с данными о загрязнении этого местообитания тяжелыми металлами, соответствующем буфер-

**Таблица 1.** Районы исследований и объем изученного материала

Степень загрязнения	Локалитет*	Вид	Число особей
«Сильное»	Импактная зона СУМЗ (2–3 км от предприятия)	<i>Cl. glareolus</i>	32
		<i>S. uralensis</i>	30
	Импактная зона КМЗ (5 км от предприятия)	<i>Cl. glareolus</i>	18
		<i>S. uralensis</i>	10
«Умеренное»	Висимский заповедник (18 км от КМК)	<i>Cl. glareolus</i>	80
«Глобальное»	Фоновая зона СУМЗ (20 км от предприятия)	<i>Cl. glareolus</i>	55
		<i>S. uralensis</i>	18
	Фоновая зона КМЗ (18 км от предприятия)	<i>Cl. glareolus</i>	13
		<i>S. uralensis</i>	10
	с. Шигаево (не менее 90 км от предприятий)	<i>Cl. glareolus</i>	30

\* СУМЗ – Среднеуральский медеплавильный завод (Средний Урал); КМК – Кировоградский медеплавильный комбинат (Средний Урал); КМЗ – Карабашский медеплавильный завод (Южный Урал).



**Рис. 2.** Дендрограмма сходства исследованных популяций *S. uralensis* по частотам встречаемости фенотипов краниального скелета.

ным зонам промышленных предприятий (Воробейчик и др., 2006). У животных из окрестностей с. Шигаево, где промышленное загрязнение не превышает глобальных уровней, FA также относительно велика. По-видимому, данная территория может рассматриваться в качестве контроля для импактных зон СУМЗ и КМЗ только условно. Значительная удаленность с. Шигаево от источников загрязнения обуславливает возможность межпопуляционных различий не только по токсической нагрузке, но и по эколого-физиологическим и генетическим особенностям животных, что в свою очередь отражается на уровнях FA.

С помощью двухфакторного ANOVA с факторами «предприятие» (СУМЗ и КМЗ) и «зона» (импактная и фоновая), проведенного отдельно для каждого отдела челюсти, были сопоставлены уровни FA в условиях локальных градиентов химической нагрузки. Хотя значения FA18 обоих отделов нижней челюсти, наблюдаемые в градиенте КМЗ, несколько превосходят значения для градиента СУМЗ (в случае II модуля различия значимы ( $F_{\text{«предприятие»}}(1;98) = 6,46; p = 0,013$ )), в тоже время, эффект увеличения FA в ответ на усиление токсического воздействия четко прослеживается в пределах локальных градиентов обеих предприятий (I модуль –  $F_{\text{«зона»}}(1;98) = 4,42; p = 0,038$ , II модуль –  $F_{\text{«зона»}}(1;98) = 3,21; p = 0,076$ ).

Анализ частоты морфологических aberrаций краниального скелета у малой лесной мыши показал, что в целом различия между исследуемыми выборками (табл. 1) по встречаемости фенотипов незначимы ( $p > 0,05$ ). Различия между популяциями по фенетическому разнообразию и доле редких фенотипов (Животовский, 1991) были невелики (табл. 2). Однако прослеживается тенденция к увеличению частоты мелких aberrаций в выборках из импактных зон предприятий.

На дендрограмме, отражающей степень сходства исследуемых популяций по значениям частот встречаемости фенотипов, выборки из градиентов промышленного загрязнения СУМЗ и КМЗ образуют два отдельных кластера (рис. 2), что, по-видимому, обусловлено их значительной удаленностью (СУМЗ – Средний Урал, КМЗ – Южный Урал). Объединение выборок на основании степени химического загрязнения местообитаний прослеживается внутри локальных градиентов.

**Таблица 2.** Значения показателей фенетического разнообразия ( $\mu$ ) и доли редких фенотипов ( $h$ ) у *S. uralensis* при разных уровнях промышленного загрязнения

Степень промышленного загрязнения	Локалитет	$\mu \pm S\mu$	$h \pm Sh$
«Сильное»	импактная зона СУМЗ	$1,52 \pm 0,03$	$0,24 \pm 0,02$
	импактная зона КМЗ	$1,55 \pm 0,03$	$0,22 \pm 0,01$
«Глобальное»	фоновая зона СУМЗ	$1,51 \pm 0,03$	$0,24 \pm 0,02$
	фоновая зона КМЗ	$1,56 \pm 0,04$	$0,21 \pm 0,02$

Таким образом, результаты исследования показателей морфологической изменчивости у модельных видов грызунов при разных уровнях промышленного загрязнения среды свидетельствуют о градиентном эффекте токсического воздействия на изучаемые параметры. Четкие различия между популяциями, как по значениям ФА формы нижней челюсти, так и при фенетическом анализе, прослеживаются только при рассмотрении локальных градиентов химической нагрузки, что указывает на необходимость выбора адекватного контроля при проведении экологического мониторинга.

**Работа выполнена при поддержке  
гранта РФФИ № 10-04-96101  
и программы Президиума РАН 12-П-4-1071.**

### Список литературы

- Безель В.С. Популяционная экотоксикология млекопитающих. М.: Наука, 1987. 129 с.
- Васильев А.Г., Васильева И.А., Большаков В.Н. Фенетический мониторинг красной полевки (*Clethrionomys rutilus* Pall.) в зоне Восточно-Уральского радиоактивного следа // Экология. 1996. № 2. С. 117–124.
- Васильева И.А., Васильев А.Г., Любашевский Н.М. и др. Феногенетический анализ популяций малой лесной мыши (*Apodemus uralensis* Pall.) в зоне влияния Восточно-Уральского радиоактивного следа // Экология. 2003. № 6. С. 445–453.
- Воробейчик Е.Л., Давыдова Ю.А., Мухачева С.В., Кайгородова С.Ю. Исследование мелких млекопитающих Висимского заповедника: вклад в популяционную экотоксикологию? // Результаты изучения природы Висимского биосферного заповедника: научный сборник, ИЭРИЖ УРОРАН. Екатеринбург, 2006. С. 108–129.

Гилева Э.А., Ракитин С.Б., Чепраков М.И. Геномная нестабильность у рыжей полевки: популяционно-экологические аспекты // Экология. 2006. № 4. С. 301–307.

Фоминих (Елькина) М.А., Ялковская Л.Э. Внутри- и межпопуляционные сравнения онтогенетической нестабильности нижней челюсти рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780) // Биосфера Земли: прошлое, настоящее и будущее: мат. конф. молодых ученых. Екатеринбург: Изд-во «Голицынский», 2008. С. 296–303.

Животовский Л.А. Популяционная биометрия. М.: Наука, 1991. 271 с.

Захаров В.М. и др. Здоровье среды: практика оценки. М.: Центр экол. политики России, 2000. 320 с.

Atchley W.R., Hall B.K. A model for development and evolution of complex morphological structures // Biol. Rev. 1991. V. 66. P. 101–157.

Klingenberg P.C., Leamy L.J., Routman E.J., Cheverud J.M. Genetic architecture of mandible shape in mice: effects of quantitative trait loci analyzed by geometric morphometrics // Genetics. 2001. V. 157. P. 785–802.

Leamy L.J. Morphological integration of fluctuating asymmetry in the mouse mandible // Genetica. 1993. V. 89. P. 139–153.

Palmer A.R., Strobeck C. Fluctuating asymmetry analyses revisited // Developmental instability: causes and consequences. New York: Oxford Univ. Press, 2003. P. 279–319.

Rohlf F.J. TPSDig. Version 1.39. Department of Ecology and Evolution, State University of New York, Stony Brook. N.Y.P., 2003. 11794–5245 (program).

Rohlf F.J. TPSRelw. Version 1.35. Department of Ecology and Evolution, State University of New York, Stony Brook. N.Y.P., 2003 (program).

Yalkovskaya L.E., El'kina M.A., Borodin A.V. Developmental instability of mandibular shape in voles *Clethrionomys*: modularity approach // 11th International Conference on Rodent Biology Rodens et Spatium, Myshkin, Russia, 24–28 Jul., 2008: Abstr. of oral and poster papers. – Myshkin, 2008. P. 150.

## ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ КОПЫТНЫХ НА ТЕРРИТОРИИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ ПОСЛЕ ПОЖАРОВ 2010 ГОДА

**С.А. Корольков<sup>1</sup>, И.В. Лобов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Министерство природопользования и экологии Рязанской области

<sup>2</sup> Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина

*i.lobov@rsu.edu.ru*

### POPULATION DYNAMICS OF UNGULATES IN RYAZAN REGION AFTER THE FOREST FIRES THAT OCCURRED IN 2010

**S.A. Korolkov<sup>1</sup>, I.V. Lobov<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Ryazan ministry of nature management and ecology

<sup>2</sup>Ryazan state university named S.A. Esenin

The article deals with population of ungulates in Ryazan region and its changes after forest fires that occurred in 2010.

Лесные пожары являются одним из этапов естественных изменений лесных экосистем. Помимо естественных и климатических факторов, являющихся причинами возникновения лесных пожаров, существует и ряд причин, когда лесные пожары возникают по вине человека. По статистике, на долю пожаров, возникающих по вине человека, в разных регионах России приходится от 70 до 100%. Большая часть пожаров возникает в местах пребывания человека – на стоянках рыбаков, охотников, отдыхающих. Пожары, которые возникают в местах традиционного отдыха населения и в окрестностях поселков, происходят, как правило, в выходные дни, когда люди оставляют непотушенные или плохо потушенные костры, которые при малейшем усилении ветра вновь разгораются.

По официальным данным, в 2010 году на территории Рязанской области произошло 197 пожаров на общей площади свыше 136 тыс. га, в том числе сгорело 123 тыс. га леса. Общая площадь лесов Рязанской области по данным Главного управления лесного хозяйства региона составляет 1109,8 тыс. га. Таким образом, в 2010 г. в Рязанской области пострадало от огня свыше 10% от общей площади лесов. В дальнейшем планируется 75 тыс. га сгоревшего леса восстановить искусственным способом, на 750 га провести работы по содействию естественному восстановлению леса, на 47 тыс. га будет происходить естественное восстановление.

Влияние пожаров на животный мир можно выразить в прямом воздействии огня и дыма, вызывающем гибель конкретных осо-

бей, и в косвенном – разрушение структуры местообитаний животных в результате их уничтожения огнем и последующей смены растительных ассоциаций.

Прямое воздействие огня в лесных экосистемах Рязанской области отрицательно сказалось на различных группах животных. В большей степени пострадали мелкие звери и птицы, которые не смогли выбраться из зоны возгорания и распространения пожаров. Анализ учётных данных по Рязанской области показал, что на поголовье крупных копытных животных пожары 2010 года практически не оказали негативного влияния. По-видимому, эти животные могут заблаговременно покинуть места, подверженные огню, и спастись.

Гибель лосей по Рязанской области не отмечена, и численность данного вида имеет тенденцию к увеличению. Население кабана в предыдущие годы нарастало, численность превысила оптималь-

Динамика численности копытных Рязанской области по результатам учётов 2010–2012 гг.

Виды животных	Численность по годам (тыс. особей)		
	2010	2011	2012
Лось	2,6	2,57	2,79
Кабан	6,3	8,5	6,5
Косуля	2,1	2,6	3,19

ную, что вызвало необходимость ее регулирования. Несмотря на охватившие многие лесные массивы пожары 2010 года, популяция кабана не уменьшилась, а увеличилась. Можно предположить, что часть популяции выросла за счёт миграции из соседних областей (Московской, Владимирской и Нижегородской), а также благодаря большому проценту выживаемости молодняка при благоприятных погодных условиях и интенсивной биотехники в охотничьих хозяйствах. Снижение численности поголовья кабана (по данным ЗМУ) в 2012 году можно объяснить увеличением квот на добычу в сезоне 2011-2012 гг., а также уменьшением выживаемости сеголеток из-за многоснежной зимы 2011-2012 гг.

В последние годы отмечается устойчивый рост численности косули, что позволило планировать ограниченное производство регулируемой охоты на этот вид в отдельных охотничьих хозяйствах области. Большая часть популяции данного вида проживает не в лесной зоне Мещёрской южной тайги (в наибольшей степени подвергшейся пожарам), а в южных районах, в перелесках и по поймам рек.

Исследованиями Е.К. Тимофеевой (1974, 1985) показано, что разрастание на гарях кустарников и молодых побегов лиственных пород (осина, береза, ольха) повышает кормность угодий для некоторых видов копытных (лось, косуля). Лось предпочитает не сплошные лесные массивы, а разреженные насаждения, зарастающие вырубками и гари. На плотность населения лося влияют состояние, запасы и доступность кормов, особенно в зимний период. Зимой роль участков с густым подростом осины, березы и других пород (при высоте более 3 м) возрастает, т.к. помимо запасов корма они служат хорошим укрытием от врагов и непогоды (Тимофеева, 1974). Во вторую половину зимы, когда ветрозащитные свойства лиственных молодняков на старых гарях становятся хуже, лоси переходят в сосняки и начинают питаться сосной. Наиболее

охотно лоси кормятся зимой в сосняках-зеленомошниках, при этом предпочитают разреженные древостои, поскольку запасы веточного корма в них выше, чем в густых (Юргенсон, 1968).

Косуля предпочитает места, характеризующиеся чередованием отдельных участков леса с открытыми пространствами, поэтому повышению численности этих копытных способствует увеличение площадей вырубок и гарей, зарастающих мелколиственными лесами.

Известно, что в процессе сукцессионных изменений и формирования лесных экосистем периодически формируются условия, наиболее благоприятствующие одному или нескольким видам животных, которые приступают к быстрому размножению и значительно истощают ресурсы (в частности, пищевые), необходимые и для других видов, тем самым вытесняя их из среды обитания. Вследствие этого, необходимо проводить постоянный контроль численности разных видов животных и ее искусственное регулирование.

В ходе восстановления структуры лесов необходимо уделять внимание получению комплекса лесных местообитаний, чему способствует формирование смешанных лесонасаждений с хорошо развитым кустарниковым ярусом. Помимо мероприятий, направленных на формирование среды обитания животных, необходимо проводить и комплекс биотехнических мер по увеличению численности копытных животных до оптимальных величин.

#### Список литературы

- Тимофеева Е.К. Лось. Л., 1974. 168 с.  
 Тимофеева Е.К. Косуля. Л., 1985. 224 с.  
 Юргенсон П.Б. Охотничьи звери и птицы. М., 1968. 308 с.  
 Характеристика лесов Рязанской области // Опубликовано на сайте главного управления лесного хозяйства Рязанской области URL: <http://www.les-rzn.ru/> (дата обращения 26.11.2010 в 11:36).

## МОНИТОРИНГОВАЯ СЕТЬ ЗАПОВЕДНИКА «ПАСВИК» И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ СЕВЕРА

**Н.В. Поликарпова, О.А. Макарова**

ФГБУ «Государственный природный заповедник «Пасвик»»  
[pasvik.zapovednik@yandex.ru](mailto:pasvik.zapovednik@yandex.ru)

### MONITORING NET OF STATE NATURE RESERVE «PASVIK» AND ITS ROLE IN RESEARCH OF NORTH ECOSYSTEMS BIODIVERSITY

**N.V. Polikarpova, O.A. Makarova**

The State Nature Reserve Pasvik, Rajakoski settl., Murmansk region, Russia  
[pasvik.zapovednik@yandex.ru](mailto:pasvik.zapovednik@yandex.ru)

In this article there is review the monitoring net and its role in the research of north ecosystems on the example of the State Nature Reserve Pasvik.

Известно, что заповедники России ведут сбор полевой информации для ежегодного научного отчета «Летопись природы». Сбор материалов в основном ведется по методикам, оформленным в рамках основного пособия для ведения мониторинга заповедной территории (Филонов, Нухимовская, 1985). Согласно этим указаниям на территории заповедника проводят разнообразные учеты, изучаются растения и животные с использованием рекомендуемых методов и новых методов (Макарова, 2002; Сухов, 2002). Собранные в течение года материалы со стационаров, маршрутов, площадок, а также разнообразных наблюдений в течение года, составляют основу Летописи. Они дополняются материалами научных исследований, проведенных по специальным проектам в определенный период и по другим методикам. Имеющиеся маршруты, площадки, вновь проложенные линии учетов составляют мониторинговую сеть, с которой ежегодно снимается унифицированная информация о состоянии природы заповедника и прилегающей территории.

Рассмотрим мониторинговую сеть и ее значение в изучении экосистем на примере заповедника «Пасвик», который был создан

в 1992 году на приграничной территории Мурманской области на границе с Норвегией на площади около 14,7 тыс.га. Практически сразу же началось научное изучение новой территории. До официальной организации заповедника в период проектирования уже начались учеты животных, сбор сведений исторического характера. Одновременно шла работа над оформлением научного отчета «Летопись природы», первый выпуск которой был опубликован в 1997 году. Это было большое событие для заповедника, т.к. обычно рукописи Летописей направлялись в Москву, и на этом завершался ежегодный цикл отчета по научной работе. В связи с публикацией и последующим переводом первой Летописи «Пасвика» на английский язык (Annals of Nature..., 2000), информация о ведении мониторинга на заповедных территориях в нашей стране стала более доступной и вызвала интерес зарубежных партнеров. Последующие ежегодные рукописи Летописей также были опубликованы и в настоящий момент мы имеем 15 выпусков Летописей «Пасвика» (Летопись ..., 1995-2011). В каждой Летописи приводятся сведения в определенном порядке: Территория; Пробные и учетные площади, постоянные (временные) маршруты;



Ландшафты и почвы; Воды; Календарь природы; Флора; Фауна; Состояние заповедного режима и влияние антропогенных факторов; Научные исследования.

Но остановимся, прежде всего, на разделе, где дается описание площадок и маршрутов, с которых собирается ежегодная информация. В описаниях стационаров приводятся конкретные сведения о месте расположения, размерах площадок, протяженности маршрутов, координаты, для каких целей они заложены, геоботаническая характеристика и т.д. На каждый стационар заводится паспорт, где отражаются ежегодные результаты проводимых работ. Кроме того, на местности все постоянные площадки должны быть обозначены специальными хорошо заметными знаками. Сбор научной информации проводится на одних и тех же стационарах на протяжении многих лет и по одной и той же методике. Таким образом, мы получаем достаточно унифицированный материал, характеризующий состояние природного комплекса на протяжении длительного периода. Это есть важнейшее достижение научной деятельности заповедников. К примеру, в Лапландском заповеднике учетная линия для мелких млекопитающих существует с 1932 года.

Мониторинговая сеть заповедника практически сложилась к 2008 году (Макарова, Поликарпова, 2008). К этому времени на территории заповедника «Пасвик» мы имели 2 пробных площадки по учету урожайности сосны, 4 – по учету урожайности ягодников, 2 фенологических маршрута, 1 маршрут по учету урожайности грибов, 1 водный маршрут по учету водоплавающих птиц, 3 маршрута по учету тетеревиных птиц, 1 стационар по учету мелких млекопитающих, 8 маршрутов ЗМУ. К эту следует добавить, что заповедник обслуживает ряд стационаров, расположенных в окрестностях, главным образом в районе пос. Янискоски и Раякоски: 2 стационара по учету урожайности ягодников, 1 грибной маршрут, 1 фенологический маршрут, 1 ловчая линия для учета мелких млекопитающих, а также несколько орнитологических маршрутов и маршрутов ЗМУ.

В южной части общего заповедника на водно-болотном угодье Фьярванн (среднее течение реки Паз) с 1995 года проводится учет водоплавающих птиц совместно с норвежскими специалистами. По сути, это единственный общий маршрут, на котором проводится совместный мониторинг с 1994 г. Один из фенологических маршрутов заповедника является международным, так как он используется в нескольких проектах по слежению за фенологией растений. Для ведения фенологических исследований была разработана программа для пяти участников (три заповедника Мурманской области, Полярно-альпийский ботанический сад-институт и Экологический центр «Сванхвд», Норвегия), включающая наблюдения за 19 видами растений по 16 фенофазам. За период с 1994 по 2000 г. полученные сведения были обобщены в сводке «Сезонная жизнь природы Кольского Севера» (2001). Подобное сотрудничество специалистов разных стран в области фенологии, сбор данных на маршрутах – это внедрение элементов научной программы «Летопись природы» и российской системы ведения наблюдений в мировую практику мониторинга биоразнообразия.

Для изучения численности мелких млекопитающих на обоих берегах реки Паз заложено по одному маршруту. Оба они функционируют с 1993 года. Таким образом, это тоже продвижение принципов ведения мониторинга за пределы России.

В рамках участия в отдельных проектах создаются временные маршруты или площадки для сбора данных. Так, в проекте по созданию Трехстороннего парка «Пасвик-Инари» в 2007 г. окрестностях заповедника были оборудованы площадки-ловушки для сбора шерсти бурого медведя с целью изучения структуры и динамики его популяции методом ДНК-анализа (Макарова, 2008). Площадки такого типа работают временно, далее могут закрываться и возобновляться спустя несколько лет: например, точно те же площадки возобновили свою работу в 2011 году.

В 2008 году произошло расширение сети орнитологических стационаров: для учета воробьиных и тетеревиных птиц разработано 7 маршрутов протяженностью 67 км, равномерно покрывающих территорию заповедника (Летопись..., 2011). Часть маршрутов, в том числе по учету воробьиных птиц, заложена в ближайших к заповеднику окрестностях.

Для мониторинга биоразнообразия наземных беспозвоночных в период 2009–2012 гг. закладывалась сеть стационаров в основных типах природных комплексов.

Сеть маршрутов ЗМУ к настоящему моменту включает 13 стационаров, общей протяженностью 105 км: 10 на территории заповедника и 3 в окрестностях.

В 2009 г. заповедник присоединился к международной программе мониторинга лесов, подверженных аэротехногенному влиянию, ICP-Forest, и было оборудовано 2 стационара – один в границах заповедника, второй к югу от его территории (Летопись..., 2011). Работа проводится круглогодично: отбираются атмосферные осадки, почвенные воды, почвы и растительность, оцениваются количественные показатели и химический состав компонентов.

В 2011 году специалистами Института леса по заказу заповедника были заложены стационары для мониторинга лесопатологического состояния (Летопись..., 2011 ф).

По мере расширения деятельности заповедника совершенствовалась структура стационаров. За 20 лет работы удалось провести частичную инвентаризацию существующей сети стационаров, оформить их на местности, заполнить журналы, а также заложить новые площадки и маршруты. Сейчас заповедник располагает более совершенной сетью стационаров для сбора информации в природе.

Эти материалы заносятся в паспорт учетной площади, в журналы и затем обрабатываются и помещаются в Летопись природы. Обычно на этом путь собранной информации заканчивается. В лучшем случае материал будет напечатан в виде отдельной статьи или в виде сборника «Летопись природы». Этого явно недостаточно. Не случайно в связи с трудностями разного порядка в заповедниках стали сокращать количество площадок, длину маршрутов. Это сказывается на качестве собираемого материала. Так, анализ сбора материала по семеношению хвойных пород в заповедниках Мурманской области показал, что изначально на трех федеральных ООПТ суммарно было заложено 15 стационаров. Из них в данное время работает только 6: по 3 стационара в заповеднике «Пасвик» и в Лапландском. В 1998 г. из-за сокращения численности специалистов Кандакшский заповедник прекратил мониторинг, а Лапландский – работу на сосновых стационарах (Макарова и др., 2010). Кроме того, были выявлены недостатки в методике оценки семеношения хвойных пород. Рекомендованная методика оценки семеношения хвойных (Филонов, Нухимовская, 1985) не всегда реализуется в полном объеме, и не во всех заповедниках. Со стороны руководящих органов отсутствует должный контроль исполнения методических рекомендаций на местах и спрос на данные, в частности по состоянию лесов. Нет координации между заповедниками, расположенными в одной природной зоне или административном субъекте. Имеет место самостоятельные изменения методики в процессе работы. Все это приводит к тому, что данные «Летописей природы» из заповедников, расположенных в одной природной зоне, часто оказываются несопоставимы.

Для оптимизации работы по «Летописи природы» в настоящее время необходимо провести инвентаризацию существующей мониторинговой сети, оценить качество и репрезентативность получаемой информации для всего природного комплекса. Затем составить план работы стационаров, их расположение и уточнить методики. Это следует закрепить соответствующим распоряжением, чтобы ни один стационар из основного списка не был потерян и не останавливал работу. Прерывать наблюдения и закрывать стационары недопустимо. Заповедники тем и отличаются от других организаций, что здесь ведение наблюдений должно быть непрерывным, на одних и тех же местах, что было завещано одним из главных идеологов научной программы заповедной системы профессором Г.А.Кожевниковым (1928).

Для других категорий ООПТ должен быть разработан комплекс стационаров по программе-минимум, а для заповедников по программе-максимум для получения унифицированной информации, одновременно не исключая специфику заповедника или национального парка.

После уточнения всех показателей мониторинга, которые заповедник (национальный парк) должен получить за год, и сколько на это нужно выделить средств, составляется госзадание. Сейчас

Минприроды прорабатывает этот вопрос, мы стоим только в начале этого пути – перехода на новую систему мониторинга и контроля. На наш взгляд, основные показатели экологического мониторинга должны быть обеспечены соответствующими кадрами и финансированием и представлены по окончании года.

Кроме того, нужно предпринять шаги по продвижению получаемого продукта. Это не только публикация книг, статей, брошюр, подготовка информации на сайты (предварительно продумать вопрос о защите информации), передача материалов в соответствующие ведомства (например, результаты учетов ЗМУ в охотничьи хозяйства, в Центрохотконтроль; оценка урожая семян хвойных пород – в Рослесхоз и т.д.). Нужно готовить свой специальный продукт для потребителя. Это, например, фенологические материалы в виде телевизионной информации, как о погоде, и т.д.

По нашему мнению, необходимо опубликовать как можно полные материалы о существующей сети мониторинга на ООПТ России, для того, чтобы ее использовать для сторонних организаций, в том числе и международных, а также для учебных и просветительских целей (Макарова, 2005; 2006; Макарова, Поликарпова, 2006). Так, к примеру, использование нашей системы ведения фенологических наблюдений, было принято на вооружение норвежской стороной и уже много лет действует школьный проект «Фенология Северного Калотта (Макарова, Поликарпова, 2005; Макарова, Поликарпова, Кротова, 2010). Это материалы используются в научной работе для целей прогнозирования климатических изменений.

Несмотря на небольшую площадь заповедника «Пасвик» (14 687 га), нынешняя мониторинговая нуждается в расширении для получения более полной информации о природных компонентах. Например, на территории заповедника не проводится постоянная снегосъемка (используются метеоданные расположенных поблизости метеостанций и съемка в ходе ЗМУ в феврале-марте); нет площадок за слежением динамики уровня грунтовых вод, поверхностных вод и т.д.

Перед заповедником «Пасвик» стоят более сложные задачи по совершенствованию мониторинговой сети в связи с пограничным положением и работой в Трехстороннем парке «Пасвик-Инари». Кроме того, в рамках Ассоциации ООПТ Северо-Запада России требуется разработать единую сеть стационаров и мониторинга биоразнообразия по общей программе для всех ООПТ Северо-Запада, а также ООПТ, находящихся вдоль Зеленого пояса Фенноскандии. Это необходимо для получения унифицированных данных о природе не только одного региона, но и более обширных территорий с целью эффективного природопользования и сохранения биоразнообразия.

Сохранение биоразнообразия на планете – одна из актуальных задач настоящего времени. Она решается, в том числе, путем создания особо охраняемых природных территорий. Для получения информации о состоянии природы и динамики ее компонентов необходимо не только создание мониторинговой сети – системы стационарных маршрутов и площадей, но их правильное использование. В заповедниках, а частично и в национальных парках та-

кая сеть уже создана, но к настоящему времени назрела проблема ее гармонизации и совершенствования.

### Список литературы

- Кожевников Г.А. Как вести научную работу в заповедниках // Бюлл. «Охрана природы». № 12. М., 1928. С. 12–19.
- Летопись природы заповедника «Пасвик». Кн. 1-15. 1997–2011.
- Летопись природы заповедника «Пасвик». Кн. 16 (2009ф), 17(2010ф), 18 (2011ф). Отчет. Фонды заповедника «Пасвик».
- Макарова О.А. Методика ведения летописи природы в заповедниках России / Использование данных Летописи природы для мониторинга биоразнообразия в Баренц-евро-арктическом регионе. Петрозаводск, 2002. С.54–70.
- Макарова О. А. Изучение популяции бурого медведя в регионе Пасвик-Инари // Мониторинг биоразнообразия на территории Трехстороннего парка «Пасвик-Инари». Труды государственного природного заповедника «Пасвик». Вып. 1. Рязань, 2008. С.7–19.
- Макарова О.А., Поликарпова Н.В. Опыт заповедника «Пасвик» по экологическому образованию учащейся молодежи и перспективы его расширения // Наука и бизнес на Мурмане. Сер. Экология и человек. Мурманск, 2006. С. 41–45.
- Макарова О.А., Поликарпова Н.В. История создания стационаров заповедника «Пасвик» и их значение для мониторинга // Значение и перспективы стационарных исследований для сохранения биоразнообразия. Материалы международной научной конференции, посвященной 90-летию работы высокогорного биологического стационара «Пожижевська». Львов, 2008. С. 267–268.
- Макарова О.А., Поликарпова Н.В., Берлина Н.В., Исаева Л.Г., Зануздаева Н.В., Москвичева Л.А. О семеновании хвойных пород в заповедниках Мурманской области // Первые международные Беккеровские чтения (27–29.05.2010, г. Волгоград). Ч. 1. Волгоград, 2010. С. 133–136.
- Макарова О.А. Заповедник как научно-методическая база ВУЗов // Устойчивое развитие и экологический менеджмент. Материалы международной практической конференции. Вып. 1. СПб., 2005. С. 442–446.
- Макарова О.А. Значение заповедных территорий для развития эколого-образовательной среды региона // Эколого-образовательная среда региона: проблемы и перспективы. Мурманск, 2006. С. 56–60.
- Макарова О.А., Поликарпова Н.В. Опыт анализа фенологических и метеоданных заповедника «Пасвик» (Материалы к разработке унифицированной схемы Летописи природы) // Многолетняя динамика популяций животных и растений на ООПТ и сопредельных территориях по материалам стационарных и тематических наблюдений. Материалы научной конференции, посвященной 60-летию Дарвинского государственного природного биосферного заповедника. Череповец, 2005. С. 62–65.
- Макарова О.А., Поликарпова Н.В., Кротова О.В. Международный школьный проект «Фенология Северного Калотта // Современное состояние фенологии и перспективы ее развития. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 110-летию со дня рождения выдающегося советского фенолога В.А. Батманова, 15–16 декабря 2010 г. Екатеринбург, 2010. С. 64–72.
- Сезонная жизнь природы Кольского Севера. Мурманск, 2001. 68 с.
- Сухов А.В. Летопись природы заповедника как основа организации экологического мониторинга // Использование данных Летописи природы для мониторинга биоразнообразия в Баренц-Евро-Арктическом регионе. Петрозаводск, 2002. С. 89–96.
- Филонов К.П., Нухимовская Ю.Д. Летопись природы в заповедниках СССР. Методическое пособие. М., 1985. 143 с.
- Annals of Nature Pasvik Nature Reserve. Vol. 1. Murmansk. 2000. P. 108.

## Секция 4. Охрана животного мира

### О ФОРМИРОВАНИИ ВОЛЬНОЙ ПОПУЛЯЦИИ ЗУБРА ЕВРОПЕЙСКОГО (*BISON BONASUS L.*) В ОРЛОВСКО-БРЯНСКО-КАЛУЖСКОМ РЕГИОНЕ

**Н.П. Гераскина**

ФГБУ «Национальный парк «Орловское полесье»», Орловская область, Россия  
orlpolesie@mail.ru

#### ABOUT FORMATION OF FREE POPULATION OF THE BISON EUROPEAN (*BISON BONASUS L.*) IN THE ORLOVSKO-BRJANSKO-KALUGA REGION

**N.P. Geraskina**

National park «Orlovskoe polesie», Orjol region, Russia  
orlpolesie@mail.ru

Currently active process of formation of large free population of a bison European (*Bison bonasus L.*) which begun in 1996 in the national park «Orlovskoe polesie» proceeds in forestlands of the Central Russia. At the moment free population of *Bison bonasus* totals 241 individuals. In 2011 we started the work concerning the supply of bisons with telemetering collars and the use of modern equipment of remote tracking in national park. It will make it possible to intensify security actions and study the seasonal movements of the basic herds.

В настоящее время в лесных угодьях Орловской, Калужской и Брянской областей продолжается активный процесс формирования крупной вольной популяции зубра европейского (*Bison bonasus L.*), начатый в 1996 году в национальном парке «Орловское полесье».

Наличие сравнительно крупных лесных участков в данном регионе особенно важно в связи с глобальным дефицитом подходящих для обитания зубра угодий в европейских странах и густонаселенных районах нашей страны. В национальном парке «Орловское полесье» кормовая емкость лесных угодий, пригодных для обитания зубра, позволяет поддерживать оптимальную численность этих животных на уровне 75 особей. Об использовании зубрами территории национального парка накоплен обширный материал (Казьмин, Абрамов, 2004; Мизин и др., 2005; Вышегородских, 2007 и др.). Предложения по расселению популяции внутри территории Орловской области (Вышегородских, 2007) представляются трудно осуществимыми, так как имеющиеся в ее пределах ООПТ относительно малы по площади, не объединены охранной зоной и часто находятся между населенными пунктами. Национальный парк «Орловское Полесье» имеет в своем составе 58% земель, включенных в состав парка без изъятия – максимальный показатель среди этой категории ООПТ в стране (Степаницкий, 2001), и это уже создает ряд определенных трудностей при взаимодействии зубров и человека (Мизин и др., 2005). Поэтому на территории Орловской области вне национального парка обитание зубра сейчас не представляется возможным. Создание же популяции зубра численностью порядка 500–1000 особей, необходимой для сохранения этого вида, возможно только в Орловско-Брянско-Калужском регионе в целом.

В период с 1996 по 2001 г. в национальном парке было выпущено 65 европейских зубров из различных центров разведения. Северная (Красниковская) группа была сформирована из животных, завезенных из Германии, Швейцарии, Голландии и питомников России, поставившихся несколькими партиями в 2000–2001 гг. Каменская группа, состоящая из зубров, рожденных в питомнике Окского заповедника и переданных из европейских зоопарков, почти сразу после выпуска присоединилась к Красниковской. Центральную (Авдеевскую) группу составили зубры, завезенные из питомников Окского и Приокско-Террасного заповедников. Южная (Алехинская) группа была образована зубрами, привезенными в 1996 г. из питомника Приокско-Террасного заповедника. При этом значительная часть животных из этого первого завоза погибла – 4 из 8. (Перерва, 2001)

Кроме завозов в Орловское Полесье, в мае 2006 г. в Карачевский район Брянской области завезли 9 зубров, которые присоединились к уже существующей Южной (Алехинской) группе. На территории ГПЗ «Калужские засеки» в 2008 году было выпущено 10 зубров, завезенных из питомника ПТЗ и вошедших в состав Северной (Красниковской) группы.

В настоящее время зубры сформировали три самостоятельных группы, одна из которых – Северная – большую часть времени держится на территории Калужской области, а две других – Центральная и Южная – интенсивно осваивают леса национального парка и прилегающие лесные массивы Брянской и Калужской областей.

В течение ряда лет в популяции зубров наблюдалась стойкая положительная динамика. Однако в 2011 году рост численности приостановился (рис. 1). Причиной этого может являться как естественный процесс расхождения по обширной территории взрослых быков, так и браконьерская охота, ведущаяся на сопредельных территориях, куда зубры откочевывают в весенне-летний период.

Исследование особенностей развития вольноживущих групп зубров показывает, что в настоящий момент усиливаются следующие тенденции, характеризующие зрелые популяции зубра европейского:

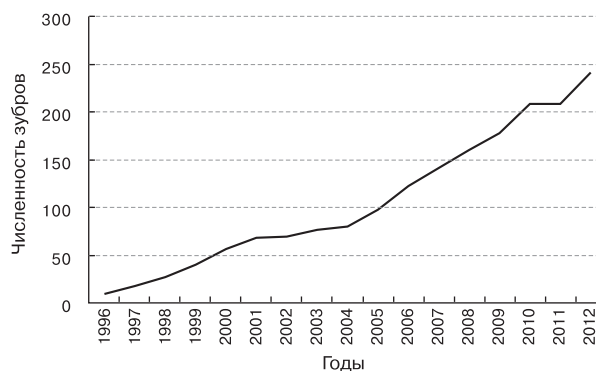


Рис. 1. Динамика численности популяции зубров в Орловско-Брянско-Калужском регионе.

Таблица 1. Сводная таблица по учету зубров на территории национального парка «Орловское полесье» 5 марта 2012 года

Группа	Подкормочная площадка	Определено визуально		Получены достоверные сведения	Итого
		Всего	В том числе телят		
Южная Центральная	Алехинская	49	5	20	69
	Авдеевская 1	32	7	46	96
	Авдеевская 2	3			
	Сиротова контора	15	1		
Северная	Зоовольерный комплекс	2	1		2
	Красниковская			4	4
Итого		101	14	70	171

– с ростом численности животных наблюдается фрагментация существующих стад и формирование новых групп во главе с молодыми самками и самками-субдоминантами;

– увеличивается количество одиночных самцов, мигрирующих и осваивающих новые территории;

– с ростом численности зубров происходит расширение используемой ими территории за границы ныне существующих охраняемых зон;

– между существующими группами выявлены возможности контактов, дающие в будущем возможность репродуктивных связей и поддержания генетического разнообразия популяции.

Южная (Алехинская) группа ежегодно совершает кочевки по землям Брянской области, прилегающим к границе национального парка и входящим в состав Карачевского заказника. Обследование территории заказника показало, что зубры ее активно посещают, а охраняется данная ООПТ очень слабо. В связи с этим стало необходимым уточнение реальных маршрутов движения стад зубров и решение вопросов охраны животных на всем протяжении их пути.

После усиления охранных мероприятий на сопредельных территориях силами национального парка «Орловское полесье» в марте 2012 г. был проведен учет зубров, показавший, что приплод 2011 г. составил 39 телят, а взрослый контингент пришел на зимние подкормочные площадки в полном составе. Таким образом, в настоящий момент Орловско-Брянско-Калужская вольная популяция насчитывает 241 особь зубра европейского. Из них на территории национального парка учтено 171 животное (табл. 1). На территории ГПЗ «Калужские засеки» в настоящее время обитает около 70 животных, из них 16 телят 2011 года рождения.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что данная популяция по численности занимает первое место среди чисто-

кровных зубров в России, третье место в мире, и имеет реальные перспективы для дальнейшего роста. По данным ежегодных учетов, животные в исследуемой популяции находятся в хорошей кондиции, рождаемость в 3–4 раза превышает смертность. Зубры активно перемещаются и успешно осваивают новые угодья.

В 2011 г. в национальном парке начата работа по снабжению зубров телеметрическими ошейниками и использованию современной аппаратуры дистанционного слежения в целях интенсификации охранных мероприятий и изучения сезонных кочевок маточных стад. В связи с имеющейся тенденцией к росту зубровой популяции, крайне важно создание на территориях Орловской, Брянской, Калужской единой системы ООПТ: заповедников, национальных парков, заказников различного статуса, объединенных общей буферной зоной.

#### Список литературы

Вышегородских Ник. В. Особенности состояния вольноживущей группировки зубра на территории НП «Орловское Полесье» // Изучение и сохранение экосистем национального парка «Орловское Полесье». Орел, 2007.

Казьмин В.Д., Абрамов Е.С. Проблемы создания популяции вольноживущих зубров в национальном парке «Орловское полесье» // Проблемы сохранения и восстановления зубра. Брянск. – 2004. С. 61–64.

Мизин И.А., Лихацкий Ю.П., Чикурова Е.А. Проблемы взаимодействия зубра с человеком в национальном парке «Орловское полесье» // Наука и образование на службе лесного комплекса (к 75-летию ВГЛТА): матер. междунар. научн.-практ. конф., Воронеж, 2005. – С. 128–131.

Перерва В.И. Отчет по проекту RU 0033-01 Оценка состояния популяции зубра в национальном парке «Орловское Полесье». – 2001 – 17 с. (рукопись).

Степаницкий В.Б. Постатейный комментарий к Федеральному закону Российской Федерации «Об особо охраняемых природных территориях». – 2-е изд. – М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2001. – 248 с.

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ В УКРАИНЕ

**И.Ю. Киреева**

*Национальный университет биоресурсов и природопользования, Украина, Киев*

*kireevaiu@mail.ru*

### FEATURES OF FORMATION OF THE ECOLOGICAL NETWORK IN UKRAINE

**I.Y. Kireeva**

*National university of bioresources and nature management, Kiev, Ukraine*

The research presents the structure, principles of organization and peculiarities of formation of National ecological network of Ukraine with a view to the conservation of species diversity of flora and fauna as part of the pan-European ecological network.

Проблема сохранения природного разнообразия для Украины особенно актуальна в связи с тем, что малоизмененные ландшафты составляют только 12,7% территории государства. В последние годы в Украине, как и во всем мире, большое значение придается развитию экологической сети – одного из методов сохранения биоразнообразия (Малишева, 2005). Экологическая сеть – единственная пространственная система, которая образуется с целью улучшения условий для формирования здоровой окружающей среды, повышения природно-ресурсного потенциала территории Украины, более полного сохранения биологического и ландшафтного разнообразия, мест жительство и роста ценных видов животного и растительного мира, их генетического фонда, путей мигра-

ции животных, а также других природных комплексов и объектов, путем сочетания территорий и объектов природно-заповедного фонда, а также других территорий, имеющих особую ценность для охраны окружающей природной среды и в соответствии с законодательством и международными обязательствами Украины подлежат особой охране. Суть идеи создания экосети заключается в организации сети соединенных между собой участков природных территорий (Примак, 2002; Концепція нац. екол. політики України на період до 2020; Шеляг-Сосонко, др., 1999, 2004). В 2000 г. Верховная Рада приняла "Общегосударственную программу формирования национальной экологической сети Украины на 2000–2015 годы".

При рассмотрении проблем сохранения биоразнообразия учитываются уровни организации живой материи со своими специфическими проблемами, решение которых основано на принципах: 1) признания, формирования, надежного сохранения и рационального использования экологической сети одним из приоритетов государственной политики, важным фактором обеспечения сбалансированного развития Украины, выполнения ее международных обязательств; 2) обеспечения в процессе формирования экологической сети сохранения и обогащения биоразнообразия на видовом, популяционном, ценоцидном и генетическом уровне, пространственного и видового разнообразия и целостности ландшафтов и других природных комплексов и объектов на уровне, максимально возможном при современных финансовых, научно-технических и других условиях; 3) приоритетности сохранения биологического и ландшафтного разнообразия; 4) территориальной целостности и единства экологической сети; 5) сочетания экологических, экономических, социальных и других интересов общества, учета интересов местных жителей в процессе формирования, сохранения и использования экологической сети; 6) введения постоянного мониторинга состояния экологической сети; 7) постепенного расширения эко сети по мере повышения эффективности использования земельных и других природных ресурсов, высвобождение ценных в природоохранном отношении земель промышленности, энергетики, обороны, сельскохозяйственного и другого назначения; 8) обеспечения участия общественности в разработке предложений и принятии решений относительно формирования, сохранения и использования экологической сети, свободного доступа общественности к соответствующей информации; 9) обеспечения органического вхождения национальной экологической сети к Европейской экологической сети путем всестороннего развития международного сотрудничества в этой сфере, поддержки создания трансграничных природно-заповедных и других территорий, особо охраняемых в интересах охраны окружающей среды (Примак, 2002). Создание экосети позволит решить вопросы по восстановлению и сохранению территориальной и функциональной целостности экосистем; поддержанию экологического равновесия в пределах отдельных регионов; сохранению эталонов природы; сохранению и изучению генофонда ландшафтных комплексов; воспроизводству и обогащению редких видов; обеспечению расселения и миграции видов, сохранению миграционных путей; обеспечению функционирования охраняемых ландшафтных комплексов в естественном режиме; ренатурализации особо ценных деградированных экотопов и многообразия звеньев экосети; обеспечению проведения комплексных стационарных исследований (мониторинга), охране и восстановлению земельных ресурсов (сокращение площади сельскохозяйственных угодий, уменьшение степени их распаханности, усовершенствование структуры сельскохозяйственных угодий, их обогащение природными компонентами, ограничение интенсивного использования экологически уязвимых земель). Экосеть позволит объединить в целостную систему земли ПЗФ, другие природные и полуприродные территории; обеспечить сохранение, воспроизводство и рациональное использование природных ресурсов, биологического и ландшафтного многообразия; избежать потерь генофонда; повысить устойчивость ландшафтов к антропогенным нагрузкам; восстановить саморегулирующуюся и самовосстанавливающую способность природных экосистем; обеспечить положительные изменения состояния окружающей среды; сформировать экологически безопасную среду жизнедеятельности людей; улучшить гидрологический режим рек; предотвратить эрозии земель; улучшить качество природных вод; расширить пригодные для рекреационного использования территории и обеспечить развитие устойчивого туризма (Гродзинский, Стеценко, 2003).

Программа формирования национальной экосети Украины предусматривает выделение ее базовых элементов в соответствии с европейской классификацией: 1. Природные ядра (ключевые территории) – объекты со строгим режимом заповедания. В Украине – это лесная, лесостепная и степная зоны, долины рек первого порядка, центры эндемизма (Подолье, Карпаты, Крым) и реликтовости, а также лесные, торфяно-болотные, степные и лугово-степные массивы. Крупные охраняемые территории и объекты ПЗФ (природные и биосферные заповедники, национальные парки)

Украины являются прототипами природных ядер; 2. Буферные зоны – территории с регулируемым режимом заповедания, окружающие природные ядра и защищающие их от негативного влияния хозяйственной деятельности на сопредельных территориях; 3. Экологические коридоры – пространственные структуры, связывающие между собой природные ядра, включающие существующее биоразнообразие разной степени естественности и среды их обитания, а также территории, подлежащие ренатурализации. Их главная функция – поддержание процесса размножения, обмена генофондом, миграции видов, распространение видов на смежные территории, переживание ими неблагоприятных условий, поддержание экологического равновесия. Экокоридоры (локальные, национальные, региональные, континентальные) включают максимальное количество природных объектов и проходят по естественным границам. Ширина экокоридоров варьирует в зависимости от их функций. Европейские (континентальные) – не менее 15–20 км, являются направляющими путями панмиксии генов в масштабе континента и миграционными путями на большие расстояния (долины крупных рек, подножия возвышенностей). Ширина экокоридоров национального, регионального и локального значения – не менее 500 м. Экокоридоры способствуют восстановлению отдельных элементов (компонентов) экосистем или полному их восстановлению после глубокой экологической депрессии; 4. Возобновляемые территории (ренатурализации) – территории для восстановления целостности связей в природных ядрах и экокоридорах с полностью или частично деградированными природными элементами в результате их интенсивного использования, что способствует быстрому восстановлению прежнего состояния: осушенные торфяники, выбитые луки, разреженные леса и т.д. (крайний случай – агроценоз), крутые склоны, эродированные территории, территории с нарушенным гидрохимическим и гидрологическим режимами, затопленные карьеры и др. рекультивированные земли; территории, на которых проводилось полное или частичное облесение, территории не использующиеся интенсивно для хозяйственных целей, но которые после проведения на них соответствующих лесовосстановительных, биотехнических и др. мероприятий, могут быть ценными для охраны окружающей среды; 5. Территории природного развития – территории и объекты ПЗФ, а также другие территории, не имеющие непосредственной территориальной связи с другими элементами экосети, но выполняющие важную роль в сохранении биоразнообразия в конкретном регионе (Концепция национальной экологической политики Украины на период до 2020).

К структурным элементам экосети Украины относятся: 1) территории и объекты ПЗФ; 2) земли водного фонда, водно-болотные угодья, водоохранные зоны; 3) земли лесного фонда; 4) защитные лесные полосы и другие защитные насаждения, которые не отнесены к землям лесного фонда; 5) земли оздоровительного назначения с их природными ресурсами; 6) земли рекреационного назначения, которые используются для организации массового отдыха населения и туризма и проведения спортивных мероприятий; 7) другие природные территории и объекты (участки степной растительности, пастбища, сенокосы, каменные россыпи, пески, солончаки, земельные участки с природными объектами, имеющие особое природную ценность); 8) земельные участки, где растут природные растительные группировки, занесенные в Зеленую книгу Украины; 9) территории, являющиеся местами обитания краснокнижных видов животного и растительного мира Украины; 10) частично земли сельскохозяйственного назначения экстенсивного использования – пастбища, луга, сенокосы и т.п.; 11) радиоактивно загрязненные земли, которые не используются и подлежат отдельной охране как природные регионы с отдельным статусом. Потенциальными объектами для расширения экосети Украины являются природные территории оздоровительного, рекреационного, историко-культурного назначения и более 40% государственного лесного фонда (леса 1-й группы), а также часть земель сельскохозяйственного назначения и земель запаса. К этой группе относятся и поверхностные воды суши (озера, водохранилища, реки), и территориальные (акваториальные) морские воды. Планируется планомерное соединения ценнейших природных территорий (т.н. «ядра заповедности») Украины с системой экологических коридоров, буферных и восстановительно-парковых зон на транс-

граничном, национальном и региональном уровнях. Предложена экосеть, состоящая из 10 экокоридоров национального уровня – четырех широтных (Полесский (лесной); Галицко-Слобожанский (лесостепной); Южноукраинский (степной); Азово-Черноморский (прибрежно-морской), четырех меридиональных (Днестровский; Южно-Бугский; Днепровский; Северско-Донецкий) и двух горных областей (Карпатская, Крымская). Они охватывают ядра – территории существующего ПЗФ и буферные зоны, и представлены экологически-сбалансированными агрокомплексами, лесами 1-й группы, зелеными зонами населенных пунктов, лесопарковыми и рекреационными зонами. Эти экокоридоры охватывают все природные зоны и долины главных водных артерии. Из элементов регионального уровня предложено выделить 14 коридоров: Кодымско-Савранский, Кодымско-Слобожанско-Байтальский, Слободско-Ягорлыкский, Кучурганский, Больше-Куяльницкий, Тилигульский, Нижне-Дунайский, Ялпугский, Катлабухский, Киргиз-Китайский, Сасык-Когильницкий, Хаджидерский и Черноморский прибрежно-морской (Концепция нац.эко политики Украины на период до 2020). Экосеть Украины должна объединить крупные природоохранные территории экологическими коридорами с целью создания единой системы. Принятая Верховной Радой Украины «Программа формирования национальной экологической сети Украины...» способствовала разработке ряда национальных проектов: «Сохранение биоразнообразия в Азово-Черноморском экологическом коридоре» (<http://www.ccssu.crimea.ua/>), «Слобожанская экологическая сеть» (<http://vo.od.ua/rubrics/>) и др. Национальная экосеть Украины должна включать и региональные схемы экосетей природных регионов (Карпаты, Полесье, Подолье, Розточье и т.п.) или физико-географических областей. Развитие региональных экосетей имеет свою специфику, основным принципом которой является предотвращение фрагментации экосистем.

Правовые основы формирования экологической сети регулируются Законами Украины «Об охране окружающей природной среды» (1991) (Від. ВР (ВВР), 1991), «О природно-заповедном фонде Украины» (1993) (Від. ВР (ВВР), 1992), «О растительном мире» (1999) (ВР Украины Закон от 09.04.1999), «О моратории на проведение сплошных рубок на горных склонах в елово-буковых лесах Карпатского региона» (2002), «Об общегосударственной программе формирования национальной экологической сети Украины на 2000–2015 годы» (2000), а также Рамочной конвенцией об охране окружающей среды и устойчивом развитии Карпат (2003). Нацио-

нальная экологическая сеть Украины рассматривается как составляющая Общеввропейской экосети. Особого внимания заслуживают природно-заповедные территории, проходящие по государственным границам, являющиеся частями крупных природных ядер межгосударственного значения или частями межгосударственных экокоридоров – звеньев, которые должны соединить национальную сеть Украины с национальными экосетями соседних стран (Офіц. Вісн. України, 2007, <http://www.steppe.org.ua/publications>).

#### Список литературы

- Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища (Від. Вер.Ради (ВВР), 1991, N 41, ст. 546)
- Закон України «Про природно-заповідний фонд України» 16 червня 1992 року N 2456-XII: – Від. Вер.Ради (ВВР), 1992, N 34, ст. 502
- Закон України от 9 апреля 1999 года №591-XIV «О растительном мире» (В ред. Законов Украины от 19.03.2009 г. №1158-VI, 16.06.2011 г. №3530-VI)
- Закон України «Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000–2015 роки». 21 вересня 2000, № 207. – 8. 11.2000. – С. 3–16.
- Заповідна справа в Україні: Навчальний посібник /За загальною редакцією М.Д. Гродзинського, М.П. Стеценка. — К.: Географіка, 2003. – 306 с.
- Концепція національної екологічної політики України на період до 2020 року, схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 17 жовтня 2007 року № 880-р// Офіційний вісник України., 2007. – № 79. – С. 29–61
- Малишева Н. Р. Правові засади формування, збереження та раціонального використання національної та регіональної екологічної мережі України // Екологічне право України: Академічний курс: К., 2005. – С. 18–12
- Примак Р.Б. Основы сохранения биоразнообразия: Пер с англ. — М.: НУМЦ, 2002. — 256 с.
- «О моратории на проведение сплошных рубок на горных склонах в елово-буковых лесах Карпатского региона» (2002) /[http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/t001436/](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/t001436/)
- Розбудова екомережі України. /Під ред. Ю.Р.Шеляг-Сосонко. – К.:Ураджай, 1999. – 127 с.
- Тишков А.А. Охраняемые природные территории и формирование каркаса устойчивости // Оценка качества окружающей среды и экологическое картографирование. – М.:1995. – С. 94–107.
- Шеляг-Сосонко Ю.Р., Гродзинский М.Д., Романенко В.Д. Концепция, методы и критерии создания экосети Украины. — К.: Фитосоциоцентр, 2004. – 143 с.
- <http://www.base.spinform.ru/>  
<http://www.ccssu.crimea.ua/>  
<http://vo.od.ua/rubrics/>

## СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ МАЛОГО ТУНДРОВОГО ЛЕБЕДЯ (*CYGNUS BEWICKII*) НА ТЕРРИТОРИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «НЕНЕЦКИЙ»

Ю.А. Леонова

ФГБУ Государственный природный заповедник «Ненецкий», Нарьян-Мар, Россия

[nioper@mail.ru](mailto:nioper@mail.ru)

### THE CONDITION OF POPULATIONS BEWICK'S SWAN (*CYGNUS BEWICKII*) ON THE STATE NATURE RESERVE «NENETSKY» TERRITORY

Yu.A. Leonova

State nature reserve «Nenetsky», Nariyan-Mar, Russia

Since 2000 employees of the Wildfowl and Wetlands Trust (Slimbridzh, Great Britain) together with nature reserve specialists have been leading research work on catch and ringing of bewick's swan on the territory of state nature reserve «Nenetsky». In 2003 coughing birds of the reserve, more than 6 kgs weight, were equipped with transmitters for the first time. During this joint work on marking bewick's swan in period 2000–2010 on the territory of state nature reserve «Nenetsky» 1500 bewick's swans were caught, 1400 species were marked and more than 150 birds were registered with rings, installed at previous years, which returned from Netherlands, Danmark and Great Britain. On annual observed data the number of bewick's swan in state nature reserve «Nenetsky» is stable.

Государственный природный заповедник «Ненецкий» расположен на северо-востоке Европейской части России, в Ненецком автономном округе. Общая площадь заповедника составляет 313,4 тыс. га, из них 181,9 тыс. га приходится на морскую акваторию. В 2009 году к территории заповедника присоединилась территория заказника «Ненецкий», теперь общая площадь ООП составляет 621,9 тыс. га.

Заповедник частично охраняет ценнейшие водно-болотные угодья «теневого» списка Рамсарской конвенции – комплекс дельты реки Печора (Коровинская губа, Захарьин берег, п-ов Русский Заворот и несколько островов Баренцева моря).

Территория ГПЗ «Ненецкий» является ключевой для тысяч перелетных птиц, прилетающих сюда на гнездовья, и для десятков тысяч в период весенней и осенней миграции. Здесь



Рис. 1. Малый лебедь-альбинос.



Рис. 2. Птица, оснащенная транссмиттером.

проходит Восточно-Атлантический миграционный путь перелетных птиц.

Малый тундровый лебедь – один из видов, гнездящихся на территории заповедника, занесенный в Красную книгу РФ под категорией 5 – восстанавливающийся вид. Выделяют западную и восточную популяции, которым некоторые исследователи придают статус подвидов. Малый лебедь очень похож на кликуна, однако несколько меньше ростом: длина тела 115–127 см и 170–195 см размах крыльев, весит тундровый лебедь около 5–7 кг. Голос малого лебеда также похож на голос кликуна, только тише и ниже. Оперение у особей старше 1 года чисто белое. Различий в окраске самцов и самок нет. Лапы черные, клюв черный с желтым рисунком на надклювье, индивидуальным для каждой птицы. У малого лебеда желтый цвет занимает не более половины поверхности надклювья. Пуховые птенцы светлого жемчужно-серого цвета. Первое оперение буровато-серое, в течение зимы заменяющееся белым. К моменту прилета с зимовок в первый год жизни у молодых птиц серые перья остаются в небольшом количестве на голове и шее (Красная Книга Ненецкого автономного округа, 2006).

В рацион малого тундрового лебеда входят семена и клубни водной и наземной растительности. Особенностью лебедей остается добывание корма со дна водоемов (Кранная Книга Ненецкого автономного округа, 2006).

Первые лебеди прилетают в НАО в конце апреля – начале мая, когда начинает таять снег и появляются проталины. Основной район воспроизводства этого вида на Европейском Севере России – это полуостров Русский Заворот и Захарьин берег (Минеев, 1981; Минеев, 1991; Минеев, 1986, 1991). Плотность населения птиц колеблется от 3,2 до 13,9 ос./км и в среднем равна 6,9 ос./км, а гнездовая плотность – от 0,3 до 0,6 пар/км<sup>2</sup>, в среднем – 0,52 пар/км<sup>2</sup>.

Максимальная продолжительность жизни малого лебеда в неволе 36 лет, в природе – 25 лет. Малый лебедь – моногамная

птица, образующая пары в возрасте 2–4 лет. Гнезда устраивают на сухой тундре, иногда на берегу водоема, чаще всего на приподнятом участке, обеспечивающим хороший обзор. Места гнездовых используются на протяжении ряда лет, возможно, несколькими поколениями птиц. Самка одна строит гнездо. Лоток выстилает перьями из грудной части тела. Кладка состоит из 2–4, реже до 6 яиц (данные А.С. Глотова, 2007–2010 гг.) белого цвета, в течение насиживания покрывающихся желто-бурыми пятнами. Откладка яиц начинается в третьей декаде мая – первой декаде июня при благоприятных погодных условиях (температура воздуха более 5°C). Яйца насиживают и самка, и самец в течение 30–32 дней. Птенцы вылупляются 30 июня – 8 июля. Период роста птенцов – 45–50 дней. Выводки обычно остаются на гнездовом участке, массовое появление выводков на водоемах – со 2 по 14 июля. В конце июля – начале августа не размножающиеся и неполовозрелые лебеди стаями от 15 до 900 особей линяют в акватории Коровинской губы и прилегающих к ней тундровых территориях, в бассейне р. Неруты около Колоколковской губы, в междуречьях Хабуйка – Янгутейяха – Ханувейяха, в бассейне р. Белузейяха, в районе оз. Песчанка-то и Кузнецкой губы. Их общее количество на территории заповедника колеблется от 3000 до 5000 особей (Минеев, 2003).

В тундре малый лебедь проводит в общей сложности 120–140 дней (Красная Книга РФ, 2001). Осенью (в сентябре – октябре) с уже вставшим на крыло выводком лебеди собираются в стаи и улетают на места зимовки – в страны Западной Европы (Великобритания, Дания, Германия, Нидерланды, Ирландия и др.). В среднем начало миграции приходится на 5–13 сентября, ее пик – на 16 сентября – 13 октября, а окончание – на 5–17 октября. Основные предмиграционные концентрации тундровых лебедей (10–15 тыс. особей) отмечены в Коровинской губе (Минеев, 2003; данные А.С. Глотова, 2007–2010). В течение осеннего перелета и на местах зимовок у малых лебедей сохраняется тесная связь между взрослыми и молодыми особями.

С 2000 года на территории заповедника «Ненецкий» сотрудниками Треста водно-болотных угодий и водоплавающих птиц (г. Слимбридж, Великобритания) совместно со специалистами заповедника ведется научно-исследовательская работа по отлову и кольцеванию малого тундрового лебеда. Программа направлена на исследование факторов, влияющих на успех размножения малого тундрового лебеда, гнездящегося на полуострове Русский Заворот, и сбор данных по лебедам, индивидуально мечеными цветными ножными кольцами или описанными по рисунку клюва.

Отлов птиц происходит в период линьки в конце июля – начале августа. В это время они не способны летать и концентрируются в бассейнах малых рек и на мелководьях морской акватории.

На территории заповедника «Ненецкий» используются два способа отлова лебедей. Первый – крюком. Он эффективен на мелких водоемах с использованием низкоскоростных моторов и резиновых лодок. Второй способ – это отлов птиц сачками на крупных водоемах с использованием тяжелых моторных лодок. Этот способ более приемлем в условиях территории заповедника из-за меньшей вероятности травмировать лебеда. Единственный отлов птиц таким способом ограничен грузоподъемностью лодок, т.к. отловленные птицы транспортируются на берег водоема для обследования и кольцевания.

Каждую птицу взвешивают, измеряют размах крыльев, длину махового пера, длину клюва, определяют примерный возраст, пол, кольцуют, причем самкам надевают кольцо на левую ногу, а самцам на правую. Цвет кольца тоже несет определенную информацию: белое пластиковое кольцо (обязательно с буквами) – возраст птицы не определен, но больше 2-х лет; желтое пластиковое кольцо (обязательно с цифрами) – возраст не более 2-х лет.

Интересным фактом стала поимка малого лебеда-альбиноса. В 2005 году была окольцована молодая самка с голубыми глазами, розовыми лапами и с розовым пятном на клюве (рис. 1).

В 2003 году впервые на территории заповедника отловленные птицы, имеющие вес более 6 кг, были оснащены транссмиттерами (рис. 2). Перемещение этих лебедей отслеживалось спутником, что позволило получить более полные данные об особенностях их миграции (рис. 3). Из шести меченных транссмиттерами малых лебедей, три птицы добрались до мест зимовки (Rees, 2003).



Рис. 3. Карта миграции малых лебедей, оснащенных трансмиттерами

По данным, полученным со спутника, можно выделить следующие особенности миграции тундрового лебедея: птица с номером 12J первой покинула Коровинскую губу и уже 13 октября пересекла Архангельск и Онежский п-ов, пролетев 300 км без остановок. Лебедей под номерами 12D и 11D оставались в дельте р. Печоры. Но уже к 17 октября 12D зарегистрировали в Эстонии (около Керпо на оз. Peirus) и в этом же районе несколькими днями раньше были зарегистрированы 12J и другие меченые кольцами птицы (Rees, 2003). Зимовать 12J остался на побережье Финского залива, 12D – совершил перелет из Эстонии через Латвию, Литву и остановился в Калининградской области на побережье Балтийского моря, 11D – отправился в сторону Финляндии, пересек Швецию и остановился в Дании на побережье Северного моря. Данные спутника показали точные места остановок, миграционных путей, скорость движения меченых птиц, места зимовок малого тундрового лебедея.

За время действия совместной программы по кольцеванию малого лебедея (2000–2010 гг.) на территории заповедника было отловлено 1500 малых лебедей, окольцовано 1400 особей, было зарегистрировано более 150 птиц с кольцами, установленными в предыдущие годы, вернувшиеся из Нидерландов, Дании и Великобритании (данные А.С. Глотова, 2007-2010).

По ежегодным данным наблюдений сотрудников, численность малого тундрового лебедея на территории заповедника «Ненецкий» стабильная, тогда как в Великобритании численность малого

лебедея уменьшается (данные Е.С. Rees, 2003-2004). Возможно, это связано с изменением климата и мест зимовок. Птицы появились на севере стран Западной Европы, где ранее не были зарегистрированы.

#### Список литературы

- Красная Книга Ненецкого автономного округа, официальное издание. Отв. Редактор Н.В. Матвеева. – Нарьян-Мар, 2006. – 450с.
- Красная книга РФ. Председатель редакционной коллегии В.И. Данилов-Данильян. М.: АСТ «Астрель», 2001. – 862 с.
- Минеев Ю.Н. Гусеобразные птицы восточноевропейских тундр. Екатеринбург: УрО РАН, 2003. – 225 с.
- Минеев Ю.Н. Сезонное размещение и численность лебедей на северо-востоке Европейской части СССР // Бюлл. МОИП, отделение Биологическое, 91, №9. – С. 19–28.
- Минеев Ю.Н. Летние миграции и места линьки лебедея-кликлуна на Европейском северо-востоке СССР // Материалы 10-й Всесоюзной орнитологической конференции. Минск, 1991. Ч. 2. Кн. 2. С. 75–76.
- Отчет о научно-исследовательской работе по изучению экологии малого лебедея в Ненецком государственном природном заповеднике и прилегающих территориях – М., 2000.
- Mineev Yu.N. Waterfowl Population Distribution in the Bolshezemelskaya Tundra // In: Proc. of Symp. on the Mapping of Waterfowl Distributions, Migrations and Habitats. Alushta. P. 232–240.
- Mineyev Yu.N. Distribution and numbers of Bewick's Swans *Cygnus bewickii* in the European North East of the USSR // Wildfowl, 1991/ Supp. № 1. P. 62–67.
- Rees, E.C. 2003. Bewick's Swans. T&A Poyser.



## ФАУНА ГОРНОЙ ДИГОРИИ: ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ

**А.Г. Сабеев**

Национальный парк «Алания», Владикавказ, Россия

sc-pralania@mail.ru

### MOUNTAIN DIGORIYA'S FAUNA: HISTORY OF RESEARCH AND THE CURRENT STATUS

**A.G. Sabeev**

National Park «Alania»

Digoriya's fauna is very rich. At present in Digoriya there are 34 species of mammals presented both by usual types and endemics, which live only in the Caucasus or generally in North Ossetia. In this paper 134 bird species are noted. Twelve bird species, living in Mountain Digoriya, are included in the Red book RSO-Alania, seven – the Russian Federation. Within Digoriya 39 Caucasian subspecies of birds are noted. The quantity of species of insects of Digoriya is huge. The most studied group here is butterflies: 153 species are noted in the paper. Rich Digoriya's entomofauna hasn't been studied so profoundly yet.

Животный мир Дигории очень богат. По данным Ю.Е. Комарова, первые сведения о животных территории Дигории относятся ко второй половине XVIII в., когда в 1770 г. А. Гюльденштедт с группой студентов осмотрел костные останки животных из святыниц Дигорского ущелья, описав при этом черепа зубров (это было первое упоминание об обитании этого вида на Кавказе).

В июне 1885 г. в Дигории excursionировал Н.Я. Динник. Посетив пещеру Олисай-дон, он был поражен обилием остеологического материала. Обо всем увиденном он написал в статье «Путешествие по Дигории» (Динник, 1980). Эта работа носит описательный характер и отражает лишь основной состав териофауны верховьев р. Урух.

В первой половине XX в. в Горной Дигории собирали материалы по распространению малярийного комара и промежуточного хозяина гельминта печеночной двуустки – малого прудовика – сотрудниками гидробиологической станции, организованной профессором Д.А. Тарноградским (1932, 1933).

В 1947 году костные останки животных в святыщах Дигории изучал Н.К. Верещагин. Вместе с ним в изучении остеологического материала принимали участие известные ученые – О.И. Семенов-Тянь-Шанский, Н.И. Бурчак-Абрамович и В.Н. Наниев.

В 70-х годах XX в. на высокогорных пастбищах Хареского ущелья собирала панцирных клещей З.Н. Медоева. Н.Н. Курятников, А.Б. Варзиев, А.У. Дудиева описывали фауну рукокрылых верховьев Дигорского ущелья, указав на нахождение в с. Стур-Дигора двух видов летучих мышей: серого ушана и нетопыря-карлика. А.Л. Калабеков и Т.К. Кибизова изучали зараженность малоазиатской лягушки трематодой *Нaplometra breviscaeca* в Хареском ущелье. Некоторые сведения о биологии обыкновенной пустельги сообщил Ю.Е. Комаров (2004).

В конце XX в. здесь проводила полевые практики со студентами по беспозвоночным животным профессор кафедры зоологии СО-ГУ М.М. Бочарова, собирая энтомологический материал сотрудник ВИЗРа А.Г. Коваль (г. Санкт-Петербург).

Горный рельеф дает большое разнообразие местообитаний, обилие и разнообразие корма – этим и объясняется богатство фауны Дигории. Здесь встречаются многие виды животных, характерные для различных растительных поясов. Здесь можно встретить типичных обитателей леса и представителей высокогорных лугов, животных скал и осыпей, сухой горной степи.

#### Млекопитающие

В настоящее время в Дигории обитает 34 вида млекопитающих, представленных как обычными видами, так и эндемиками, живущими только на Кавказе или вообще в Северной Осетии. Из диких животных Дигории наибольший интерес представляет эндемик Кавказа – тур. Они обитают в верховьях рек Фастагдон, Караугмодон, Харесидон, Бартуйдон, Билагидон, Хазнидон, Комидон, Сонгутидон, Сардидон и др. Можно сказать, что туры обитают, в основном, на склонах Главного Водораздельного и Бокового хребтов Большого Кавказа.

Туры свободно перемещаются по очень крутым скалам, каменным осыпям, ледникам и снежникам. Этому способствуют мягкие роговые подушки («подковы») копыт. Пищей туров является разно-

травье. Эти животные очень осторожно относятся к своим естественным врагам: рыси, волку, медведю, беркуту, бородачу, в т.ч. и к человеку. При появлении человека на их территории издают резкий свист. Существует интересная особенность: туры еще могут не замечать присутствия человека, а заметившие его улары (горные индейки) подают им сигнал свистом. Туры обитают преимущественно высоко на скалах, проводя здесь дневное время суток, и только ночью спускаются на пастбища и водопой. Кроме периода гона, группы взрослых самцов держатся выше в горах отдельно от самок.

Раньше, до середины XX в., местные жители охотились на туров, не нарушая сроков охоты, беспокоились о сохранении их потомства, чтобы сохранить этих животных для последующих поколений людей. В настоящее время ситуация гораздо более тревожная. Браконьеры вооружены автоматическим оружием с оптическими прицелами. Любой охотник, мало-мальски владеющий оружием, может убить тура. Государство это учитывает и создает антибраконьерские законы, но пока положение не улучшается. А ведь туры, при хозяйском к ним отношении, могут приносить человеку не только экономическую, но и эстетическую пользу.

На Скалистом хребте обитает другое травоядное – серна, эндемичный кавказский подвид. Встречается она и в лесистых местах среднегорий Бокового хребта.

В Хареском ущелье, окрестностях сс. Ахсау и Донифарс изредка встречаются кабаны. Они предпочитают сосново-березовые леса, являющиеся для них хорошим убежищем и кормовым угодьем.

Одним из крупных хищников, обитающих в горах и лесах Дигории, является бурый медведь. Весной и летом его можно увидеть пасущимся на субальпийских и альпийских лугах и даже в нивальном поясе, где медведь охотится на тура. Он всеяден. Питается мясом других животных, ест траву, корни растений, плоды и ягоды (чернику, водянику, бруснику, малину, смородину и т.п.).

Эндемичный кавказский подвид хищника из семейства кошачьих – рысь, встречается реже. Она охотится на туров, серн, тетеревов, уларов, разоряет кладки птиц. В голодные годы, особенно когда лежит глубокий снег, рысь охотится на грызунов и мелких птиц.

Другой, встречающийся в этих местах хищник – волк, также представлен эндемичным подвидом. Волки часто встречаются вблизи населенных мест, нередко нападая на домашних животных. Иногда они поедают растения, плоды и ягоды. Раньше, когда в горах бывало много овечьих отар, волки нападали на них и днем и ночью. Периодически они и сейчас наносят большой вред животным, как домашним, так и диким.

Из псовых в Дигории сравнительно недавно появился шакал, перекочевав сюда из степных районов. Он охотится, в основном, на мелкий рогатый скот вблизи населенных пунктов. В высокогорье еще не акклиматизировался. Из мелких хищных млекопитающих довольно многочисленна лисица. В высокогорьях лисы не поднимаются.

В Дигорском ущелье встречаются эндемичные подвиды двух видов куниц – лесной и каменной. Они очень подвижны и легко перекочевывают из одного высотного пояса в другой. Зимой чаще встречаются в лесном поясе.

Еще один вид, представленный эндемичным подвидом в этих местах – горноста́й. Его ареал пересекается с ареалом ласки, которая меньше размерами и не имеет разноцветного хвоста, в отличие от горноста́я. Оба вида питаются исключительно мелкими грызунами.

По данным Ю.Е. Комарова, в окрестностях сс. Галиат, Дунта, Фаснал встречается самый крупный представитель кунных – барсук.

Из других видов млекопитающих оседло живет заяц-русак, особенно в можжевеловых зарослях и горных степных котловинах. Встречаются два вида сонь – полчок и лесная – мелкие, пушистые, сумеречные лесные зверьки, похожие на белок и впадающие в зимнюю спячку. В 60-е гг. XX в. из Алагирского ущелья в Дигорию перекочевала акклиматизированная там обыкновенная белка.

Одним из редких видов в фауне Дигории является белогрудый еж.

В смешанных лесах, по сырым лугам, обитают мелкие насекомоядные зверьки – землеройки, одни из самых древних млекопитающих на Земле. Их отмечено здесь четыре вида: кавказская бурозубка, бурозубки Радде и Волнухина и кавказская длиннохвостая белозубка. Землеройки питаются различными почвенными насекомыми, слизнями и дождевыми червями. В этом семействе есть очень редкий и скрытный, живущий около воды зверек – кутора. Она отмечена в окрестностях с. Галиат, в долине р. Комидон.

На лугах встречаются два вида подземных животных – кроты: кавказский и малый.

В селениях обитает два вида летучих мышей: серый ушан и нетопырь-карлик.

Самыми многочисленными из млекопитающих, живущими повсеместно, являются грызуны. В фауне Дигории их отмечено шесть видов.

### Птицы

Одной из составляющих экосистем Дигории являются птицы. В горных ландшафтах их отмечено 134 вида, из них: 39 – оседлых, 27 – пролетных, 5 – зимующих, 3 – залетных, 81 – гнездящихся. Фауна птиц Горной Дигории сформирована представителями различных авифаун. Из зоны тайги сюда проникли сибирские виды – обыкновенный клест, снегирь; представителями европейской фауны являются канюк, москочка, певчий дрозд; средиземноморской – корольковый (красношапочный) вьюрок, сизый голубь. Представителями тибетского типа фауны, пришедшими из Центральной Азии, являются обитатели высокогорий – бородач, улар, альпийская завирушка и др.

Двенадцать видов птиц, обитающих в Горной Дигории, занесены в Красную книгу РСО-Алания, семь – в Красную книгу Российской Федерации. В пределах Дигории отмечено 39 кавказских подвидов птиц: кавказская белобрюхая оляпка, кавказский горный конек, кавказская горихвостка-чернушка и другие, а также 3 эндемика видовой группы: кавказский улар, кавказский тетерев и кавказская пеночка.

Птицы приносят огромную пользу природе и человеку. Являясь естественными врагами вредных насекомых и грызунов, они защищают от гибели леса, посева, сады и ягодные плантации.

### Пресмыкающиеся

Фоновым видом пресмыкающихся является скальная ящерица, населяющая каменистые осыпи, скалы, развалины древних строений. В горных степях встречаются степная гадюка, обыкновенный уж, медянка. Питаются змеи преимущественно добытой живьем, предварительно умерщвленной перед заглатыванием целиком добычей. Некоторые из них откладывают яйца (6–30 шт.), другие живородящи.

### Земноводные

Характерными представителями земноводных являются малоазиатская лягушка и зеленая жаба, обитающая в наиболее сухих местах, недоступных другим земноводным.

### Рыбы

Быстрые порожистые реки, небольшие речки и ручьи с чистой водой населяет только один вид рыб – ручьевая форель.

### Насекомые

Количество видов насекомых Дигории огромно. Наиболее изученным отрядом здесь являются бабочки – отмечено 153 вида, большинство из которых обитает в различных биотопах лесного пояса. Одинадцать видов дневных бабочек Дигории занесены в Красные книги РФ и РСО-Алания.

Второй по степени изученности отряд насекомых, встречающихся в Горной Дигории – жуки. По количеству отмеченных видов лидируют семейства жужелиц, пластинчатоусых, мертвоедов, усачей и долгоносиков. Обитают в Дигории и различные виды божьих коровок.

Встречаются здесь представители отряда прямокрылых: обыкновенный мечник, зеленый кузнечик, обыкновенный серый кузнечик и другие. На лугах обитает множество саранчовых: синеногая кобылка, трескучая огневка, усатый конек, итальянский прус и многие другие. Из сверчков отмечен один вид – сверчок полевой.

В Горной Дигории встречаются эффектные нарядные насекомые, похожие на бабочек. Это представители отряда сетчатокрылых – аскалафы пестрый и кавказский.

Богатая энтомофауна Дигории изучена, к сожалению, крайне недостаточно и ждет еще своих первооткрывателей.

### Список литературы

- Комаров Ю.Е. Животный мир // Национальный парк «Алания»: Сб. научных тр. Владикавказ: СОГУ, 2004. С. 35–54.
- Динник Н.Я. Путешествие по Дигории // Зап. Кавказ. отд. Импер. Русск. геогр. об-ва, 1890.
- Тарноградский Д.А., Попов К.К. К биологии и распространению передатчика фасциолеза малого прудовика на Северном Кавказе // Работы краевой гидробиол. станции при Горском с/х ин-те. Владикавказ, 1932–1933. Т. 1 (IV). Вып. 1.
- Комаров Ю.Е. К биологии обыкновенной пустельги в горах Северной Осетии // Фауна и экол. животных Центрального Кавказа. Орджоникидзе, 1987. С. 45–57.

## БИОИНДИКАЦИЯ В СИСТЕМЕ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ ЧЕРНОМОРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

**З.В. Селюнина, Д.Д. Королесова**

Черноморский биосферный заповедник, г. Голая Пристань, Украина  
scirtopoda@mail.ru

### BIOINDICATION IN MONITORING OF THE CONDITION OF NATURE COMPLEXES OF THE BLACK SEA RESERVE

**Z. Selyunina, D. Korolesova**

Black Sea Biosphere Reserve

Methodology of bioindication has considerable potential for long-term monitoring of dynamic processes in the natural complexes of the Black Sea Biosphere Reserve. The use of bioindicators gives an opportunity to improve the monitoring system of protected ecosystems. Species, populations and ecological groups of terrestrial vertebrates, the dynamics of the fauna species composition, population parameters could be used as indicators of changes in natural complexes under the influence of abiotic and anthropogenic factors. It is necessary to determine clearly the factor for bioindication for selecting the species-indicators or parameters-indicators.

Биоиндикация – один из методов современного экологического мониторинга, основанный на способности живого определенным образом реагировать и отвечать на действие стрессоров. На сегодняшний день описан широчайший спектр вопросов, которые могут решаться с помощью биоиндикации: от определения концентрации поллютантов в среде до выявления структурных и функциональных особенностей экосистем, динамических процессов разного происхождения, протекающих в естественных и нарушенных ландшафтах (Markert et al., 2003). Для заповедного дела важно, что применение методов биоиндикации позволяет в ряде случаев оценить эффективность и правильность проводимых охранных мероприятий.

Биологические системы подвержены влиянию сложного комплекса абиотических, биотических и антропогенных факторов на всех уровнях организации, более того – все элементы живого в ходе своего развития адаптировались к комплексу факторов – сформировались под его влиянием. В соответствии с этим биоиндикация возможна на различных уровнях: от суборганизменного до биоценотического и даже экосистемного (Чернышенко, 2002). Для осуществления целей экологического мониторинга на особо охраняемых природных территориях в основном применяют методы биоиндикации с применением индикаторов высокого уровня организации (популяции, сообщества, ценозы) (Гашев и др., 2006).

При выделении видов или групп видов – индикаторов, фаунистических или популяционных параметров, которые индицируют тот или иной фактор, важно выделить пару «фактор–вид» или «фактор–параметр».

Наименее изучены с точки зрения индикационного потенциала наземные позвоночные животные. Слабо разработано применение тетрапод в биоиндикации на популяционном и более высоких уровнях организации. Большинство исследований с использованием млекопитающих, рептилий и амфибий проводятся на физиологическом или морфологическом уровнях (Гашев и др., 2006), широко применяется анализ флуктуирующей асимметрии для индикации загрязнения среды и нарушенности ландшафтов.

Животное население – один из наиболее динамичных и функционально значимых компонентов наземных экосистем. Наблюдения за состоянием животного населения позволяют оценить изменения и прогнозировать дальнейшую судьбу природных комплексов. Изменение фауны в сторону увеличения количества и численности видов, склонных к синантропизации, сокращение многообразия и численности эндемичных, стенобионтных, узкоареальных видов, изменения в биологии, питании массовых и фоновых видов являются критериями оценки состояния природных комплексов (Селюнина, Зализняк, 2004).

В целях биоиндикации состояния природных комплексов Черноморского биосферного заповедника и сопредельных территорий, а также процессов, которые происходят в них, можно использовать как отдельные виды (обычно из категории фоновых или модельных видов), так и отдельные популяции и сообщества.

Основные критерии выбора репрезентативных индикаторов:

– загрязнения: а) высокий трофический уровень; б) привязанность к местам обитания; в) многочисленность, устойчивая динамика численности; г) обширный ареал; д) широкий кормовой спектр; е) относительно длительный жизненный цикл; ж) средняя или малая чувствительность к действию загрязнителя (Ровинский и др., 1990);

– действия абиотических факторов:

1. климатических изменений: а) расширение ареала, б) инвазия теплолюбивых видов;

2. погодных условий: а) четкая сопряженность динамики численности вида с динамикой определенного метеорологического показателя;

3. природных катаклизмов: а) скорость восстановления численности и других популяционных параметров, б) доминирование в экологических группах наземных животных при сукцессиях;

– действия антропогенных факторов:

1. гидрологических: а) изменение состава фауны;

2. пирогенных;

3. природопользования (выпас, распашка и т.п.): а) изменение популяционных параметров (плотность населения, видовой состав).

Индикаторы загрязнений. Миграция антропогенных загрязнений происходит в природных условиях, в том числе затрагивает и охраняемые территории. В Черноморском заповеднике проводились исследования по определению уровня загрязнения заповедных природных комплексов хлорсодержащими соединениями (Васьковская, 1982; Ровинский и др., 1990).

По результатам проведенных работ в качестве видов-индикаторов предложены:

– для ДДТ и его метаболитов – восточноевропейская полевка и лесные мыши;

– для ГХЦГ – домовая и курганчиковая мышь;

– для хлорофоса и ДДВФ – восточноевропейская полевка;

– для ртутных производных – мышь полевая;

– для ХОС и их поллютантов – псовые хищники.

Таким образом, в качестве индикаторов антропогенного загрязнения могут служить мелкие млекопитающие и виды высоко-го трофического уровня.

Индикаторами климатических изменений могут служить:

– расширение ареалов или инвазия теплолюбивых видов;

– изменения в годовом цикле зимоспящих видов, например, сокращение продолжительности зимней спячки (степная гадюка, большой тушканчик) (Селюнина, 2008);

– зимовка видов-мигрантов (средиземноморский нетопырь, лесной нетопырь).

Погодные факторы и их динамику можно отслеживать по динамике сроков фенологических явлений. Наибольшая корреляция между сроками пробуждения зимоспящих видов и погодой характерна для видов наземных позвоночных влажных биотопов: прыткая ящерица, ужей, лягушек. Было установлено, что стойкая корреляция наблюдается между фенодатами жизненного цикла рептилий и среднедекадными значениями (учитывается предше-

ствующая фенодата декада) температуры почвы и воздуха (рис. 1). Для выхода из зимней спячки большое значение имеет температура почвы, для ухода на зимовку – температура воздуха (Селюнина, Чайка, 2001).

С погодными факторами связана и динамика численности основных видов мелких млекопитающих, например, мышей (рис. 2).

Индикация действия антропогенных факторов. Описание антропогенных воздействий, прогнозирование их последствий – важная составная часть мониторинга фауны. Результаты многолетнего мониторинга и ретроспективный анализ действия антропогенных факторов, влияющих на состояние фаунистических комплексов заповедника, показывают, что на современном этапе наиболее значимыми являются региональные и локальные косвенные антропогенные воздействия, среди которых подтопление, пожары, выпас, распашка, пр. (Селюнина, Уманец, 2006).

Гидротехнические сооружения: водоводные и оросительные каналы, система рыбоводных прудов оказывают заметное влияние на гидрологическое состояние региона, вызывая пресноводное подтопление, рассоление и вторичное засоление почв. Такие изменения неизбежно ведут к изменению в составе фауны наземных позвоночных животных. Так, например, в приморской степи на подтопленных территориях идет процесс изменения фауны приморской степи на фауну околородных биотопов: в водоводных и оросительных каналах появляются и постоянно живут болотные черепахи, озерные лягушки, водяные полевки. Подтопление охранной зоны с западной границы Ивано-Рыбальчанского участка из-за функционирования рыбоводных прудов, в совокупности с другими факторами, привело к изменению видового состава этого участка песчаной степи. Исчезли характерные для открытых песков виды: обыкновенный емуранчик, разноцветная ящурка, степная гадюка; резко возросла численность видов, характерных для степных и луговых биотопов: восточноевропейской полевки, курганчиковой мыши, полозов (Селюнина, 2007).

Наземные позвоночные, в частности мелкие млекопитающие, могут быть индикаторами различных стадий восстановительных сукцессий. На первых этапах сукцессии наблюдается 99% доминирование одного вида – на приморских участках землеройки белозубки, на лесостепных участках – малой лесной мыши. В следующей стадии сукцессии возрастает видовое разнообразие мелких млекопитающих, доминирование одного какого-либо вида практически не определяется, в последней сукцессионной стадии соотношение видов в группе мелких млекопитающих восстанавливается до естественного.

Нарушения почвенного и растительного покрова под действием выпаса в нашем регионе могут быть индцированы плотностью населения тушканчиков. Соотношение плотности населения обыкновенного емуранчика и проективного растительного покрытия служит калибровочной кривой для определения таких нарушений (рис. 3). Усиление пастбищной нагрузки у населенных пунктов привело к концентрации степных видов млекопитающих: малого суслика, большого тушканчика в окрестностях сел и хуторов.

Индикатором нарушенности природного комплекса может служить увеличение амплитуд динамики численности мелких млекопитающих: полевой и лесной мышей, тушканчиков (рис. 4).

Распашка ведет к полному изменению состава фауны микромлекопитающих. Образование агроценоза характеризуется замещением группы активно кормящихся мелких млекопитающих (мыши, землеройки, тушканчики) на группу «запасателей» (полевки, малый суслик, курганчиковая мышь).

Таким образом, определение видов или групп видов – индикаторов возможно по результатам долгосрочного мониторинга на основании репрезентативной опорной сети. Виды-индикаторы чаще всего относятся к категориям фоновых и характерных видов. Среди наземных позвоночных обитателей природных комплексов заповедника индикаторными свойствами обладают:

- псовые хищники, в частности, лисица обыкновенная, для определения уровня загрязнения экосистемы ХОС и тяжелыми металлами;
- полевая мышь как индикатор нарушенного почвенного покрова;
- плотность населения емуранчика как индикатор пастбищной нагрузки;

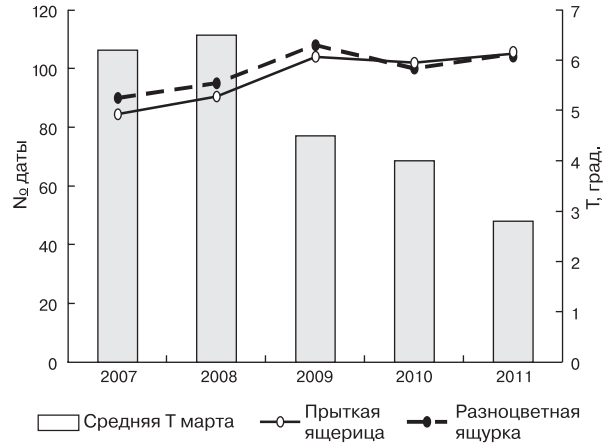


Рис. 1. Взаимосвязь средней температуры марта и сроками пробуждения после зимней спячки.

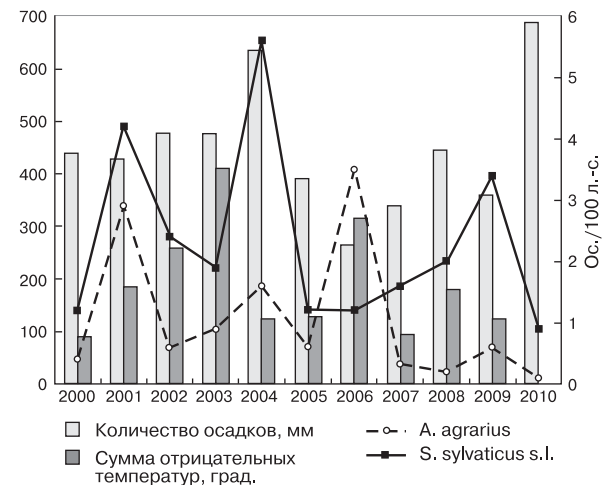


Рис. 2. Взаимосвязь динамики мышей с погодными условиями.

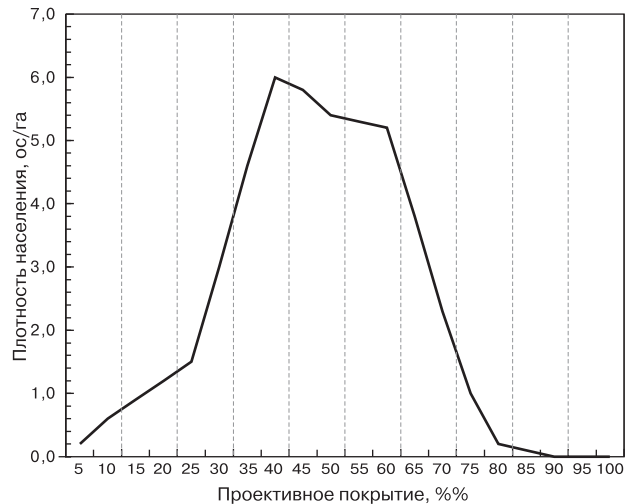


Рис. 3. Соотношение плотности населения обыкновенного емуранчика и проективного покрытия на аренных участках.

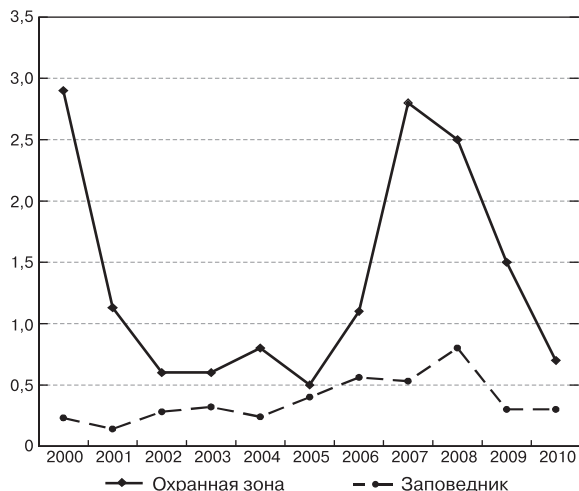


Рис. 4. Динамика численности обыкновенного емуранчика на трансформированных и заповедных участках.

- доминирование в группе мелких млекопитающих как индикатор трансформации территории и сукцессионных этапов;
- численность и видовой состав гидрофильных видов как показатель подтопления территорий.

#### Выводы

Методология биоиндикации имеет значительный потенциал для ее использования в долгосрочном мониторинге динамических процессов, происходящих в природных комплексах Черноморского биосферного заповедника. Использование видов-индикаторов позволит усовершенствовать существующую систему мониторинга заповедных экосистем, сделав ее тем самым более информативной, репрезентативной, достоверной и экономичной.

Отдельные виды, популяции, экологические группы наземных позвоночных животных, динамика видового состава фауны, а также популяционные параметры могут служить индикаторами изменений, происходящих в природных комплексах, под действием абио-

отических и антропогенных факторов. Для выбора вида или параметра – индикатора необходимо четко определить фактор, который индицируется. Однако, следует заметить, что действие большинства факторов на наземных позвоночных животных является опосредованным: через изменения в трофических цепях, состоянии растительного покрова и пр.; поэтому их использование в качестве индикаторов должно быть обоснованным и апробированным.

#### Список литературы

Васьковская Л.Ф. Изучение эколого-токсикологической ситуации в системе окружающая среда – биологические объекты Черноморского заповедника. – Институт зоологии. – Отчет по НИР. – Научные фонды ЧБЗ. – 1982. – (рукопись).

Гашев С. Н., Жигилева О. Н., Сазонова Н. А., Селюков А. Г., Шаповалова С. И., Хританько О. А., Косинцева А. Ю., Буракова А. В. Зооиндикаторы в системе регионального экологического мониторинга Тюменской области: методика использования. – Тюмень: Изд-во Тюменского гос. ун-та. – 2006. – 132 с.

Ровинский Ф.Я., Воронова Л.Д., Афанасьева М.И., Денисова А.В., Пушкар И.Г. Фоновый мониторинг загрязнения экосистем суши хлорорганическими соединениями. – М.: Гидрометеоиздат. – 1990. – 269 с.

Селюнина З.В., Чайка Н. Фенологічні спостереження за плазунами на півдні Херсонської області // Фальцфейнівські читання. – 2001. – Херсон: Terra. – 2001. – С. 171–172.

Селюнина З.В. Изменения фаунистических комплексов под влиянием рыбодонных прудов в низовьях Днепра // Биоразнообразие и роль животных в экосистемах. Материалы IV Международ. науч. конф. – Днепрпетровск: Изд-во ДНУ, 2007. – С. 39–41.

Селюнина З.В., Зализняк Л.В. Характеристики уровня антропогенной трансформации // Актуальные проблемы сохранения устойчивости живых систем. Матер. VIII Междунар. науч. эколог. конференции. Белгород, 27–29 сентября 2004 г. – Белгород: – 2004. – С. 199–200.

Селюнина З.В., Уманец О.Ю. Зміни природних комплексів Північного Причорномор'я під впливом природних та антропогенних гідрологічних чинників // Фауна в антропогенному середовищі. Праці теріологічної Школи. – Вип. 8. – Луганськ, – 2006. – с. 48–51.

Чернышенко С.В. Методы информатики в биогеоценологии: информационные основы биоиндикации // Экология та носферология. – 2002. – Т. 12, № 3–4. – С. 105–122.

Bioindicators & Biomonitors. Principles, Concepts and Applications / Ed. By B.A. Markert, A.M. Breure and H.G. Zechmeister. — Amsterdam: Elsevier. – 2003. – 997 p.

Selyunina Z. Population dynamics of hibernating small mammals in Southern Ukraine // 11 International Conference «Rodens et Spatium» on Rodent Biology. Myshkin, Russia 24–28 July, 2008. – Myshkin. – 2008. – P. 28.

## ОРНИТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ЗАПОВЕДНИКЕ «ПОЛИСТОВСКИЙ»

О.А. Шемякина

Государственный природный заповедник «Полистовский», Россия  
oksshem@mail.ru

### ORNITHOLOGICAL RESEARCHES IN POLISTOVSKY NATURE RESERVE

O.A. Shemyakina

Polistovsky Nature Reserve

Polistovo-Lovatskaya raised bog system consists of a 15 fused raised bogs with total area about 2500 sq. km. and it is the largest system of bogs in Europe. There is a well preserved complex of bird's species of raised bogs here, among which there are many rare species, requiring protection. About a quarter of this area is under protection of the Polistovsky Nature Reserve, located in the Pskov region. Ornithological researches in the protected area include the assessment of the number of birds, the study of the distribution in the biotopes and the breeding of rare and common species of birds in the raised bogs, monitoring of the number of birds in the forests.

Полистово-Ловатская верховая болотная система состоит из 15 слившихся болотных массивов общей площадью 2500 кв. км и является самой крупной системой верховых болот Европы. Здесь хорошо сохранился комплекс видов птиц, связанных с моховыми болотами, среди которых немало редких, нуждающихся в охране. Около четверти площади этого уникального природного комплекса находится под охраной заповедника «Полистовский», расположенного в Псковской области.

Историко-географическое происхождение орнитофауны Полистовских болот достаточно сложное. Половину фауны (51%) образуют плейстоценовые виды, имеющие широкое распространение

ние, среди которых 27% лесных палеарктических и 24% азональных видов. Поскольку верховые болота – естественный открытый ландшафт нашей лесной зоны, родственной северным тундрам и лесотундрам, то 31% приходится на северные виды птиц – арктические и гипоарктические (например, чернозобая гагара, улит, глухарь). Виды широколиственных лесов составляют 18% орнитофауны (обычны чекан и жулан).

История изучения орнитофауны этой части Псковской области не столь богата именами исследователей и фактами, как другие районы. В числе ведущих причин следует назвать, конечно, труднодоступность местности – и по сей день здесь сохранились ме-

**Таблица 1.** Этапы инвентаризации орнитофауны в заповеднике «Полистовский»

	Число видов
Предварительное обследование территории специалистами ВНИИ охраны природы, 1989–1991	53
При проектировании заповедника, 1993	124
Исследования Фетисова С.А. и др., 1998	148
Наши исследования, 2003–2004	157
Наши исследования к 2012	200

ста, где не ступала нога человека. Первые фаунистические сводки для этой и ближайших территорий относятся ко второй половине XIX в. (Эсаулов, 1878). Тогда эти земли входили в состав Холмского и Торопецкого уездов Псковской губернии. Орнитологические исследования К.М. Дерюгина (1897) и фундаментальная работа Н.А. Зарудного (1910) по птицам Псковской губернии лишь в некоторых видовых очерках содержат ссылки на встречи птиц в ближайших районах – Новоржевском и Великолукском.

Состояние природного наследия в границах Полистово-Ловатской болотной системы привлекло внимание только в 1990-е гг., с целью создания здесь особо охраняемой природной территории. В результате проектно-исследовательских работ здесь было зарегистрировано 53 вида птиц. Отмечена высокая сохранность авифауны болотной системы. В 1994 г. был создан Полистовский заповедник (Мищенко и др., 1991; Проект..., 1994). Территория болотной системы вошла в Перспективный список водно-болотных угодий Рамсарской конвенции (*Ramsar Shadow List*), имеющих международное значение, и в перечень Ключевых орнитологических территорий России (Боч, Мищенко, 2000; Мищенко, Суханова, 2000). Однако степень изученности орнитофауны Полистово-Ловатских болот была крайне низкой. Недостаток систематических орнитологических исследований территории первое время компенсировался лишь кратковременными наблюдениями в границах заповедника (Мищенко и др., 1994; Фетисов и др., 1998) и ближайших районах (Леонов, 2003; Медведев, 2005).

В настоящее время в заповеднике проводятся орнитологические исследования по следующим направлениям: инвентаризация орнитофауны, изучение редких видов, учеты численности птиц на болоте, наблюдения за весенней и осенней миграцией водоплавающих и околоводных птиц, мониторинг численности птиц в лесах и вальдшнепа на тяге.

Инвентаризация орнитофауны на сегодняшний день фактически завершена (табл. 1). К 2012 г. орнитофауна Полистовского заповедника и окружающих его территорий насчитывает 200 видов из 17 отрядов. Среди них представители: отряд Гагарообразные – 1 вид, Поганкообразные – 1, Аистообразные – 5, Гусеобразные – 19, Соколообразные – 19, Курообразные – 6, Журавлеобразные – 6, Ржанкообразные – 30, Голубеобразные – 5, Кукушкообразные – 1, Совообразные – 8, Козодоеобразные – 1, Стрижеобразные – 1, Ракшеобразные – 1, Удодообразные – 1, Дятлообразные – 8, Воробьинообразные – 87. В отряде Воробьинообразные число видов в семействах следующее: Ласточковые – 3, Жаворонковые – 2, Трясогузковые – 5, Сорокопутовые – 2, Иволговые – 1, Скворцовые – 1, Врановые – 7, Свиристелевые – 1, Крапивниковые – 1, Завирушковые – 1, Славковые – 18, Корольковые – 1, Мухоловковые – 15, Длиннохвостые синицы – 1, Синицевые – 6, Поползневые – 1, Пищуховые – 1, Воробьиные – 2, Вьюрковые – 12, Овсянковые – 6.

Особого внимания заслуживают 24 вида птиц, из которых 15 занесены в Красную книгу РФ: чернозобая гагара, черный аист, пискулька, скопа, змееяд, большой подорлик, орлан-белохвост, беркут, сапсан, белая куропатка, золотистая ржанка, кулик-сорока, чернозобик, большой кроншнеп, серый сорокопуд, 9 включены в Аннотированный перечень видов, заслуживающих особого внимания: белый аист, серый гусь, белошекая казарка, кособик, перепел, коростель, дупель, большой веретенник и поручейник, часть из них (7) включены в Красную книгу МСОП. Представляют редкость в регионе и нуждаются в охране: большой улит, турухтан, гаршнеп, белокрылая крачка, серый журавль, пустельга, ястребиная сова, бородачатая неясыть, седой и зеленый дятлы.

Основной способ обследования территории заповедника – пешие маршруты. Объектами для учетов и исследований на верховом болоте являются ассоциации (совместные поселения)

куликов и чаек, гнезда хищных птиц на внутриболотных островах, численность водоплавающих на болотных озерах, численность воробьинообразных. Особенности территории создают определенные сложности в работе. Так, малочисленность птиц и неравномерность использования ими обширных однотипных пространств требуют длинных переходов, тогда как плохая проходимость позволяет совершать лишь короткие маршруты, при этом в учет будут попадать в основном мелкие воробьинообразные. В последние годы повысить эффективность исследований удалось при использовании вальдшнепа (болотохода). Он позволяет совершать многодневные выезды на территорию, обследовать обширные пространства болот, включая лесные острова и озера, удаленные и труднопроходимые участки, выявлять ассоциации куликов и чаек, гнезда хищных птиц на островах, водоплавающих на озерах, при этом техника не вызывает беспокойства у птиц, они слабо реагируют на сидящих внутри людей.

Наблюдения за миграционными скоплениями птиц проводятся на реках и озерах вдоль западных границ заповедника. Поток мигрантов не очень интенсивный. Обычны различные утки, из куликов фифи, улит, бекас, реже встречаются лебедь-кликун, поручейник. На весенней миграции отмечены также белошекая казарка, луток, кулик-сорока, щеголь, краснозобик, на осенней – чернозобик, песчанка, белохвостый песочник. Нерегулярно гнездящийся вид – белокрылая крачка, образует колонии до нескольких десятков пар на озерах, расположенных рядом с болотной системой.

Мониторинг численности птиц в лесах проводится с 2005 г. на двух постоянных маршрутах, в зимнее время и в гнездовой период. С 2010 г. начал учет вальдшнепа на весенней тяге. Среднюю интенсивность тяги, а, следовательно, и плотность населения вальдшнепа в условиях заповедника можно оценить как высокую.

Сравнивая результаты наших фаунистических наблюдений с данными на конец XIX – начало XX вв. (Зарудный, 1910), можно заметить, что численность и характер пребывания многих видов в области к настоящему времени существенно изменились. За прошедшие сто лет эти тенденции очевидны для 30 видов из 200, отмеченных в районе исследований. По характеру произошедших изменений можно объединить виды в несколько групп:

- Сократили численность в регионе: чернозобик, турухтан, гаршнеп, дупель, большой кроншнеп, серый журавль, серая куропатка, белая куропатка, змееяд, пустельга, болотная сова, седой и зеленый дятлы, садовая камышевка, ястребиная славка, варакушка.
- Появились на территории области или расширили гнездовый ареал: белый аист, лебедь-шипун, кольчатая горлица, болотная камышевка, черный дрозд.
- Статус изменился с пролетных на редких гнездящихся: серый гусь, большой крохаль, лебедь-кликун, золотистая ржанка, большой веретенник.
- Статус изменился с пролетных на летующих: поручейник, серобрюхая чайка.
- Изменилась численность на зимовке: стала более обычной ушастая сова и многочисленным – щеголь.

Некоторые виды, крайне малочисленные в нашей области век назад, представляют редкость и сейчас, например, большой подорлик, беркут, орлан-белохвост, сапсан, ястребиная сова, бородачатая неясыть, серый сорокопуд. За прошедшее столетие мы наблюдаем постепенное уменьшение количества гнездящихся видов северного происхождения, в основном арктических и гипоарктических комплексов, что связано, возможно, с глобальными природными процессами.

### Список литературы

- Боч М.С., Мищенко А.Л. Полистово-Ловатская болотная система // Водно-болотные угодья России. Т. 3. Водно-болотные угодья, внесенные в Перспективный список Рамсарской конвенции. М.: Wetlands International Global Series. No. 3, 2000. С. 79–81.
- Дерюгин К.М. Орнитологические исследования в Псковской губернии. // Труды С.-Петербург. общ.-ва естествоиспыт. Отд. зоол. и физиол. 1897. Т. 27, вып. 3. С. 17–38.
- Зарудный Н.А. Птицы Псковской губернии // Записки Импер. АН по физ.-мат. отд.-нию. Сер. 8. 1910. Т. 25, вып. 2. С. 1–181.
- Леонов А.П. Орнитофауна Рдейского заповедника, ее региональное значение и некоторые аспекты исследования // Разнообразие, функционирование, продуктивность и охрана биосистем в Новгородской области. Матер. регион. науч. конф. Вел. Новгород. 2003. С. 126–129.

Медведев В.М. Заметки о редких видах птиц Бежаницкого и Локнянского районов Псковской области // Природа Псковского края. СПб. 2005. Вып. 18. С. 23–26.

Мищенко А.Л., Суханова О.В. Полистово-Ловатская болотная система // Ключевые орнитологические территории России. Том 1. Ключевые орнитологические территории международного значения в Европейской России. М.: Союз охраны птиц России, 2000. С. 154.

Мищенко А.Л., Суханова О.В., Николаев В.И., Авданин В.О. К оценке орнитологического значения Полистово-Ловатской болотной системы // Матер. 10-й Всесоюз. орнитол. конф. Минск: «Наука и техника», 1991. Ч. 2, кн. 2. С. 84–85.

Мищенко А.Л., Суханова О.В., Николаев В.И. Новое в фауне и распространении птиц Полистово-Ловатской болотной системы // Фауна и экология животных Верхневолжья. Сб. научн. трудов. Тверь, 1994. С. 105–106.

Проект организации государственного природного заповедника Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации «Полистовский». (Департамент по охране и рациональному использованию охотничьих ресурсов МСХ РФ. Центральная проектно-исследовательская экспедиция ЦНИЛ охотничьего хозяйства и заповедников). М., 1994. Рукопись, фонды Госкомэкологии Псковской обл. 196 маш. с.

Фетисов С.А., Головань В.И., Остроумов И.Н., Леоке Д.Ю. Дополнительные материалы к орнитофауне Полистовского заповедника (Псковская область) // Рус. орнитол. журн. Экспресс-вып. 45. 1998. С. 3–17.

Эсаулов Г. Список позвоночных животных, водящихся и встречающихся в Торопецком и Холмском уездах Псковской губернии // Труды С-Петербургского общества естествоиспыт. 1878. Т. 9. С. 223–240.

## НОВЫЕ МЕСТА ОБИТАНИЯ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ (INSECTA, REPTILIA, MAMMALIA), ОХРАНЯЕМЫХ В КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ

**В.И. Щуров**

Филиал ФБУ «Российский центр защиты леса» «Центр защиты леса Краснодарского края», Краснодар, Российская Федерация

meotida2011@yandex.ru

### NEW BIOTOPES FOR ANIMAL TAXA (INSECTA, REPTILIA, MAMMALIA), THREATENED IN THE KRASNODAR TERRITORY

**V.I. Shchurov**

The Federal budget institution «Russian Centre of Forest Health» branch «Centre of Forest Health of Krasnodar region»

In this article the new biotopes for local populations of 32 animals species included in «The Red Data Book of Krasnodar territory (Animals)», 2007 are described. This information is important for using the «IUCN Red List Categories and Criteria» (2001) at regional level.

Вторая редакция Красной книги Краснодарского края была опубликована в 2007 году. С того же года ведется регулярный мониторинг включенных в неё объектов животного и растительного мира. Он заключается в оценке текущего состояния известных ценопопуляций, локализация которых была отражена в текстах всех видовых очерков, а также в поиске новых локальных популяций для уточнения угрозы вымирания региональных метапопуляций наблюдаемых таксонов, согласно Категориям и Критериям МСОП (IUCN, 2001; IUCN, 2003).

Представленная работа содержит новые сведения о региональных ареалах 32 видов животных, признанных угрожаемыми и законодательно охраняемых в Краснодарском крае. Эти данные получены преимущественно автором в многочисленных экспедициях, осуществленных в 1998–2011 годах в основном для изучения лепидоптерофауны (Insecta: Lepidoptera) Северо-Западно-Кавказа. Иные источники оригинальной информации указаны отдельно.

#### Тип Arthropoda, класс Insecta, отряд Orthoptera

##### Семейство Tettigoniidae

1. Дыбка степная – *Saga pedo* (Pallas, 1771). Новые места обитания: Крыловской район (далее – р-н), долина реки (далее – дол. р.) Ея, Балка Крутая [28], 13.06.2010; Крымский р-н, дол. р. Чекупс ниже станицы (далее – ст-цы) Варениковской [11], степная балка с ковылём украинским (*Stipa ucrainica* P.Smirn.), 19.05.2011; Кушевский р-н, дол. р. Ея ниже ст-цы Кисляковской [25], степная балка с зарослями солодки голой (*Glycyrriza glabra* L.), 05.07.2011.

#### Отряд Neuroptera

##### Семейство Osmyliidae

2. Пахучник элегантный – *Osmylus elegantissimus* Kozhanchikov, 1951. Новое место обитания: Апшеронский р-н, плато Черногорье, урочище Агулова Балка, 1400 м н.у.м. [31], в пойме карстового ручья, на свет ДРВ, 28.05.1998.

##### Семейство Dilariidae

3. Дилар турецкий – *Dilar turcicus* Hagen, 1858. Новые места обитания: город Геленджик, южный склон хребта (далее – хр.) Маркотх, 300 м н.у.м. [19], 28.06.2000; Северский р-н, верховья реки Убин, южный склон хр. Папай, 750 м н.у.м. [24], на свет ДРВ, 08.07.2000 (Макаркин, Щуров, 2010).

#### Семейство Ascalaphidae

4. Бабочник золотоволосый – *Libelloides macaronius* Scopoli, 1763. Новые места обитания приурочены к языкам оползней берегового обрыва Темрюкского залива между мысами Ахиллеон [1] и Пеклы [2, 3], на которых сохранились участки целинных понтийских степей. Массовый лёт отмечен 13.06.2009. Эти биотопы представляют станции некогда «цельной» метапопуляции Таманского полуострова. В данное время она существует в форме разделённых агроландшафтами ценопопуляций на горе Макотра [6], горе Поливадина [5] и вершинах Карабетовой гряды [4] (Макаркин, Щуров, 2010).

#### Отряд Coleoptera

##### Семейство Chrysomelidae

5. Листоед азиатский – *Chrysochares asiaticus* (Pallas, 1771). Новые места обитания: Славянский р-н, берег лимана Долгий [9], 25.06.2011; Кушевский р-н, дол. р. Куго-Ея, выше станицы Кушевской [26], 26.07.2011.

##### Семейство Cerambycidae

6. Усач альпийский – *Rosalia alpina* (Linnaeus, 1758). Самка этого дровосека встречена в Крымском районе Краснодарского края, который был прогностически включён в региональный ареал вида (Красная книга..., 2007). Однако реальные находки *R. alpina* отсюда известны не были. Жук (самка) обнаружен под пологом высоковозрастного грабово-букового леса на северном склоне Главного Кавказского хребта (далее – ГКХ), в истоках реки Кудак, южнее поселка Новокрымский [22], 01.07.2010.

##### Семейство Brachyceridae

7. Брахицерус кубанский – *Brachycerus kubanicus* (Arzanov, 2005). Новое место обитания: Абинский р-н, гора Шизе в хребет Грузинка, 500 м н.у.м. [21], 20.05.2006. Жуки питались на формирующихся соплодиях *Muscari* sp.

#### Отряд Hymenoptera

##### Семейство Orussidae

8. Оруссус паразитический – *Orussus abietinus* (Scopoli, 1763). Новое место обитания: город Новороссийск, окрестности поселка Верхнебаканский, южный склон ГКХ, 450 м н.у.м. [14], 15.05.2008. На сухобочине ясеня встречена самка в момент активного поиска объектов для яйцекладки.

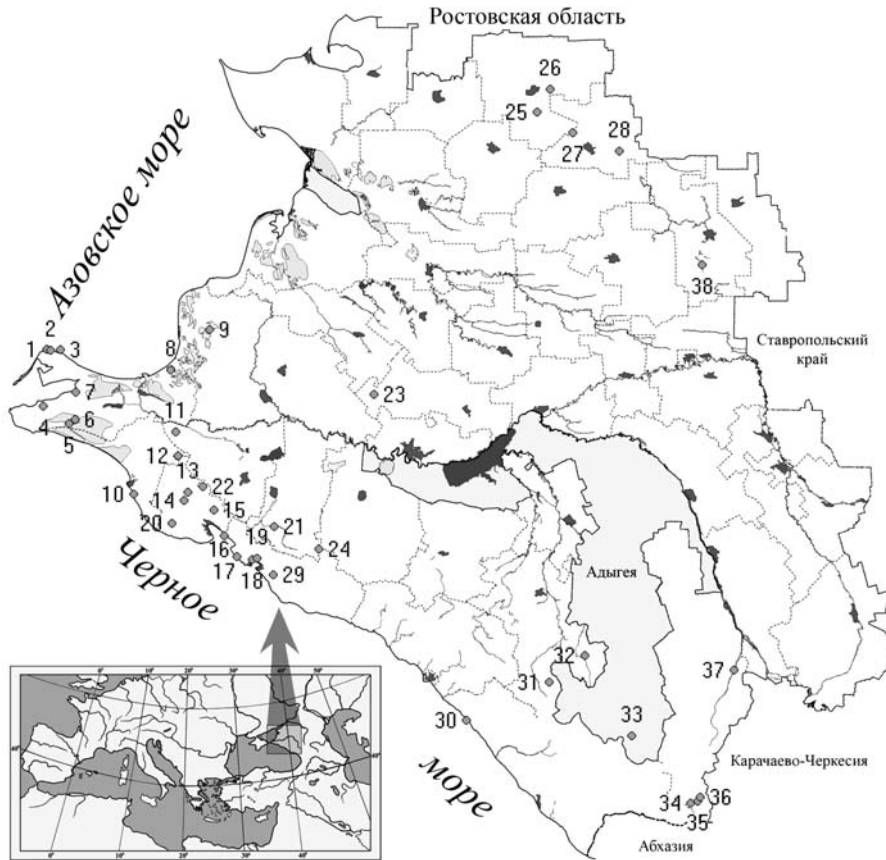


Рис. 1. Новые места обитания охраняемых видов животных. Номера локалитетов [1–38] соответствуют таковым в тексте

#### Семейство Apidae

9. Шмель глинистый – *Bombus argillaceus* (Scopoli, 1763). Новые места обитания: Динской р-н, объект МО РФ между станциями Воронцовской и Андреевской [23], закустаренная степь, 17.05.2009; Кушевский р-н, дол. р. Ея, степное урочище Бугеры(-лы), 17.05.2009 [25]; граница Крыловского и Кушевского р-нов, участок целинной степи в излучине реки Ея [27], 12.06.2011.

10. Шмель моховой – *Bombus muscorum* (Fabricius, 1775). Новые места обитания: Кушевский р-н, дол. р. Ея между станциями Кисляковской и Кушевской [25], 27.04.2009; Крыловской р-н, дол. р. Ея, ниже станицы Крыловской [27], 05.09.2009; Крыловской р-н, дол. р. Ея выше хутора Казачий, Балка Крутая [28], 05.09.2009; Темрюкский р-н, коса Вербяная близ устья Куликовского гирла [8], 12.06.2009.

#### Отряд Lepidoptera

##### Семейство Zygaenidae

11. Пестрянка греческая (сложноцветница греческая) – *Jordanita graeca* (Jordan, [1907]). Новое место обитания: Темрюкский р-н, окр. пос. Приазовский, степная балка, впадающая в Темрюкский залив [2], 13.06.2009.

12. Пестрянка невадская – *Zygaena nevadensis* Rambur, 1858. Новое место обитания: Апшеронский р-н, водораздел хр. Гуама, выше пос. Мезмай, урочище Поляна Исковая, 1200 м н.у.м. [32], 14.06.2007.

13. Пестрянка веселая (пестрянка лета) – *Zygaena laeta* (Hübner, 1790). После 20 лет поисков обнаружено первое заселённое место обитания вида в Краснодарском крае, значительно расширяющее его исторический и современный региональный ареал: Кушевский район, дол. р. Ея, ниже станицы Кисляковская [25], 12.06.2011 (гусеницы), 17.07.2011 (имаго). Биотоп представляет участок степной растительности площадью около 2 га, с двух сторон ограниченный активно эксплуатируемыми агроценозами.

#### Семейство Cossidae

14. Парахипопта цеструм – *Parahypopta caestrum* (Hübner, [1808]). Новые места обитания: Анапский р-н, полуостров Абрау, западный склон горы Лысая, выше пос. Су-Псех [10], на свет ДРВ, 20.06.2007; Темрюкский р-н, оползневый берег Темрюкского залива между мысом Ахиллеон [1] и посёлком Приазовский [2], на свет ДРВ, 13.06.2009. Биотопы представляют участки целинной степи.

15. Катопта трипс – *Catopta thrips* (Hübner, [1818]). Новые места обитания: Крыловской р-н, дол. р. Ея, Балка Крутая [28], 16.07.2011; Кушевский р-н, дол. р. Куго-Ея, выше ст-цы Кушевской [26], на свет ДРВ, 26.07.2011. Обе популяции населяют останцы степной растительности.

#### Семейство Lemoniidae

16. Шелкопряд Баллиона – *Lemonia ballioni* Christoph, 1888. Новое место обитания: Темрюкский р-н, Таманский полуостров, юго-западный склон горы Карabetова [4], 03.05.2010 (Р.А. Мнацеканов). Собрана гусеница, перемещавшаяся в поисках убежища для окукливания. В лабораторных условиях, в первой декаде сентября 2010 года из нее вышла самка шелкопряда.

#### Семейство Lymantriidae

17. Кистехвост кавказский – *Orygia ochrolimbata* Staudinger, 1881. Новое место обитания: Республика Адыгея, гора Тыбга, 2350 м н.у.м. [33], 06.08.2010. Единственный самец встречен около 13 часов в момент поискового лёта.

#### Семейство Noctuidae

18. Совка шпорниковая – *Periphanes delphinii* (Linnaeus, 1761). Новый локалитет: Темрюкский р-н, окр. пос. Сенной [7], май 2011 (И.Б. Попов).

19. Совка азгле – *Aegle kaekeritziana* (Hübner, [1799]). Новые места обитания: Темрюкский р-н, обрывисто-оползневый берег Темрюкского залива, западнее поселка Приазовский [2], на свет



ДРВ, 13.06.2009; Кушэвский р-н, дол. р. Ея, севернее ст-цы Кисляковской [25], 22.07.2010; Кушэвский район, д. р. Куго-Ея, выше ст-цы Кушэвской [26], на свет ДРВ, 26.07.2011. Крыловской р-н, дол. р. Ея, западнее ст-цы Крыловской [27], 13.06.2010.

20. Совка бессмертничковая – *Eublemma minutata* (Fabricius, 1794). Новые места обитания: Темрюкский р-н, останцы степи между посёлками Ильич и Приазовский [1, 2], 13.06.2009. Кушэвский р-н, дол. р. Ея ниже станицы Крыловской [27], участок степи на надпойменной террасе, 13.06.2010.

21. Ленточница желтобрюхая – *Catocala neonymphe* (Esper, [1805]). Новые места обитания: Кушэвский р-н, ниже станицы Крыловской, участок степи на высоком берегу реки Ея [27], имаго на стволе робинии, 22.07.2010; Крыловской р-н, дол. р. Ея, Балка Крутая [28], на свет ДРВ, 16.07.2011.

#### Семейство Pieridae

22. Желтушка Тизо – *Colias thisoa* Ménétries, 1832. Новые места обитания: Мостовской р-н, дол. р. Цахва, верховья Балки Воровской, 2000-2400 м н.у.м. [36], 18.07.2007; перевал (далее – пер.) Крутой, 2500-2850 м н.у.м. [35], 19.07.2007; верховья р. Безымянки, пер. Пятерых, 2400-2800 м н.у.м. [34], 20.07.2007; г. Сочи, дол. р. Мзымта, истоки р. Буйная, 2500-2740 м н.у.м., 20.07.2007. Все популяции на землях Кавказского биосферного заповедника.

#### Семейство Lycaenidae

23. Каллимах – *Tomares callimachus* (Eversmann, 1848). Новое место обитания: г. Новороссийск, хр. Маркотх, г. Квашин Бугор [16], 11.04.2008. Отмечена активность самок у куртин *Hedysarum candidum* M.Bieb.

24. Голубянка арион – *Maculinea arion* (Linnaeus, 1758). Новые места обитания: Анапский р-н, верховья р. Гостагайки, южнее пос. Школьный [12], 21.06.2007; Мостовской р-н, дол. р. Цахва, верховья Балки Воровской, 2250 м н.у.м. [36], 18.07.2007; г. Сочи, нижнее течение р. Куапсе [30], 03.07.2010.

25. Голубянка Четверикова – *Polyommatus eros tschetverikovi* Nekrutenko, 1977. Мостовской р-н, пер. Крутой в истоках р. Безымянки, 2700-2900 м н.у.м. [35], имаго у куртина *Astragalus levieri* Freyn ex Somm. et Levier., 19.07.2007.

26. Сефир кубанский – *Plebejides sephirus kubanensis* Shchurov, 1999. Город Геленджик, вершина горы Дооб, 400 м н.у.м. [17], 27.05.2008.

27. Голубянка Замотайлова – *Kretania zamotajlovi* Shchurov et Lukhtanov, 2001. Новые места обитания: город Геленджик, пос. Марына Роща [18], 28.05.2008; восточный борт долины р. Мезыбь, г. Хулапова [29], 29.05.2008.

28. Голубянка черноморская – *Lysandra melamarina* Dantchenko,

2000. Мостовской р-н, окр. пос. Псебай, восточный склон хребта Герпегем, 730 м н.у.м. [37], горная степь, 06.07.2008 (I генерация), 15.09.2008 (II генерация).

#### Тип Chordata, класс Reptilia, отряд Testudines

##### Семейство Testudinidae

29. Средиземноморская черепаха Никольского – *Testudo graeca nikolskii* Skhikvadze et Tuniyev, 1986. Город Новороссийск, водораздел ГКХ, южный склон г. Херсонка, 450 м н.у.м. [15], горная степь, 22.07.2011.

#### Отряд Squamata

##### Семейство Anguillidae

30. Желтопузик тракийский – *Pseudopus apodus thracicus* (Obst, 1978). Новые места обитания: город Новороссийск, ГКХ, северо-западная околица пос. Верхнебаканский, 490 м н.у.м. [13], 15.05.2008; Темрюкский р-н, обрывистый берег Темрюкского залива, окр. пос. Приазовский, 29.08.2009 [3].

#### Класс Mammalia, отряд Carnivora

##### Семейство Mustelidae

31. Выдра кавказская – *Lutra lutra meridionalis* Ognev, 1931. Город Новороссийск, водохранилище в истоках реки Дюрсо [20], 15.05.2008. Выдра пересекла водоем вдоль от истоков к плотине и скрылась в зарослях тростника.

32. Перевязка южнорусская – *Vormela peregusna peregusna* (Güldenstädt, 1770). Новопокровский р-н, дол. р. Корсун, урочище Новопокровский лес [38], 12.07.2011. Молодое животное встречено около 21 часа в балке, примыкающей с юга к лесному массиву прежнего Новопокровского лесничества. Стация представляет собой участок вторичной степеподобной растительности, обрамленный поперечными лесополосами, одевающими его от агроценозов.

#### Список литературы

Красная книга Краснодарского края (животные) / Адм. Краснодар. края: [науч. ред. А.С. Замотайлов]. – Изд. 2-е. – Краснодар: Центр развития ПТР Краснодар. края, 2007. 480 с.

Макаркин В.Н., Щуров В.И. К познанию фауны сетчатокрылых (Neuroptera) Северо-Западного Кавказа // Кавказский энтомолог. бюллетень. – 2010, 6(1). – С. 63–70.

IUCN 2001. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN 2001. Gland, Switzerland and Cambridge. UK. ii + 30 Pp.

IUCN 2003. Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional Levels: Version 3.0. IUCN Species Survival Commission. IUCN, 2003. Gland, Switzerland and Cambridge, UK. ii + 26 Pp.

## РОЛЬ ЗАПОВЕДНИКОВ И НАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРКОВ В СОХРАНЕНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ АРМЕНИИ

А.Э. Явруян, Г.Т. Макичян

ГОУ ВПО Российско-Армянский (Славянский) университет, Ереван, Армения

Goka\_m@mail.ru

### THE ROLE OF NATURE RESERVES AND NATIONAL PARKS FOR SAVING BIODIVERSITY IN ARMENIA

A.E. Yavruyan, G.T. Makichyan

Russian-Armenian (Slavonic) State University, Yerevan, Armenia

Saving the biodiversity is not a new direction in the sphere of nature's protection. The transition of humanity to the principles of sustainable development is an essential part of the concept. The main way to conserve biological diversity of our planet is specially protected natural areas. So, the specially protected natural areas are provided with the conservation of biological diversity (particularly of rare and endangered species), ecosystem monitoring, favorable conditions for the restoration and reproduction of ecosystems, rational and systematic use of natural resources.

В настоящее время глобальной задачей современности является сохранение биоразнообразия – разнообразия видов животных и растений, ландшафтов и экосистем. Сохранение биоразнообразия – это не новое направление охраны природы, а неотъемлемая составная часть концепции перехода человечества на принципы устойчивого развития. Основной способ сохранения биологического разнообразия нашей планеты – это создание особо охраняемых природных территорий (ООПТ).

ООПТ, как инфраструктура охраны природных комплексов и животного мира в современной экологической обстановке, выполняют бесценную роль резерватов флоры и фауны (<http://oopt.info/>). Саморегуляция экосистем и экологических процессов на территориях ООПТ не только обеспечивается, но и является залогом стабильности экологической обстановки на прилегающих территориях. Следствием этого может быть выявление новых видов зверей, птиц и растений, ранее не отмечавшихся на территориях заповед-

ников и национальных парков, обнаружение новых мест обитания ряда редких растений и животных.

Осознавая значение сохранения биоразнообразия, Республика Армения в 1993 г. ратифицировала Конвенцию «О биологическом разнообразии», а в 1999г. подготовила первый Национальный доклад и «Стратегию по сохранению биоразнообразия и национальный план действий Республики Армения». В 2002 г. Правительством Армении одобрена «Государственная стратегия развития и национальная программа действий по особо охраняемым природным территориям Армении», согласно которой особо охраняемые природные территории служат особым гарантом сохранения природы и ее составных частей (Национальный доклад «О состоянии окружающей среды Армении в 2002 году»).

Итак, ООПТ обеспечивается посредством сохранения биологического разнообразия (особенно редких и исчезающих видов); мониторинга экосистем; благоприятных предпосылок для восстановления и воспроизводства экосистем; рационального и систематизированного использования природных ресурсов.

В настоящее время в Армении имеются три государственных заповедника (Хосровский, Эребунийский и Шикахохский). В данной работе мы проведем сравнительный анализ роли сохранения биоразнообразия среди вышеуказанных заповедников.

Площадь Хосровского заповедника составляет 292 км<sup>2</sup>. Территориально он является самым большим заповедником РА. Флора заповедника насчитывает около 1849 видов сосудистых растений, из которых 80 включены в Красную книгу Армении, а 24 считаются эндемичными. Леса от общей территории заповедника составляют 16% (Гейликман, Айрумян, 1959).

В заповеднике сохранились такие представители третичной флоры, как можжевельник многоплодный, дуб крупнопольничковидный, фисташка туполистная, сумах дубильный, каркас Турне-фора, тополь евфратский, адриантум венерин волос и др. Самые представительные семейства флоры заповедника — сложноцветные, злаки, бобовые, крестоцветные, губоцветные, гвоздичные, розоцветные, зонтичные, норичниковые, бурачниковые и лилейные. Самые крупные роды — астрагал и василек. Только в этом заповеднике произрастают такие исчезающие и редкие виды, как узлолокальные эндемики васильки Вавилова и Файвуша, груши Сосновского и Тамамшян, редчайший эндемик Армянского нагорья с дизъюнктивным ареалом — томантея сафлоровидная; древнесредиземноморский вид, имеющий также прерывистое распространение, — каркас Турнефора, микромерия кустарниковая, горечавка Оливье, прямохвостник разноплодный, биберштейния многораздельная, коровяк Шовица, соцветие которого достигает 70–100 см длины, необычайно красивый колокольчик (<http://www.abp.am/armenia/nature/reserves/hosrovreseve/>).

В заповеднике встречаются 40 видов млекопитающих, 192 вида птиц, 33 вида пресмыкающихся, 5 видов амфибий и 9 видов рыб. Здесь обитают лесной кот, волк, рысь, дикий кабан, индийский дикообраз и такие редкие виды животных, занесенных в Красную книгу Армении, как бурый медведь, безоаровый козел, армянский дикий баран (муфлон) и кавказский леопард. Последние три зарегистрированы в международном сотрудничестве сохранения природы. Из птиц в Красную книгу занесены каспийский улар, черный и белоголовый гриф.

Территория Шикахохского заповедника составляет 100 км<sup>2</sup>. Заповедник был основан с целью охраны дубовых, буковых и смешанных дубово-буковых лесов, восточного граба, тиса ягодного, платана восточного и редких животных. Флора заповедника вклю-

чает примерно 1100 видов высших растений. Из растущих здесь растений 70 видов зарегистрировано в Красной книге Армении, 18 — в Красной книге СССР.

В заповеднике много диких плодовых — грецкий орех, восточная яблоня, слива, многочисленные, в том числе эндемичные виды груши, а также влаголюбивые древесно-кустарниковые виды, такие как фисташка туполистная, каштан посевной и др.

Фауна также отличается заметным разнообразием. Как и в Хосровском заповеднике в числе млекопитающих здесь обитают безоаровый козел, армянский муфлон, переднеазиатский леопард, а из грызунов — индийский дикообраз.

Почти половину территории заповедника занимает уникальный, хорошо сохранившийся лесной массив «Мтадзор», который достаточно может войти в число природных памятников мирового наследия (Национальный доклад «О состоянии окружающей среды Армении в 2002 году»).

Эребунийский заповедник территориально является самой маленькой ООПТ в Армении — 0,89 км<sup>2</sup>. Заповедник по своему значению может считаться охраняемой территорией международного значения. В числе известных в мире 4 видов диких пшениц в заповеднике произрастают 3 вида — дикая однозерновка пшеница, дикая пшеница урарту и дикая двузерновка пшеница или араратская пшеница (дикая полба). Дикая пшеница урарту и двузерновка пшеница впервые были найдены и описаны в Армении (Национальный доклад «О состоянии окружающей среды Армении в 2002 году»).

Кроме злаковых, встречаются также многочисленные редкие виды — гунделия Турнефора, актинолема крупночашечная и гогенкерия бесстебельная. По опубликованным данным флористических исследований, в заповеднике произрастает 278 видов высших растений. Имеется целый ряд видов, эндемичных в пределах Кавказа, среди которых: амблиопирум, актинолема, шовиция, цикорий железистый. Интересны сообщества с ирисом сетчатый и ирисом изящным.

Фауна заповедника насчитывает 17 видов пресмыкающихся — гюрза, ящеричная змея, западный удавчик, ошейниковый и армянский эйренисы, разные виды полозов, кавказская агама, желтопузик, ящурки закавказская и Штрауха, полосатая и средняя ящерицы, золотистая мабуя, длинноногий сцинк и др. Из амфибий здесь отмечены озерная лягушка, зеленая жаба, малоазиатская древесная лягушка. В заповеднике зарегистрировано около 50 видов птиц (перепела, каменная и серая куропатки, обыкновенная горлица, обыкновенная пустельга, степной лунь, домовый сыч, обыкновенный козодой, сизоворонка и др.). Здесь же встречаются млекопитающие — лисица и ласка, реже куница, волк и барсук.

Таким образом, в настоящее время на территории Армении имеются 3 заповедника, 4 национальных парка и 27 заказника. Заповедники занимают 1.18% от общей территории и включают в себя многочисленные виды эндемиков, представителей флоры и фауны, что имеет неограниченное значение для сохранения мирового биоразнообразия.

#### Список литературы

- Гейликман Б.О., Айрумян К.А. Природа и фауна Хосрова. Ереван, 1959. 83 с.  
 Национальный доклад «О состоянии окружающей среды Армении в 2002 году».  
<http://www.abp.am/armenia/nature/reserves/hosrovreseve>  
<http://oopt.info/>.

## Секция 5. Экологическое просвещение

### ПРОСВЕТИТЕЛЬСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОХОТНИЧЬИХ ПРОГРАММ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРКОВ

**Г.М. Агафонов**

*Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН, г. Чита, Россия*

*mosgenatik@yandex.ru*

#### EDUCATIONAL OPPORTUNITIES OF THE HUNTING PROGRAMS OF NATIONAL PARKS

**G.M. Agafonov**

*Institute of Natural Resources, Ecologies and Kriologies SB RAS, Chita, Russia*

Many national parks don't have massive educational programs. This article demonstrates such programs' possibilities. They will make it possible to involve active social resources – hunters and hunting organizations – in the activity of protected nature areas. Cooperation of national parks and hunting community will help to improve the environmental literacy of the population and facilitate interaction between nature protection and use of natural resources.

Не каждый национальный парк имеет охотничью программу и включает в сферу своих интересов охотничью аудиторию – как уже существующую, так и потенциальную. В то же время в общественном мнении отношение к охотникам скорее неблагоприятное, чем благожелательное. В этом сказывается острая недостаточность знаний широкой публики о роли охоты, охотничьего хозяйства в разных его формах и охотников в охране и использовании охотничьих ресурсов. Национальные парки страны могут создать охотничьи программы для разных групп посетителей, т. к. Россия, несомненно, надолго останется «охотничьей державой» с ее обширными «дикими территориями», традициями, сохранившимися и в современном образе жизни.

Предоставление охотничьих туров на территории национальных парков (если имеется соответствующая функциональная зона) не может быть основной деятельностью в его программе просвещения, хотя это один из лучших способов поддержания особенностей местных охотничьих традиций в каждой местности. Это могут быть охоты на медведя, крупных копытных, кабана, косулю, кабаргу, таких представителей хищных как рысь и волк, объектов промысловой охоты – белки и соболя, а также боровой и водоплавающей дичи.

Но почти все эти виды животных до начала сезона охоты на них и после его окончания требуют (в соответствии с действующим законодательством) проведения множества мероприятий для определения состояния их популяций, в которых могут участвовать все слои населения, а не только охотники.

Учет охотничьих животных проводится во второй половине зимы как маршрутным, так и площадным методом. В это время вместе со специалистами парка посетители смогут познакомиться с методикой учета, научиться узнавать следы многих зверей и птиц, увидеть, как живет природа в это время года, освоить ходьбу на охотничьих лыжах, снимать на видео, фотографировать пейзажи, следы и некоторых мелких птиц: синиц, клестов, поползней и др. Этот период может быть удлинён парком для привлечения посетителей почти до конца марта, пока держится устойчивый снеговой покров.

С наступлением весны начинается новый период в природе. Наиболее интересными и эмоциональными для посетителей, несомненно, будет их пребывание на тетеревиных и глухариних токах. Их необходимо оборудовать специальными, используемыми в течение ряда лет скрадками, из которых можно было бы наблюдать, фотографировать или снимать на видеокамеру. Весенняя охота на токах наносит очень ощутимый вред популяциям куринных, поэтому должна применяться в ограниченных размерах за высокую плату. В то же время, фототрофеи оставляют и продлевают впечатление и эмоции на долгие годы.

В этот же период возможно проводить соревнования по охотничьему биатлону, модернизированному для участия всех слоев

населения. Вместо ружей могут быть использованы биты для горошков и поставленные на определенном расстоянии «цели» – те же городки или стилизованные фигурки охотничьих животных. За промах, так же как и в спортивном биатлоне, применяется штрафной круг или начисление времени.

Летом, когда животные заняты воспроизведением и воспитанием потомства, парки могут переключиться на лекционную, выставочную деятельность или посещение угодий с целью знакомства с бытом охотников. Это может предусматривать навыки по возведению строений (зимовья, бани, лабазы), ремонту и строительству самолетов для охоты и мечения животных, заготовку дров, расчистку троп, сооружение и ремонт кормушек и солонцов (а также их подсолка) и др. В такие периоды можно снизить до предела цену тура или исключить ее для некоторых категорий посетителей (например, детей), так как они производят плановые работы в парке.

Во второй половине лета расширяются возможности для наблюдения за животными в природе – наблюдения, фотографирование и съемка видео на солонцах копытных животных, белок, бурундуков и птиц около кормушек, молодняка куриных на маршрутах и др. В это же время посетители могут участвовать в заготовке кормов для подкормки копытных в зимний период.

Лучшее время для мечения животных – август и сентябрь. Научный отдел парка должен организовать и сопровождать эти работы, в которых также могут участвовать посетители. Работа состоит в настораживании живоловушек, их проверке (не менее 2-х раз за день), описании пойманного животного (чаще всего бурундуки, белки, поползни, синицы), их мечения с отметкой конкретного места и занесении всех этих данных в журнал. Здесь же указываются данные лица, пометившего конкретное животное. По нашему опыту, живоловушки лучше всего располагать на площадке, состоящей из нескольких линий ловушек, длина которой может составлять 1 км, а ловушки на ней должны располагаться через 50 м. Расстояние между линиями должно быть 100 м. Живоловный участок в форме площадки (вплоть до квадратной формы) позволяет определить форму и площадь ядра участка обитания повторно отловленных животных. Это также помогает накапливать конкретные знания о продолжительности жизни животных в естественных условиях.

При этом посетителям необходимо обеспечить право слежения за судьбой ими помеченного животного (общение через e-mail), или сообщения о результатах мечения на сайте парка («привет господину N от белки!»). Это поможет поддержанию интереса со стороны однажды посетивших его и расширению участия новых посетителей для сотрудничества с парком.

В этот же период можно обеспечить участие посетителей в учетах животных (мелкие мышевидные грызуны, тетеревиные и белка) на маршрутах и растительных кормов (семена хвойных, грибы,

ягоды). При этом широкая публика также может познакомиться с методиками учетов, навыками по его проведению, целями этой работы и построением прогнозов условий существования охотничьих животных в зимний период.

Национальные парки в своей просветительской деятельности должны использовать дни различных государственных праздников. Так, во вторую субботу сентября пока неофициально начали отмечать день охотника России. К этой дате можно подготовить большую программу, направленную на популяризацию охотничьих идей и традиций.

С началом охотничьего сезона (особенно в промысловых районах) посетителей также можно знакомить с жизнью промыслового охотника, навыками обработки пушнины, знакомством с работой собаки по разным видам охотничьих зверей и птиц. Для этого должна быть создана инфраструктура (зимовья, бани, лабазы, хорошо видимые тропы), подготовлены проводники. Интересующиеся научной стороной деятельности парка должны иметь возможность получить от сотрудников парка навыки сбора биологического материала (фиксирование мест добычи или встреч животного, определение вида, пола, возраста, проведение промеров, веса, определение упитанности, содержимого желудков и др.). Во время пребывания в полевых условиях и общения с научными сотрудниками посетители должны получить представление о пространственном распределении животных по территории, популяционных параметрах животного населения (динамика численности, половая и возрастная структуры, фенотипическое разнообразие) и других характеристиках популяций охотничьих животных. Кроме этого, необходимо информировать посетителей о нормах прироста у разных видов животных, нормах уровней изъятия, не опасных для состояния их численности.

В любой период пребывания на территории парка посетители от научных сотрудников и гидов должны получать представление

о навыках жизни на природе: правильное разведение и поддержание костра, выбор места для остановки на отдых, заготовка дров, уход за снаряжением, лыжами и многое другое.

Наряду с большим объемом программ по просвещению, конкретному обучению посетителей в полевых условиях в течение круглого года, парку желательно иметь и раздел на своем сайте, посвященный роли охоты и охотничьего хозяйства в сохранении и поддержании видового разнообразия и численности охотничьих животных путем рационального использования их популяций. Кроме этого, в научном разделе сайта должны публиковаться результаты проведенных исследований на территории парка, особенно с участием посетителей и выражением им благодарности поименно. В парке должна быть библиотека охотничьей литературы, а на сайте – электронная библиотека по этой же тематике с правом бесплатного скачивания книг и материалов.

Крайне желательно сотрудничество парка с организациями охотников из окружающих парк территорий – как коммерческими, так и общественными (клубы и общества охотников). Взаимный обмен информацией, привлечение научного персонала парка к проведению учетных работ, разработке схем размещения и использования охотничьих ресурсов в охотничьих организациях и другая деятельность поможет устранять имеющиеся недопонимание между особо охраняемыми территориями и охотничьими организациями.

Представляется, что необходимость уделять большее внимание развитию охотничьих программ в просветительской деятельности национальных парков очевидна. Охотничья общественность обладает и финансовыми и материальными ресурсами (охота как отдых и охота как работа) и достаточно инициативна и грамотна. Этот социальный ресурс дает возможность паркам подключить его к своей деятельности в целях повышения экологической грамотности населения.

## ОПЫТ БУРЕЙНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКОПРОСВЕЩЕНИЯ

**А.Д. Думикян, М.Ф. Бисеров, Е.А. Медведева, А.В. Грунина**

*Буреинский государственный заповедник, Чегдомын, Хабаровский край, Россия.*

*zap\_bureinski@mail.ru*

### EXPERIENCE OF BUREINSKY RESERVE IN INCREASE OF EFFICIENCY OF ECOLOGICAL FORMATION

**A.D. Dumikyan, M.F. Biserov, E.A. Medvedeva, A.V. Grunina**

*State Nature Reserve "Bureinsky", Chegdomyn. Khabarovsk region. Russia*

Since 1987 The Bureinsky reserve works on the ecological literacy of population. In the reserve an ecological department was organized. All three basic departments of the reserve are in common work. There appeared an organization of «Bureya» which contributes greatly to formation of ecological outlook of the population. For this purpose it is also necessary to develop tourist activity in the area and the reserve.

Буреинский заповедник – единственная научная природоохранная организация в Верхнебуреинском районе Хабаровского края. Площадь района – 63 тыс. км<sup>2</sup>. Население – около 27 тысяч человек. Экономика района основана на развитии производств, связанных с эксплуатацией природных ресурсов: добычей полезных ископаемых (угле- и золотодобыча), лесозаготовками и охотничьим промыслом. В таких условиях экологическое просвещение служит основой формирования экологически ориентированного мировоззрения людей и в нашем заповеднике – это один из основных видов деятельности.

Практически с самого основания заповедника в 1987 г. сотрудники включились в работу по экопросвещению населения Верхнебуреинского района (Думикян и др. 2009). В соответствии с «Законом об ООПТ» (1995), в заповеднике был организован отдел экопросвещения. Активно проводились различные мероприятия: работа со школьниками, работниками предприятий выступления, круглые столы с представителями администрации района и руководством основных предприятий района. Велась работа со всеми СМИ района и края. В районной газете было открыто две рубрики: «Вести из заповедника» и «Живой родник». В первой публиковались адаптированные для населения материалы науч-

ных работ сотрудников заповедника. Рубрика пользовалась успехом среди населения и, в особенности, у учителей общеобразовательных школ района, использовавших такие материалы на уроках. Во второй рубрике публиковались детские работы по темам, заблаговременно предложенным заповедником. Кроме того, при заповеднике была создана общественная некоммерческая организация «Эколого-просветительский центр «Буря», которая объединила в своем составе не только сотрудников заповедника, но и тех жителей района, кому не безразлична была судьба окружающей природы.

Заповедник одним из первых в стране стал активным участником акции «Марш Парков и заповедников». Причем отделу экопросвещения совместно с другими отделами заповедника, в первую очередь научным, на протяжении уже 16 лет удается проводить массовые шествия населения в райцентре пос. Чегдомын. Каждый раз в шествии участвует несколько сот человек (школьники, некоторые организации поселка). При организации марша заповедник тесно взаимодействует с Администрацией района и поселка. Ежегодно глава района выносит постановление о проведении «Марша». Надо отметить, что «Марш Парков» в пос. Чегдомын стал уже традиционным праздником для населения поселка.

Были созданы музей природы заповедника и дендрарий. Активная работа с населением привела к заметному сдвигу в общественном сознании населения района. В настоящее время население, по данным анкетирования, активно поддерживает заповедник и осознает необходимость его существования. Важнейшим итогом всей 25-летней деятельности заповедника можно считать результаты проводившейся в 2008 г. общекраевой акции по выбору «Семи чудес Хабаровского края». В ходе этой акции хребет Дуссе-Алинь, восточные склоны которого полностью находятся в пределах Буреинского заповедника, был всенародно избран одним из Чудес. Причем, по итогам СМС-голосования, он занял второе место! Нарушения заповедного режима на протяжении всей истории заповедника были крайне редки. Хотя основную роль в этом сыграла труднодоступность и малонаселенность района, но в немалой степени это – следствие усилий работников заповедника по экологическому просвещению населения.

В последние годы Заповедник и Экоцентр усилили работу по экопросвещению, используя не только традиционные, но и самые современные средства, в первую очередь – электронные. В 2001 г. был создан официальный сайт заповедника [www.zarbuigea.ru](http://www.zarbuigea.ru), в котором нашими сотрудниками создано много разнообразных страничек. Сайт имеет большую популярность не только среди жителей района. Благодаря информации, помещаемой на сайте, о заповеднике теперь узнают на любом континенте. Так, рассказы наших ученых, ранее помещенные на сайт заповедника, были по просьбе японской стороны переведены в Японии на японский язык.

Посещаемость сайта непрерывно растет. Только за период с 2005 по 2011 гг. число посещений страничек сайта увеличилось с 12 тысяч до 110 тысяч в год. Часть сайта заповедника уже переведена на английский язык, в настоящее время сайт расширяет свою аудиторию за счет англоязычных пользователей.

Заповедник успешно сотрудничает с краевыми СМИ. Отправляем мы материалы и в центральную прессу (газета «Заповедное братство»). Ученые заповедника постоянно популяризируют свои открытия в СМИ. Большое число материалов публикуется в ежеквартальном Бюллетене заповедника «Буреинские дали», который выходит регулярно раз в квартал тиражом 100 экземпляров. Бюллетень печатается в заповеднике, для чего было приобретено соответствующее оборудование (цветной принтер и другие устройства). На бюллетень уже начали подписываться жители района. Продолжается успешное сотрудничество с краевыми СМИ, особенно с журналом «Родное Приамурье» (тираж 3000 экз.).

Сотрудники отдела экопросвещения совместно с научными сотрудниками проводят лекции в школах и организациях района. Практикуются многодневные и однодневные выезды со школьниками в природу, различные природоохранные акции, викторины, конкурсы. В этом мы тесно сотрудничаем со всеми школами и Центром развития творчества детей и юношества. Общим итогом успешной деятельности заповедника, в том числе и в экопросвещении, является ежегодное присуждение нам звания «ЭкоЛидер» за период 2008–2011 гг. в краевом конкурсе, объявляемом Правительством Хабаровского края.

Однако если с экологическим образованием детей все обстоит относительно благополучно, то с взрослым населением, сталкиваемся с суровыми реалиями жизни, не все так однозначно. С одной стороны взрослое население понимает значение существования Буреинского заповедника, но отношение взрослого населения к природе на остальной территории района оставляет желать лучшего. По нашему мнению, возможности эколого-просветительской работы среди населения, проводившиеся до настоящего времени, достигли пределов своего роста.

Численность населения Верхнебуреинского района только с 1998 по 2010 гг. сократилась с 35 до 27 тыс. человек, главным образом за счет миграционного оттока, и продолжает сокращаться. Уровень регистрируемой безработицы превышает среднекраевой показатель. Остро стоит проблема в большинстве населенных пунктах района. Безработица в них приобрела хронический характер. В таких условиях большинству населения района не до вопросов сохранения природы, сколько его ни просвещай. Многие мелкие поселки района, безусловно, со временем перестанут существовать. Но в сохранившихся наиболее крупных поселках: Чегдо-

мын и Новый Ургал необходимо будет развивать современные виды экономической деятельности, в особенности туризм.

Заповедник неоднократно предпринимал усилия по расширению как своей территории, так и созданию новых ООПТ на территории района. Таких, на которых можно было бы развивать туризм (Думикян, 2008). Например, в начале 2009 г. мы выиграли конкурс и провели комплексное экологическое обследование территорий, предлагаемых Правительством Хабаровского края в качестве ООПТ краевого значения в Верхнебуреинском районе: двух памятников природы: «Карстовая пещера Мельгинская», «Источник термальных вод Тыминский» и природного парка «Усть-Ургал». Однако существующие правила организации новых ООПТ предусматривают проведение общественных обсуждений. В результате проведения таких обсуждений обнаружилось несогласие большинства собравшихся, являвшихся в основном представителями природопользовательских организаций (главным образом связанных с промысловой охотой), с созданием на территории района даже минимальных по площади ООПТ. И это несмотря на то, что каждый охотник-промысловик или любитель в Верхнебуреинском районе имеет в своем распоряжении участки, площадь которых может измеряться многими десятками тысяч гектаров. Что касается природного парка, площадь которого (24,4 тыс.га) даже меньше площади некоторых индивидуальных охотничьих участков, то предложение по его созданию вызвало абсолютное несогласие, в том числе и многих жителей пос. Усть-Ургал. Хотя при создании природного парка, согласно его положению, местное население не лишалось права на охоту, рыбалку и сбор дикоросов. Кроме того, оно могло бы дополнительно получить новые рабочие места путем развития туристической деятельности, являющейся, кстати, одной из приоритетных для Природного парка.

Общественные обсуждения показали, что организация новых ООПТ сталкивается, прежде всего, с сопротивлением лиц, связанных с деятельностью по эксплуатации природных ресурсов и поэтому проявляющих высокую активность на общественных обсуждениях. Основная масса населения поселков, деятельность которых не связана напрямую с эксплуатацией природных ресурсов, проявляет пассивность, хотя, как показали ранее проведенные заповедником опросы, в основном не против создания новых ООПТ.

Такая ситуация, видимо, характерна в первую очередь для отдаленных районов Севера, Сибири и Дальнего Востока, население которых испытывает наибольший дискомфорт от отсутствия предложений на рынке труда. В этих условиях эксплуатация природных ресурсов является главным средством выживания населения.

Понятно, что без скорейшей модернизации экономики, ликвидации архаичной системы расселения людей по мелким населенным пунктам, разбросанным по бескрайним просторам России, трудно обеспечить поддержку людям природоохранных начинаний. Слабая степень урбанизации и связанная с этим архаичная специфика трудовой деятельности являются главным препятствием на пути расширения охраняемых территорий, в первую очередь в районах с крайне низкой степенью урбанизации.

В связи с этим, одних работ по экопросвещению явно недостаточно. Необходима коренная перестройка экономики района. В Верхнебуреинском районе исторически получили развитие отрасли добывающей промышленности, связанные лишь с эксплуатацией природных ресурсов: угле- и золотодобыча, лесозаготовки. Однако в силу изменившихся общественно-экономических отношений, начавшегося перехода страны к постиндустриальному обществу такие отрасли испытывают все более возрастающий кризис.

Таким образом, следующий этап дальнейшего развития экопросвещения в заповедниках мы видим в организации новых форм деятельности людей, отвечающих современным требованиям, в частности - экологического туризма.

### Список литературы

Думикян А.Д. Природный заповедник «Буреинский» – пути интеграции в социально-экономическую структуру региона // Труды ГПЗ «Буреинский». Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН. Вып. 4. 2008. С. 4–7.

Думикян А.Д., Бисеров М.Ф., Грунина А.В. Пути повышения эффективности экопросвещения в заповедниках (на примере Буреинского заповедника) // 3-я Международная научно-практическая конференция «Сохранение разнообразия животных и охотничье хозяйство России». М., 2009. С. 67–68

## ФОРМИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ И ОБЩЕКУЛЬТУРНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧАЩИХСЯ СРЕДСТВАМИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Н.А. Егорова, О.В. Белоглазова**

*Клуб спортивных орнитологов «Птицы и люди», Москва, Россия*

*ГОУ ДПО Окружной методический центр г. Москвы, Москва, Россия*

*Egorova165@yandex.ru*

### FORMATION OF SOCIAL AND CULTURAL NOTIONS IN SCHOOL CHILDREN BY MEANS OF ECOLOGICAL EDUCATION

**N.A. Egorova, O.V. Beloglazova**

Ecological education at secondary school in Russia exists currently only fractionally in frames of subjects on natural history. Enthusiasts among teachers of biology, geography, history, chemistry and other subjects establish ecological clubs and societies, inform general public about ecological problems, organize activities for school children in fields of nature conservation, design and research. Thus, the ecology gives an opportunity to combine various educational subjects of natural history, supplies lots of basic data for research of school children and enables to unite children on the basis of a new national and global idea, survival of the humanity.

Экологическое образование составляет часть единой триады – «экологическое воспитание – экологическое просвещение – экологическое образование». Такой подход формирует у человека экологическое сознание, убеждения необходимости сохранения для жизни его среды обитания. Предполагается, что человек начнет воспринимать свою деятельность с учетом воздействия на окружающую среду, научится принимать ответственные решения с прогнозированием их результатов.

Сегодня в рамках средней школы экологическое образование существует дробно в рамках предметов естественного цикла. К сожалению, в каждой учебной дисциплине вопросы рационального природопользования, экологической безопасности и т.п. рассмотрены самостоятельно, независимо от других дисциплин. Общий перечень экологических знаний, получаемый нашими учащимися, достаточно велик, но они плохо могут увязать эти знания между собой. У школьников не формируется целостного экологического мировоззрения, несмотря на то, что между темами курсов биологии, химии, географии и физики прослеживается четкая взаимосвязь. Междисциплинарный подход к содержанию классического экологического образования требует подготовки учителей с нового уровня, с новым мышлением, так как экологическое образование в интересах устойчивого развития социально более активный вид образования и ОУР большой акцент в преподавании делает на экономические, социальные и культурологические дисциплины.

Однако экологическое образование в нашей стране существует и развивается в тех или иных формах. Учителя-энтузиасты (биологи, географы, историки, химики и др.) создают экологические клубы и сообщества, информируют население об экологических проблемах, организуют природоохранную и проектно-исследовательскую деятельность школьников. Развивается осознание необходимости интегрального образования – природно-социально-экономического. Экология позволяет объединить дисциплины естественного цикла, дает огромный материал для исследований школьников и, в отсутствие детских и молодежных организаций, позволит объединить детей вокруг новой национальной и глобальной идеи – «возможности выживания человечества».

Для достижения цели формирования нравственно здоровой личности, способной ответственно относиться к своим действиям, использовать знания и накопленный личный опыт, наиболее часто и эффективно в школьной практике используются такие экологические мероприятия как научно-практические конференции, социально-значимые экологические акции, конкурсы проектно-исследовательских работ, сочинений, плакатов.

Переход к устойчивому развитию общества во многом зависит от уровня образованности его граждан. Учащимся одной из школ была предложена тема для сочинения – «Экологию уже потому учить нужно...». Во всех работах учащиеся отмечали, что изучая экологию они стали интересоваться проблемами окружающей среды, социальными проблемами своего района и причинами из-за которых они возникают, а так же возможностью их устранения.

В одном из сочинений было сказано: «Социальная активность населения приведет к тому, что экологических проблем если и не станет меньше, то хотя бы не больше».

Современные подходы к оценке деятельности учителя предполагают формирование у учащихся функциональной грамотности, то есть развитие предметных и ключевых компетенций, что предполагает развитие у подрастающего поколения способности решать личностные и социально значимые проблемы. Особое значение для формирования коммуникативных и социально-гражданских компетенций учащихся имеет природоохранная деятельность школьников, образование волонтерских отрядов, участие в экологических акциях. Часть школ организует летние городские и выездные экологические школы. Такие мероприятия развивают у учащихся коммуникативные способности и имеют особо ценное значение в экологическом воспитании и образовании школьников. Детям просто интересно заниматься данными видами деятельности, если с ними работает грамотный, образованный и умеющий объяснить всю значимость проблемы педагог.

Мы будем говорить о формировании социальных и общекультурных компетенций учащихся. Сформированность данного типа компетенций предполагает способность учащихся брать на себя ответственность, участвовать в совместном принятии решений, в функционировании и в улучшении демократических институтов, способность быть лидером. Содержание данных критериев отражает духовно нравственное развитие личности, его общую культуру, личную этическую программу. При формировании основных образовательных компетенций и заботе о здоровье ребенка мы часто забываем, что здоровье это не только физическое понятие, но и прежде всего, понятие нравственное. А может быть именно в этом и есть смысл экологического образования и воспитания?

С целью развития гражданской позиции учащихся, их нравственного становления, в школах ЮАО Москвы проводятся экологические акции «Деревья – наши друзья», «Зимующие птицы города», «Мы в ответе за тех, кого приручили». Темы акций обычно связаны с конкретными событиями, либо с экологическими проблемами, происходящими в нашем городе, районе или округе. Соответственно, являются социально-значимыми для нас и наших учащихся в данный конкретный период и требуют быстрого принятия решений и срочных действий всех участников образовательного процесса. Программа проведения акций тщательно планируется и включает в себя различные мероприятия, направленные на решение конкретной проблемы: лекции-презентации, которые учащиеся старших классов проводят для учеников младшей школы, конкурсы школьных газет или экологических плакатов, фотовыставки, конкурсы сочинений. Завершающим этапом проведения экологических акций должно явиться кульминационное мероприятие, которое отражает гражданскую позицию детей, учителей и родителей. Главным в развитии социальных и общекультурных компетенций учащихся является системно-деятельностный подход. Так как акции проводятся централизованно по плану округа, то при подготовке экологических акций учителя могут обмени-

ваться между собой информацией по интернет или посредством личного общения на заседаниях «Клуба учителей экологии», что способствует развитию межшкольного взаимодействия и расширению экологического образовательного пространства.

Решение проблемы гармонизации личности в контексте с проблемным подходом в обучении и воспитании учащихся средствами экологического образования осуществляется с использованием системно-деятельностного подхода. Экологические акции позволяют осуществлять такой подход и формируют нравственно здоровую личность.

Исходя из анализа существующих принципов содержания образования, разработанных подходов к проблеме социализации учащихся основной школы, особенностей межпредметных связей технологического и естественнонаучного образования, считаем, что принципы конструирования содержания образования должны быть сформулированы следующим образом: учет единства содержательной и процессуальной стороны обучения; системность; направленность на устранение фрагментарных знаний учащихся путем применения определенных форм и методов обучения, видов практико-ориентированной деятельности.

Практико-ориентированное обучение, осуществляемое с использованием межпредметных связей, – это процесс взаимодейст-

вия учителя и учащихся с целью развития личности, направленный с одной стороны на совершенствование ряда психологических характеристик учащихся (внимание, мышление, мотивация), с другой стороны – на самостоятельное приобретение учащимися новых знаний, формирования практического опыта их применения в окружающей действительности при решении жизненно важных задач и проблем, развитие мировоззрения и творческого потенциала учащихся в интересах устойчивого развития.

### Список литературы

- Андреев А.Л. Компетентностная парадигма в образовании: опыт философско-методологического анализа. Педагогика. – № 4. – 2005. – С. 19–27.
- Власова А. Утром – практика, вечером – теория // Российская газета. – 2006. – №286. – С. 11.
- Краснова Т.И. Инновации в системе оценивания учебной деятельности студентов // Образование для устойчивого развития. Минск: Издательский центр БГУ, 2005. – С. 438–440.
- Кулаевцев А.В. Деятельностная альтернатива в образовании // Педагогика, № 10. – 2005. – С. 27–33.
- Новиков А.М. «Что знает Иван, чего не знает Джон? Что умеет Джон, чего не умеет Иван?» // Народное образование, № 1. – 2001. – С. 8–9.
- Огнькова Т. Сюжетное построение учебного дня. Учитель. 2003, №2
- Осин А. Главное – мотивация и самоорганизация учения. Учитель. 2003, №2.

## ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ И ОБРАЗОВАНИИ ШКОЛЬНИКОВ В РАМКАХ ВОЛОНТЕРСКОГО ДВИЖЕНИЯ

**Ю.Н. Ермолаев, А.В. Аралов**

Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, Тула, Россия

[ermolaev1991@rambler.ru](mailto:ermolaev1991@rambler.ru)

### ECOLOGICAL EDUCATION OF PUPILS THROUGH VOLUNTARY MOVEMENT

**Y.N. Ermolaev, A.V. Aralov**

Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University, Tula, Russia

[ermolaev1991@rambler.ru](mailto:ermolaev1991@rambler.ru)

The article is devoted to the problem of importance of ecological education in modern world and necessity of its competent realization for each young man to have basic ecological knowledge and to form ecological consciousness.

В современном мире согласование отношения общества с природой стало необходимостью. Оно требует экологических знаний.

Слово «экология» и его производные прочно вошли в наш повседневный словарь. Обычно под «экологическим воспитанием» понимают воспитание любви к природе. Действительно, это составная часть такого воспитания, но нередко приемы, которыми воспитывают такую любовь, очень сомнительны. Например, с этой целью в неволе содержат диких животных или без должного ухода – морских свинок и хомячков, которые страдают на глазах у детей. И дети привыкают не замечать их мучений. Часто в воспитательных целях во время летних прогулок детям предлагают собирать цветы или ловить бабочек, стрекоз и других насекомых. Такие занятия становятся постоянной летней забавой ребятишек. Не имея морителей, которые и нельзя давать маленьким детям, ребенку ничего не остается, как оторвать крылья, затем ноги и наконец голову своей жертве или живьем наколоть ее на иголку. Таким образом, подобные воспитательные мероприятия учат детей не любить, а уничтожать живое, причем довольно жестоко. В формировании мировоззрения личности важную роль играет окружение ребенка, социальная и культурная среда, а также его особенный взгляд на все с самого раннего возраста. Формирование личности, ее социализация связаны с социальным воспитанием. Эта забота общества о своем подрастающем поколении. Воспитание должно обеспечить такое поведение человека, которое будет соответствовать нормам и правилам поведения, принятым в данном обществе. Социальное воспитание связано с образованием, просвещением, обучением и самообразованием ребенка. Педагогу следует помнить, что на ребенка в процессе формирования личности влияют:

- природа и родной язык;
- общение в семье, в школе, окружающая среда;
- его деятельность;
- средства массовой информации, искусство, литература;
- образ жизни самого ребенка, его стремления, планы, роль, которые он выполняет в микросреде.

Необходимость бережного отношения к природе должна определяться осознанием того, что человечество должно рачительно использовать природные ресурсы и прекратить загрязнять окружающую среду. Важность экологических проблем и природной охранной деятельности в современном мире постоянно нарастает. Опасные для человечества и природных экосистем вещества поступают в окружающую среду и накапливаются в ее различных элементах. Экологический кризис постепенно подводит общество к осознанию того, что дальнейшее наступление на природу чревато гибелью его самого. Этим определяется актуальность экологического образования и воспитания. Экологическое воспитание не возможно без экологического образования, так как знания являются основой для борьбы с экологическим невежеством. (Зверев, 1985; Кучер, 1990).

Цель экологического образования – в накоплении того объема знаний во взаимоотношениях общества и природы, который необходим человеку. Экологическое образование предполагает обучение бережному отношению человека к природным экосистемам. Экологическое образование охватывает область знаний, умений и навыков, необходимых для охраны окружающей среды. Значительное место в экологическом образовании и воспитании играет изучение природы и хозяйства родного края. Важным направлением деятельности школьников для формирования у них экологи-

ческого мышления, является ведение исследовательской работы по изучению сохранения разнообразия представителей животного и растительного мира родного края. Одним из эффективных методов экологического образования и воспитания школьников является учебно-исследовательская деятельность в природе. Участие школьников в такой работе создает оптимальные условия для формирования и развития интереса учащихся к биологической науке, опытнической и исследовательской деятельности; воспитывает экологически грамотное отношение к природе, вовлекает их в природоохранную деятельность. Особо актуальным является проведение экологического просвещения школьников на занятиях в эколого-краеведческих кружках, секциях школьных научных сообществ эколого-биологического направления. Здесь складываются наиболее благоприятные условия для развития гуманистических мотивов поведения и природопользовательской деятельности учащихся. В процессе занятий школьники изучают взаимосвязи, существующие в природе: абиотические компоненты среды, популяции и их приспособления к изменениям условиям среды, биосенсоры, экосистемы. Следует отметить, что школьники, участвующие в экологическом обучении, не только изучают теоретические основы и закономерности явлений природы, но и воспитывают в себе нравственные качества личности, у них формируется ответственное отношение к природе и вырабатываются практические умения и навыки, направленные на сохранение и умножение богатств родного края. Каждый должен обладать

экологическими знаниями, знаниями о состоянии окружающей среды в регионе и источниках загрязнения, поскольку массовый ущерб окружающей среде часто наносится из-за экологически безграмотного поведения.

Для осуществления стоящих перед нашей страной задач по превращению каждого ее уголка в цветущий край необходимо своевременно формировать экологическую культуру, эстетические отношения к природе, развивать любовь к ней и нести ответственность за ее состояние.

Природа не может защищать себя от варварского, корыстного, равнодушно-пассивного отношения к ней, от враждебных ее действий человека и вмешательства в ход естественных процессов, вызывающих гибель многих растений и животных. В нравственном обществе сформулирован закон об охране природы, который должен выполняться каждым гражданином страны. К его выполнению подрастающее поколение подготавливается всем содержанием и формами нашей жизни, особенно условиями единого учебно-воспитательного процесса школы. Полноценный эффект будет достигнут, когда экологическое сознание и поведение станут составной частью общей культуры молодого человека.

#### Список литературы

Зверев И. Д. Охрана природы и экологическое воспитание. // Воспитание школьников, 1985, № 6. – С. 18.

Кучер Т. В. Экологическое воспитание учащихся М.: Просвещение, 1990. – 248с.

## СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ ВНЕКЛАССНОЙ РАБОТЫ С УЧАЩИМИСЯ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*Л. П. Калмыкова*

*МБОУ «СОШ №56 им. А.С. Пушкина», Астрахань, Россия*

*E-mail: kalmikov65@rambler.ru*

### MODERN POINT OF VIEW OF OUT-OF-CLASS WORK WITH SCHOOLBOYS IN THE AREA OF ECOLOGICAL EDUCATION

*L. P. Kalmykova*

*MBOU «School №56 named for A.S. Puchkin», Astrakhan, Russia*

The article reviews the problems of ecological education and upbringing of schoolchildren. Contemporary schoolchildren should possess ecological culture and ecological world outlook. A teacher's task is to develop creative abilities and cognitive activity by means of different forms and methods of out-of-class work. The usage of projects and computer technologies, exploration activities and monitoring, virtual excursions play an important role in ecological education. The exploratory and project activities allow to process information correctly, to put forward hypotheses, to establish regularities.

Экологическая культура отражает целостное понимание мира, синтез многообразных видов деятельности человека и является ведущим компонентом общей культуры, системы духовных и материальных ценностей. Поэтому появление экологического образования связано с процессом экологического самоопределения личности и общества в целом, с возникновением спроса на способности к экологическому сознанию, экологосообразному поведению.

Чтобы вырастить поколение, обладающее экологическим мировоззрением, надо поместить его в среду, способствующую экологически целесообразной социализации личности. В этом случае решающее значение принадлежит развитию собственной активности ученика, ибо никто и ничто не может приспособить ребенка к жизни в экообществе лучше, чем он сам. Педагогу отводится важная роль – помочь учащимся понять, в чем состоят преимущества их индивидуальных особенностей, в чем недостатки, учитывая требования экологической ситуации, и с помощью форм и методов экологического воспитания и образования направить усилия обучаемых в нужном направлении.

Важное значение приобретают формирование экологических оценок по отношению как к объектам окружающей среды, так и к поведению людей, воздействующих на них. Задача учителя – направить эти оценки применительно к поступкам и поведению самого ученика в реальных жизненных ситуациях. Это должно выражаться в желании и умении соблюдать лично и требовать от

окружающих выполнения экологических норм воздействия на природные объекты или меру их использования.

Деятельность учащихся в школе не ограничивается выполнением обязательной для всех работы. Запросы школьников, увлекающихся экологией и биологией, значительно шире. Поддерживать такой интерес, закрепить его и развить – задача учителя. Однако в рамках учебных занятий это сделать трудно, поэтому проводится внеклассная натуралистическая и экологическая работа, участие в которой является добровольным. Цель ее – удовлетворить запросы детей, интересующихся экологией.

В процессе внеклассных занятий учащиеся развивают творческие способности, инициативу, наблюдательность и самостоятельность, приобретают трудовые умения и навыки, развивают интеллектуальные, мыслительные способности, вырабатывают настойчивость и трудолюбие, углубляют знания о растениях, животных и о живой природе в целом, развивают интерес к окружающей природе, учатся применять полученные знания на практике, у них формируется естественно-научное мировоззрение (Степанчук, 2011).

Интегрированные внеклассные мероприятия на экологической основе объединяют естественно-научные и общественно-гуманитарные знания. Реализация межпредметных связей способствует развитию экологического мышления учащихся, позволяет им применять полученные знания в реальных условиях, является одним из существенных факторов воспитания экологической культуры,



важным средством формирования личностных качеств, направленных на добро по отношению к природе, к людям, к жизни.

На внеклассных мероприятиях формируется система основных экологических понятий, система природоохранных умений, система ценностных отношений к природе, система роли человека и общества в жизни нашей планеты, система ценности биологического разнообразия на Земле. Разные виды деятельности, выполняя разные функции в экологическом образовании, дополняют друг друга. Познавательная деятельность способствует освоению теории и практики взаимодействия общества и природы, овладению умениями оценки состояния природы и предвидения последствий человеческой деятельности.

С точки зрения экологического образования важнейшим является умение учащихся оценивать состояние окружающей среды, ближайшего природного окружения. При изучении биологии у школьников формируются, например, умения определять численность особей отдельных видов, объем биомассы на единицу площади, количество видов в биоценозе, примерный возраст особей, умения проводить наблюдения за объектом или явлением визуально, по следам жизнедеятельности, по голосам или поведению.

Реальное значение в жизни имеет умение защитить окружающую среду от разрушения и загрязнения. Здесь важная роль принадлежит умениям трех видов. Первый вид умений связан с соблюдением культуры личного поведения (не допускать вытаптывания, загрязнения бытовыми отходами, шума). Второй – направлен на предотвращение негативных последствий в природном окружении в результате поступков других людей. Например, незаконный сбор дикорастущих растений, ловля птиц, рыбы, нарушение правил поведения в природной среде. Такого рода умения требуют воспитания волевых качеств, навыков свободного общения с людьми. Третий вид умений связан с выполнением посильных трудовых операций по ликвидации уже возникшего нежелательного явления (тушение пожара, спасение животных).

Большую роль в развитии познавательных навыков учащихся, умений самостоятельно конструировать свои знания, умений ориентироваться в информационном пространстве, в развитии критического мышления играет проектный метод. Метод проектов предполагает определенную совокупность учебно-познавательных приемов, которые позволяют решить ту или иную проблему в результате самостоятельных действий учащихся, и предполагает презентацию этих результатов. При выполнении проекта достигается естественная интеграция знаний. Результаты выполненных проектов должны быть материальными, т.е. соответственно оформлены (видеофильм, альбом, проспект, компьютерная газета, модели, буклет). Если выпускник школы умеет работать по проектному методу, он оказывается более приспособленным к жизни, умеющим адаптироваться к изменяющимся условиям, ориентироваться в разнообразных ситуациях, работать совместно в различных коллективах. В нашей школе учащиеся проводят исследовательскую и проектную деятельность, выполняются проекты по изучению мира городских растений и жизни животных в городе, запыленности воздуха зимой и летом, проектирование экологически чистого города, проектировании застройки прилегающей территории водного канала, учету птиц в городской среде и по определению численности четвероногих друзей в городе, определении их комфортности существования (Пентин, 2003). Очень интересно проходят мероприятия, которые требуют длительной подготовки, сбора информации, проектирования. Например, «Экологический капустник», защита экологических проектов «Мы строим «Экоград», «Экологический светофор». Творчество детей проявляется в создании экологических сказок «А сказочные герои против...», экологических гимнов.

За последние три года учащимися проводились исследовательские работы по изучению влияния сотового телефона на здоровье подростков, мониторингу и паспортизации зеленых насаждений аллеи на ул. Савушкина, автотранспортной нагрузки на атмосферу района Бабаевского, влияния Интернета на здоровье детей, а также выявлении железодефицитной анемии у подростков и др.

На выставках творческих работ учащихся появляются панно из перьев птиц, чешуи рыб, раковин, оттиски на глине и пластилине следов животных, модели пауков на паутине, скорпионов, коллек-

ции «Что делают из шерсти кожи и шелка», модели «Строение яйца», имитированные гнезда птиц, мини-стенды «Домашние животные», «Домашний аквариум». Школьники изготавливают альбомы «Рисунки на крыльях бабочек», мини «Красные книги». Музыкально одаренные дети пишут на нотном листе «Как поют разные птицы».

В настоящее время создан ряд электронных пособий по биологии, пригодных для использования в школьном обучении.

Но мы чаще используем не готовые компьютерные продукты, а программы для создания учебных презентаций. Для этого мы используем цифровой фотоаппарат, печатные источники для сканирования текста и рисунков, а также материалы, взятые из Интернета. При создании программы можно использовать различные таблицы и схемы, слайды.

Программа поддержки позволяет эффективно организовать работу учителя и ученика на конференции с высокой степенью наглядности, последовательности, научности и доступности.

Так, нами были созданы презентации для открытых мероприятий «По страницам Красной книги» по теме «Грибы Астраханской области» и «Станция зоологическая» при проведении открытия недели естественных наук. Учащиеся 10-11 классов создают презентации по различным темам курса биологии («Размножение животных», «Дикие кошки», «Биотические факторы», «Первые птицы», «Дельфины», «Многообразие животных»). Кроме того, для выступлений на конференциях учащимся приходится готовить компьютерные презентации своих исследовательских работ.

Исследовательская деятельность является одним из обязательных условий становления экологической компетентности как одной из составляющих образованности человека. Система наблюдений, оценки контроля и прогноза состояния окружающей среды – мониторинг – один из эффективных методов исследовательской деятельности. Проблема организации мониторинговых исследований окружающей среды сегодня является особенно актуальной, широко исследуется и обсуждается на высоком научном уровне. В настоящее время мониторинг рассматривается как перспективная педагогическая технология осуществления практической деятельности учащихся, студентов, учителей (Алексеев и др., 2006).

Иногда на мероприятиях мы работаем с интерактивной доской. Использование интерактивной доски позволяет всем учащимся класса участвовать в обсуждении работы вызванного ученика, фиксировать их внимание на тех объектах или их частях, о которых идет речь на данном этапе урока, изменять изображения или подписи к ним в соответствии с замечаниями учителя или одноклассников.

Большой интерес вызывает у учащихся мультимедийная экскурсия на тему «Лес – богатство человечества». Следующий кадр после обозначения темы показывает правила поведения в природе. Далее кадры знакомят с лесом, его отдельными частями, ярусами, населением. Показ сопровождается голосами птиц, шумом леса. Меняя кадры, ученики как бы передвигаются по лесу от объекта к объекту в естественной среде. Созданная мультимедийным путем виртуальная природная среда создает эффект присутствия. По ходу экскурсии ученики выполняют задания, которые данная программа оценивает.

Все формы и методы, которые соответствуют системно-деятельностному подходу в обучении, способствуют саморазвитию школьников, их самореализации. При умелой организации деятельности ученика в инновационной образовательной среде может быть получен новый образовательный результат, повышается качество образования.

### Список литературы

Алексеев С.В., Груздева Н.В., Гушина Э.В. Экологический практикум школьника: Методическое пособие для учителя. Самара: Учебная литература, 2006. 144 с.

Пентин А.Ю. Предпрофильная подготовка учащихся основной школы: Учебные программы элективных курсов по естественно-математическим дисциплинам. Москва: АПКИПРО, 2003. 156 с.

Степанчук Н.А. Модели экологического образования: программы, рекомендации, уроки. Волгоград: Учитель, 2011. 295 с.

## ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАСПОЛОЖЕНИЯ ООПТ РСО-АЛАНИЯ – УНИВЕРСАЛЬНАЯ БАЗА ЭКОЛОГО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Н.А. Комарова**

Северо-Осетинский государственный университет, г. Владикавказ, Россия  
borodachyu.k@mail.ru

### GEOGRAPHIC CONDITIONS OF SPECIALLY PROTECTED WILDLIFE TERRITORY IN RNO-ALANIA: A UNIVERSAL BASIS FOR ECOLOGICAL EDUCATION

**N.A. Komarova**

North Ossetian State University

Geographic conditions of specially protected wildlife territory (with ecological routes) are being analyzed in RNO-Alania, as basis for ecological education. The main task – in course of ecological excursions – is to create a conscious acceptance of ideas of wildlife protection in all sections of the population.

Район расположения основных особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Алании (заповедник и национальный парк) находится на востоке центральной части (между Эльбрусом и Казбеком) осевой зоны Большого Кавказа, северного макросклона. Осевая зона образована здесь Боковым и Главным Кавказским хребтами и имеет почти сплошной панцирь ледников и высокогорный рельеф. Южнее осевой зоны простирается Водораздельный хребет, а севернее – постепенно понижающиеся хребты куэстового строения Скалистый, Пастбищный, Лесистый без современного оледенения, с отделяющими их межгорными впадинами (Беляев, 1962).

Совокупная площадь ООПТ (126576,21 га), имеющих общую границу по Цейскому хребту, лежит в пределах Бокового хребта: Северо-Осетинский государственный природный заповедник (СОГПЗ – 71165,11 га) – в верхней части бассейна р. Ардон, а национальный парк «Алания» (НП Алания – 55411,1 га) – р. Урух.

Заповедник имеет в административном подчинении федеральный заказник «Цейский», площадью 29952 га, охватывающей склоны Лесистого, Пастбищного и Скалистого хребтов (зона широколиственных лесов) в верхней части бассейна р. Фиагдон. Рельеф расположения ООПТ имеет ясно выраженное зональное строение. Горная система разделяется здесь на три обширные зоны: высокогорную (выше 2000 м над уровнем моря), среднегорную (от 1000 до 1500 м – нижние ступени склонов, от 1500 до 2000 – верхние) и низкогорную (ниже 1000 м). Высотным ступеням соответствует определенный возраст и состав горных пород, в пределах каждой выделяются высотные пояса с климатическими условиями, изменяющимися с высотой в сторону похолодания и увлажнения.

Высокогорный ландшафтный ярус это: нивальный (зона постоянного снежного покрова) и субнивный (мохово-лишайниковые пустоши на зачаточных фрагментарных грубоскелетных почвах) пояса. Ниже по склонам – альпийский (альпийские луга на горно-луговых дерновых торфянистых альпийских почвах) и субальпийский (субальпийские луга и криволесье из березы, бука, клена, рябины и др., соответственно на торфянисто-подзолистых почвах и горно-луговых дерновых субальпийских).

Субальпийский пояс плавно переходит в верхнесреднегорный ярус с сосновыми лесами (на дерново-подзолистых почвах) по нижним третям склонов осевой зоны, а также днищам ее долин и межгорных котловин. На вырубках хвойных лесов произрастают уже вторичные формации с преобладанием бука, клена, осины, ольхи, березы. Севернее простирается широкая зона нижнего среднегорья – хребты Скалистый и Пастбищный.

Низкогорный ярус образован крайней северной цепью Большого Кавказа – Лесистым хребтом (Агроклиматические ресурсы, 1980; Комарова, Комаров, 2010).

По степени возрастания – в направлении от высокогорного к низкогорному ярусу, ландшафты в охранной зоне ООПТ испытывали и испытывают воздействия хозяйственного характера и их последствия (пожары) с II–I тыс. н.э. и по настоящее время. Это антропогенный пресс от – отгонного животноводства, разведки

и добычи полезных ископаемых, прокладки автодорог, заготовки леса для нужд поселкового и промышленного строительства, строительства ЗарамагЭС и рекреационной (альпинизм, горный туризм, курортная застройка) деятельности (Будун, 1982).

Эколого-просветительская деятельность в ООПТ Осетии направлена на поддержку идей заповедного и, в широком понимании, природоохранного дела всеми слоями населения для цели сохранения слабо затронутых человеком уголков природы будущим поколениям. Хозяйственное вторжение в горы Осетии усиливается с каждым годом: строительство, а затем обслуживание (расчистка после схода лавин, селей, камнепадов, оползней) Транскавказской автомагистрали, прокладка коммуникаций к будущему горно-лыжному курорту «Мамисон» и газопровода в Южную Осетию, расширение строительства в Цейском центре отдыха и др.

Экопросветительская работа проводится силами одноименных и научно-исследовательских отделов СОГПЗ и НП «Алания». В СОГПЗ – на базе Визит-центра и Музея природы с небольшой экспозицией музейных предметов (гербарные листы, тушки и чучела птиц, черепа млекопитающих животных, окаменелости доисторических морских животных и др.) и фотовыставкой объектов природы, истории и культуры, а также экологических троп. Экологические тропы СОГПЗ до 2011г. для всех желающих функционировали просто как базовые маршруты к памятникам природы (водопадам, ледникам и пр.) Цейского центра отдыха, расположенного в одноименном ущелье верхнесреднегорного яруса Цейского участка СОГПЗ. В настоящее время для них подготовлено оборудование – информационные щиты, указатели и пр., и с летнего периода 2012 г. начнется новый, насыщенный информацией, этап работы по экологическому просвещению гостей туристского центра.

**Тропа «Двойной водопад».** В районе тропы протяженностью 500 м классически выражены природные комплексы лавинных конусов выноса и селевых потоков со стороны Кальперского хребта (отрезок Главного) и одноименного перевала. На тропе выделено четыре остановки. Четвертая остановка – обзорная на Водопад.

**Тропа «Водопад Шагацикомдон».** Тропа на всем протяжении (400 м) вьется по крутому склону вдоль южного подножия Цейского хребта (отрезок Бокового), через сосняк азалиевый. Вековые сосны на первом отрезке пути постепенно сменяются более молодыми по возрасту, переходя из перестойного к спелому, а затем приспевающему состоянию. Сказывается высота – чем выше по склону, тем насаждение моложе. В конце маршрута тропинка круто взбирается на обнажения коренных пород, а затем резко спускается к уезу р. Шагацикомдон, подводя посетителя к нижнему каскаду водопада. На тропе выделено три остановки.

**Тропа «Цейский ледник».** Тропа протяженностью 3000 м проходит по широкому дну Цейской горной долины, углубленной и спрямленной Цейским долинным ледником. Типичная торговая долина верхней высотной ступени среднегорья (1500–2000 м над уровнем моря), переходящей в высокогорную (выше 2000 м), имеет хорошо выраженные плечи трога (в виде террас) и эрозионно-тектоническое происхождение. В верхней части долины распола-

гается цирк, заполненный фирном и льдом, – Цейский ледник. Из 29 ледников (общей площадью 15 км<sup>2</sup>) бассейна р. Цейдон (площадь водосбора 100 км<sup>2</sup>), Цейский ледник наиболее крупный. Он имеет площадь 9,7 км<sup>2</sup> и протяженность до 8 км. На линии тропы выделено 6 остановок.

**Тропа «Сказский ледник».** Тропа протяженностью 3,4 км по каменным россыпям моренного происхождения (в прошлом покрытых травяно-кустарничковым покровом из черники, брусники, злаков) подводит к «Зеленому холму». Зимой отсюда спускается лыжная трасса, поэтому летом в районе нижней трети тропы растительность имеет куртинно-полянную структуру: участки высоко-травья (представленные окопником жестким, борщевиком жестким и др.) с отдельно стоящими деревьями ольхи серой и сосны Коха, чередуются с задерненными и выбитыми до минерального основания площадками. На валуне обзорной площадки (в сторону Сказского ледника) «Зеленого холма» можно увидеть мемориальную доску: «2 августа 1926 года вдвоем вышли на траверс вершин Кальпер-Адайхох Олег Квашнин, Вячеслав Пятницкий и не вернулись. Помните о них» (Комарова, 2006).

**Суадагская тропа** проложена по одноименному ущелью в заказнике «Цейский» в пределах низкогорной высотной ступени. Линия маршрута протяженностью более 8 км начинается у входа в Суадагское ущелье, сформированного р. Суадагдон. Ущелье пересекает сначала Лесистый хребет, долину реки Суадагдон, покрытую серо-ольховыми и черно-ольховыми лесами, склоны же ущелья заняты буковыми лесами, а затем Пастбищный – с буково-грабовым лесом на почвах и породах неогенового возраста. На тропе выделено десять остановок. Последняя десятая остановка расположена у входа в Суадагскую пещеру-источник: отсюда берет начало второй исток р. Суадагдон. Длина пещеры 72 м. Внутри нее можно увидеть подземный водопад высотой 7 м с мощной ямой выбивания.

Все указанные реки – левые притоки р. Терек.

В национальном парке «Алания» деятельность по экологическому просвещению прежде всего школьников и студентов Горно-

Дигорского центра отдыха в пределах парка, относящегося как и Цейский комплекс отдыха к верхнесреднегорному ярусу, осуществляется на уже оборудованных экологических тропах к памятникам природы: Караугомскому леднику, болоту Чифандзар, водопаду Галдорион, поляне Таймази и др. (Национальный парк «Алания», 2004)

Сохранение красот уникальных природных мест горной Осетии, с использованием экологических технологий (с троп не сходить, дикоросы и цветы не срывать, не мусорить, не шуметь и др.) – главная цель в экопросветительской работе ООПТ Северной Осетии. Участие научных отделов в этой деятельности выражается в виде публикаций в СМИ на природоохранные темы и Интернет, выступлений на радио и телевидении, создании научно-популярных фильмов (серия «Неизвестная Осетия»), которые используются для демонстрации гостям Визит-центра СОГПЗ и НП «Алания».

#### Список литературы

Агроклиматические ресурсы Кабардино-Балкарской, Северо-Осетинской, Чечено-ингушской АССР. – Л., Гидрометиздат, 1980. С. 22–38.

Беляев Г.К. Очерк развития рельефа Северо-Осетинской АССР. – Орджоникидзе, 1962. С. 95.

Будун А.С. Исторический обзор влияния человека на территорию Северо-Осетинского заповедника // В сб. «Природа заповедников РСФСР и ее изменение под влиянием естественных и антропогенных факторов. – М., 1982. С. 55–59.

Комарова Н.А., Комаров Ю.Е. Северо-Осетинский государственный заповедник (природа, структура, кадры, развитие) – Владикавказ, ОАО «Кавказцветметпроект», 2010. 367 с.

Комарова Н.А. К вопросу разработки природно-познавательных маршрутов Цей// В сб. «Труды Северо-Осетинского государственного заповедника». – Владикавказ, издательская мастерская «Перо и кисть», 2006, вып. 1. С. 173–177.

Национальный парк «Алания». Сборник научных трудов. – Владикавказ, Изд-во Северо-Осетинского госуниверситета имени К.Л.Хетагурова, 2004. С. 117.

## РОЛЬ ИГРОВЫХ ЗАНЯТИЙ С УЧЕТОМ РЕГИОНАЛЬНОГО КОМПОНЕНТА В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ ДОШКОЛЬНИКОВ СТАРШЕГО ВОЗРАСТА

**Г.А. Кярова**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт Экологии Горных Территорий Кабардино-Балкарского Научного Центра, Российской Академии Наук, Нальчик, Кабардино-Балкария.  
iemt@mail.ru

### THE ROLE OF PLAY LESSONS IN TERMS OF THE REGIONAL COMPONENT IN ECOLOGICAL EDUCATION OF ELDER PRESCHOOL CHILDREN

**G.A. Kyarova**

Federal state budget scientific establishment the Institute of Ecology of Mountain Territories of the Kabardino-Balkarian Scientific Centre, Russian Academy of Science, Nalchik, Kabardino-Balkaria.  
gkiarova@mail.ru

The work presents the data on the role of play lessons in terms of the regional component in ecological education of elder preschool children. The analysis of the diagnosis in children's experimental and control groups within the experiment has shown that the standard of formation of ecological knowledge in the experimental group is higher that manifests the efficiency of gaming techniques in education of preschool children.

#### Введение

Концепция экологического образования рассматривает его как непрерывный процесс обучения, воспитания и развития личности, направленный на формирование системы научных и практических знаний и умений, ценностных ориентаций, поведения и деятельности, обеспечивающее ответственное отношение к окружающей природно-социальной среде (Симонова, 2000).

Основным содержанием экологического воспитания дошкольников является формирование у ребенка осознанно-правильного отношения к природным явлениям, объектам, которые окружают его и с которыми он знакомится в дошкольном детстве (Николаева, 2004).

Это актуально для таких малых горных республик, как Кабардино-Балкария, где на относительно ограниченной территории наблюдается высокий уровень ландшафтного и биологического разнообразия, где существует неразрывная связь человека и природы. Как отмечал член-корр. РАН А.К. Темботов, «научный и прикладной интерес к проблемам горных территорий должен стать одним из глобальных приоритетов в XXI веке, так как особенно уязвимы живые организмы, таксономическое разнообразие которых в большей степени зависит от влияния человека и его деятельности» (Темботов, 2003, С. 288). А воспитание у детей дошкольного возраста ответственности за судьбу природы родного

края, привлечение ребят к посильной помощи в ее охране – одна из актуальнейших задач сегодняшнего дня.

Методика формирования элементов экологической культуры у дошкольников должна учитывать психологические особенности детей данного возраста. Дети на шестом году жизни могут познавать не только факты, но и достаточно сложные закономерности, лежащие в основе природных явлений, например непрерывное движение, изменение и развитие природы, влияние человека на природу и т.д. Ведущей деятельностью детей дошкольного возраста является игра, которая дает почву для воображения и для формирования инициативной и пылливой личности.

Целью данной работы является определить роль игровых уроков с учетом регионального компонента в экологическом воспитании дошкольников старшего возраста.

### Материал и методика

На базе Прогимназии №52 (г. Нальчик) и УНЦ (с.п. Псынадаха) нами реализуется вопросы экологического воспитания и образования. Опыт показывает, что в экологическом воспитании дошкольников большую роль играют игровые технологии.

Эксперимент проводился в МБОУ «Прогимназия №52» г. Нальчика в старшей дошкольной группе. Дети были поделены на 2 группы: контрольная и экспериментальная. Для проведения эксперимента был изучен диагностируемый материал, разработанный С.Н. Николаевой (2004), который был адаптирован к нашему исследованию. В экспериментальной группе занятия проводились с применением игровых технологий с учетом регионального компонента. Это были ролевые, дидактические игры, игры-путешествия и т.д. После эксперимента были проведены диагностические занятия по пройденным темам.

В своей работе с детьми мы используем такие дидактические игры, как:

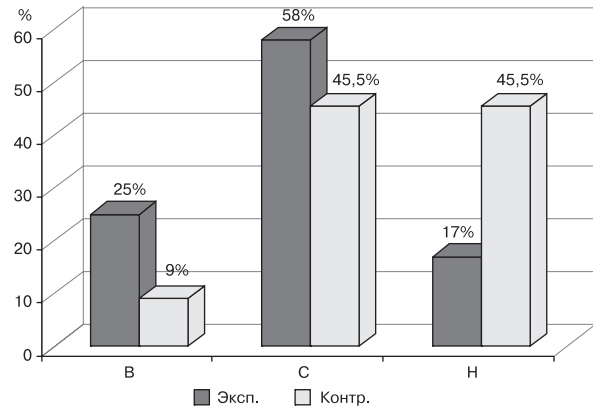
«Рассели животных по Кабардино-Балкарии» – целью игры является: познакомить детей с животными, обитающими в разных уголках нашей республики, дать представление об особенностях приспособления животных к разным условиям, игра «Кто поможет малышу» – о приспособленности животных к среде обитания, в частности к условиям Кабардино-Балкарии и т.д.

### Результаты и обсуждение

Большое значение в работе имеют игры с региональным компонентом, которые используются нами в работе со старшими дошкольниками. Например: «Кто где живет в нашей республике?», «Летает, бегает, прыгает» (о приспособлении животных к среде обитания в условиях нашего региона), «Осенние дары» (об изобилии даров природы в пределах Кабардино-Балкарии) и т.д. В дошкольном учреждении педагог должен выбрать те виды игровых занятий, которые ему подходят по следующим критериям: это программа работы и возможности дошкольного учреждения, а также уровень подготовленности воспитанников.

Ответы детей оценивались по трехбалльной системе: 1 балл – нет ответа или затрудняется ответить, 2 балла – есть определенный объем знаний, но отвечает с помощью наводящих вопросов, 3 балла – ребенок отвечает самостоятельно, формулируя свои выводы.

Как видно из диаграммы (рисунок), у детей экспериментальной группы уровень сформированности экологических знаний выше, чем у детей контрольной группы. Это связано с тем, что, во-первых, ребенок лучше воспринимает тот материал, в котором присутствует элемент игры. Во-вторых, чем разнообразнее по содержанию игровые действия, тем интереснее и эффективнее игровые приемы. Игровые приемы обучения, как и другие педагогические приемы, направлены на решение дидактических задач и связаны с организацией игры на занятии. Игра требует от ребенка вклю-



Распределение детей контрольной и экспериментальной группы по уровню сформированности экологических знаний. Критерии оценки уровня знаний: Н – низкий, С – средний, В – высокий.

ченности в свои правила; он должен быть внимательным к развивающемуся в совместной игре со сверстниками сюжету, он должен запомнить все обозначения, должен быстро сообразить, как поступить в неожиданно возникшей ситуации, из которой надо правильно выйти. Однако, весь комплекс практических и умственных действий, выполняемых ребенком в игре, не осознается им как процесс преднамеренного обучения – ребенок учится играя. У ребенка в процессе игры экологического характера с региональным компонентом развиваются такие познавательные интересы, как бережное отношение к природе родного края, основанное на нравственно-эстетическом значении, также вырабатываются основы норм поведения в природе, тем более это значимо для Кабардино-Балкарии, горной страны.

Таким образом, анализ диагностики у детей экспериментальной и контрольной групп в эксперименте показал, что уровень формирования экологических знаний в экспериментальной группе выше, что доказывает эффективность применения игровых технологий в процессе воспитания дошкольников. В экологических играх регионального характера целесообразно применять наглядный художественно оформленный материал, придумывать интересные игровые моменты, действия, занять всех детей решением единой задачи. Можно прибегнуть к помощи сказочных героев, музыкального сопровождения.

Ребенок уже на дошкольном этапе должен получать впечатление о природе, чтобы у него сложились первоосновы экологической культуры и мышления. Чтобы этот процесс был эффективнее, целесообразно применять игровые занятия с региональным компонентом, чтобы с самого детства ребенок учился жить с законами природы.

### Список литературы

- Николаева С.Н. Методика экологического воспитания дошкольников Учеб. пособие для студ. сред. пед. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2001. – 184 с.
- Николаева С.Н. Юный эколог: Программа экологического воспитания дошкольников. М.: Мозайка-Синтез, 2004. – 128с.
- Симонова Л.П. Экологическое образование в начальной школе. М.: «Академия», 2000. – 160 с.
- Темботов А.К. Эколога-эволюционные механизмы формирования биологического разнообразия в горах (на примере млекопитающих Кавказа) // Экология. – 2003, №6. – С. 428–433.

## ЗАПОВЕДНИК «ПУТОРАНСКИЙ» В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ И ОБРАЗОВАНИЯ ТАЙМЫРА

**Е. С. Лисовская**

ФГБУ «Государственный природный заповедник «Путоранский», г. Норильск, Россия  
giganova@mail.ru

### «PUTORANSKY» STATE NATURE RESERVE IN A SYSTEM OF ENVIRONMENTAL EDUCATION OF TAIMYR REGION

**E. S. Lisovskaya**

«Putoransky» State Nature Reserve, Norilsk, Russia

«Putoransky» State Nature Reserve is the second largest reserve in Russia, located in the north of Krasnoyarsk region. The aim of our environmental education – training of a man who understands the value of natural systems of the Russian North and recognizes the need for conservation. For this, the Reserve «Putoransky» actively involved in environmental education for children and adults of Taimyr region developing environmental studies that provides the public with consulting services. Popular-science publications of the Reserve tell about the nature of Putorana plateau and adjacent territories in an entertaining form. There is also «Environmental education salon» in the Reserve and a new version of the official website with the support web forum.

ФГБУ «Государственный природный заповедник «Путоранский» – второй по величине заповедник в России, расположен на севере Красноярского края, на полуострове Таймыр. Территория Таймыра – один из самых суровых и удивительных регионов нашей страны.

Заповедник «Путоранский» – это два миллиона гектар уникальных горных ландшафтов Российского Заполярья – столовые горы, узкие ущелья, бездонные вытанутые озера, похожие на фьорды, множество водопадов, каскадов и порогов. На территории зарегистрировано исключительное для этих широт разнообразие видов растений и животных, в том числе занесенных в Красную книгу России. Компактная, труднодоступная территория заповедника обеспечивает сохранение и дальнейшее естественное развитие репрезентативного комплекса экосистем. Биологическая и эстетическая ценность плато Путорана подтверждается его включением в список Всемирного природного и культурного наследия ЮНЕСКО в 2010 году.

Граница заповедника «Путоранский» проходит всего лишь в 180 км от Норильска, а его буферная зона непосредственно примыкает к Норильскому промышленному району (НПР). В НПР проживает 74% населения Таймыра. И именно на территории Норильского промышленного района и сопредельных с ним горных районов плато Путорана сложилась уникальная природно-хозяйственная система: горно-металлургическое производство «Заполярье» филиал ОАО «ГМК «Норильский Никель», субарктический город «Единое муниципальное образование «Город Норильск» и плато Путорана, большая часть которого находится под охраной заповедника «Путоранский». Сочетание уникальности всех трех составляющих, их неразрывная историческая, социальная, экономическая, экологическая, культурная общность, и вместе с тем неизбежно возникающие противоречия, заложенные в самой создавшейся системе, заставляют особенно активно искать решение острых экологических проблем, в числе которых – экологическое образование всех слоев населения и в особенности подрастающего поколения.

Отдел экологического просвещения функционирует в заповеднике «Путоранский» с 2001 года. В своей работе отдел руководствуется мнением, что экологическое просвещение нечто более сложное, нежели просто информирование. Наша эколого-просветительская работа направлена на развитие понимания населением ценности природных комплексов, в особенности находящихся под охраной и развитие понимания необходимости охраны природы в целом, и заповедных территорий в частности. Мы используем просвещение как инструмент управления, оказывая влияние на поведение посетителей посредством обращения к человеческим потребностям и эмоциям. Таким образом поддерживается поведение, минимизирующее негативное воздействие на природу заповедника и сопредельных территорий.

В 2007 году в рамках проекта ПРООН/ГЭФ «Сохранение и устойчивое использование биоразнообразия на территории полуос-

трова Таймыр, Россия: поддержание взаимосвязи ландшафтов» сотрудниками заповедника было проведено социологическое исследование уровня информированности населения о ценности, значимости и мерах охраны биоразнообразия территории (Лисовская, 2008; Лисовская, 2009). В ходе этого исследования был выявлен ряд проблем, а именно:

1. Низкий уровень информированности у различных социальных групп населения об уникальности природы территории и необходимости ее охраны. Очень ярко этот факт выражен у представителей таких социальных групп как школьники и студенты, что вызывает особую тревогу.

2. Катастрофическая нехватка доступной достоверной информации о состоянии природных комплексов территории. Особо стоит отметить дефицит именно современной литературы, созданной в соответствии с последними достижениями в области экологической этики и эстетики, пропагандирующей не утилитарный подход к природе.

3. На территории НПР сформировалось общество неадекватное к окружающей географической действительности. Проживая в районе соседствующим с уникальными природными комплексами, жители Норильска практически не видят ничего, кроме городской застройки и промышленной зоны. Большинство норильчан придерживаются мнения, что «природа на материке, а здесь ничего нет, здесь мы работаем». Суровые климатические условия и отсутствие доступной транспортной инфраструктуры отстраняет жителей от природы, порождая потребительское отношение к территории.

Очевидно, что решение этих проблем возможно лишь при консолидации усилий органов управления территории, предприятий-природопользователей, учреждений образования, учреждений культуры и природоохранных организаций.

Повторные исследования аналогичного характера в 2012 году показали, что за пять лет, прошедших с момента первого изучения ситуации, произошли некоторые положительные изменения. И заповедник «Путоранский», как организация природоохранная и эколого-просветительская, сыграл в этом процессе определенную роль.

С 2007 года в заповеднике начал работать центр информационной поддержки воспитателей и педагогов образовательных учреждений г. Норильска (консультационный центр «Путоранский»). Центр оказывает консультационные услуги по использованию и игровых методов обучения в ходе работ по экологическому воспитанию и краеведению. Также в центре осуществляется подбор дополнительного материала по природоведческим и краеведческим темам из фондов заповедника (в том числе предоставление в пользование образцов образовательных учреждений фото и видеопродукции) для самостоятельной разработки занятий в рамках регионального компонента. В содружестве с педагогами продолжена работа над разработкой новых игр и развлечений, помогающих ребенку узнать лучше природу родного края,

в том числе и с применением игр, разработанных сотрудниками отдела экологического просвещения заповедника. Результаты такой работы представлены в сборнике методических разработок для учреждений дошкольного образования «От общения – к познанию». Все эти услуги воспитателям и педагогам предоставляются бесплатно.

В конце 2011 года заработал обновленный сайт заповедника, который мы склонны рассматривать как некое единое информационное пространство, которое свяжет образовательные, научные и природоохранные организации территории. В перспективе мы рассматриваем возможность появления некоего координационного центра, обладающего способностью привлечь к решению общих задач весь интеллектуальный потенциал территории.

За годы работы отделом экопросвещения заповедника сформирована обширная информационная база по природе и экологии плато Путорана и сопредельных территорий, которая позволяет оказывать разноплановые консультационные услуги населению. Лекционные мероприятия сопровождается показом красочных презентаций, разработанных сотрудниками отдела. Все это делает эколого-просветительскую работу более интересной и, как следствие, востребованной большим числом людей.

«Научно достоверная информация в доступной форме» – так можно сформулировать положение, которым мы руководствовались в своей издательской деятельности. За последние 5 лет заповедником «Путоранский» было опубликовано 8 научно-популярных книг. Четыре выпуска «Таймырского гербария» рассказывают читателям об удивительной жизни северных растений. Альбомы, в которых красочные фотографии сопровождаются подробными комментариями, знакомят с уникальными ландшафтами плато Путорана. В научно-популярном издании «Биологическое разнообразие и ландшафты Таймыра» собрана интересная информация о живой и неживой природе Таймырского полуострова. «Записки на скорлупе» в увлекательной и доступной для самых маленьких читателей форме рассказывает об одном из представителей арктической фауны, занесенном в Красную книгу России – о краснозобой казарке. Все издания были выпущены достаточно крупными тиражами, большая часть которых была передана в учреждения образования и культуры Норильска, Дудинки и поселков Таймыра. Пользуются большим спросом у населения и настенные календари экологического содержания, и ежегодно выпускаемые серии карманных календарей, знакомящих с флорой и фауной Путоран.

Внесение регионального компонента в процесс экологического образования на всех его этапах является важнейшим звеном в формировании географической адекватности и идентичности общества. Особенно актуально это в условиях Крайнего Севера, когда окружающая действительность разительно отличается от информации, приводимой в книгах и учебниках.

Для решения этих задач специалистами отдела экологического просвещения был разработан цикл занятий "Родной свой край любви и знай". Методически занятия цикла строятся на основе "потока познания", который предполагает не только получение детьми информации, но и представление результатов ее осмысления в виде различных творческих работ. Все занятия проводятся с применением активных методов обучения, очень широко используются дидактические игры, к разряду которых относятся и изданная заповедником дидактическая игра «Путешествие северного оленя». Цель цикла – сформировать у ребенка комплекс знаний о живой и неживой природе родного края в условиях, практически исключающих наблюдения в природе. Данная методическая разработка успешно применяется как в рамках программы по экологическому воспитанию для старшего дошкольного возраста, так и в работе с детьми младшего школьного возраста на занятиях по программе «Природа и экология Красноярского края».

Еще один удачно реализованный проект заповедника «Путоранский» – «Природа и экология Красноярского края для детей с преобладающим визуальным восприятием информации». Проект создавался совместно с педагогами МБОУ СОШ №18 г. Норильска. Основная цель проекта – улучшение качества знаний у детей с доминированием визуальной репрезентативной системы. Согласно

некоторым исследованиям психологов, количество таких детей в Норильске составляет более 60% от общего числа школьников средней возрастной группы. Задачи проекта – поиск и внедрение оптимальных форм подачи биологической, географической и экологической информации детям с преобладающим визуальным восприятием. Целевая группа проекта – учащиеся 5 и 6 классов. Уроки проводятся в форме путешествия с севера на юг. Во время такого виртуального путешествия учащиеся работают с картографическим материалом, пиктограммы помогают им понять определения, выделить какие-либо особенности обсуждаемого явления или предмета, запомнить различные названия. Далее на этапе обобщения учащиеся вместе с педагогом работают над сводными таблицами, в которых информация представляется в виде пиктограмм. В конце каждого урока в качестве проверочной работы учащимся предлагаются задания двух уровней сложности, в некоторых случаях это работа с контурными картами. Результаты этой работы опубликованы в учебно-методическом пособии «Природа Красноярского края в картах и пиктограммах».

Совместный проект заповедника «Путоранский» и Норильской детской художественной школы «Рисуем заповедную природу» был начат в 2010 году. Такого рода сотрудничество представляет большой интерес для заповедника в плане его эколого-просветительской деятельности. Как известно, в системе современного экологического образования и просвещения детскому творчеству отводится большая роль, ведь согласно методу «потока познания», творчество – это заключительная стадия познавательного процесса, а именно передача отношения обучаемого к предмету. Поэтому для сотрудников заповедника работы юных норильчан интересны не только с эстетической точки зрения. Это обратная связь, это тот индикатор, по которому можно судить, насколько успешна просветительская деятельность заповедника. Следует отметить, что в детских работах прослеживается не только восхищение природой, но и мысли о том, как жить с ней в гармонии. Во многих картинах присутствует образ человека, человека труженика, исследователя, помощника и защитника. То, что юные норильчане в таких образах видят путь мирного сосуществования человека и природы, не может не радовать. Сегодня готовится к выходу в свет первое издание в рамках этого проекта – альбом «Заповедник доброты», в который вошли 52 работы юных норильских художников.

Презентация результатов краеведческой и туристической деятельности также используется заповедником как один из действенных инструментов экологического просвещения населения. В 2011 году в распоряжении заповедника «Путоранский» появилась своеобразная интерактивная площадка для обсуждения и презентации различных форм природо- и краеведческой деятельности «Экологическая гостиная», открытая для жителей Большого Норильска и его гостей. В настоящее время идет работа над информационной составляющей пространства гостиной. Так сформировано два информационных стенда, знакомящих посетителей с печатной продукцией заповедника и изданиями, посвященными природе Таймыра. Формируется фотоэкспозиция, посвященная природе плато Путорана. Предполагается, что экспозиция будет меняться несколько раз в год, что даст возможность показать большое количество фотоматериала из фондов заповедника на ограниченной площади «гостиной». Игротека, составленная из дидактических разработок заповедника, может заинтересовать юных посетителей. Надеемся, что со временем Экологическая гостиная заповедника «Путоранский» станет неким социальным институтом – местом встреч и общения неравнодушных к северной природе людей, а сайт заповедника – его аналогом в виртуальном пространстве.

Норильчане часто забывают о том, что за городской чертой начинается грандиозная по своей масштабности и красоте природа Таймыра, и это богатство может стать отдельным предметом восхищения и гордости. Эколого-просветительская миссия заповедника «Путоранский» – дать возможность как можно большему количеству людей познакомиться с этими уникальными природными комплексами, почувствовать себя частью удивительного мира субарктической природы. Неуклонный рост интереса населения Норильска и всего Таймырского муниципального района к работе заповедника говорит о том, что «миссия выполняема».

**Список литературы**

Лисовская Е.С. Экологическая культура жителей Таймыра: уровень информированности, структура экологического сознания и социокультурные установки // Таймырские чтения-2008. Сб. докладов / науч. ред. О.Н. Хакимулина; Норильский индустр. ин-т. – Норильск: НИИ, 2008. – С. 144–151.

Лисовская Е.С. Экоцентрическое сознание как ключ к решению экологических проблем региона // Научный потенциал Норильского промышленного района – XXI век. Сб. науч. трудов / Норильский индустр. ин-т. – Норильск: НИИ, 2009. – С. 121–125.

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ ШКОЛЬНИКОВ В ООПТ РОССИИ****О.А. Макарова**

Государственный природный заповедник «Пасвик», Раякоски, Россия

makarova5137@mail.ru

**ECOLOGICAL EDUCATION OF SCHOOLCHILDREN IN PROTECTED AREAS OF RUSSIA****O.A. Makarova**

Pasvik Nature Reserve

In this article the authors discuss about ecological education especially between schoolchildren.

Эколого-просветительская деятельность является одним из важных направлений работы заповедников и национальных парков России. В настоящее время особо охраняемые природные территории (ООПТ) осуществляют разнообразную по содержанию и формам проведения деятельность с различными категориями населения, в том числе школьниками. Особое внимание отводится изучению природы и методов ее охраны, полевым исследованиям, а также уборке мусора, овладению навыками ориентирования на местности, правильному разведению костра, защите от возможных нападений, воспитанию выносливости и т.д. Как правило, каждая ООПТ проводит эту работу по своей программе, согласуя со своими возможностями. Единых требований и унифицированной программы нет.

В заповеднике «Пасвик» в первые годы его функционирования экологическое просвещение школьников было ориентировано на ознакомление с научной программой «Летопись природы». В таком же ключе были подготовлены учебные пособия «Дневник юного исследователя природы» (Хлебосолова и др., 2004) и «Методическое пособие к «Дневнику юного исследователя природы» (Хлебосолова, Макарова, 2004). Позже стала успешно развиваться сеть экологических троп и природно-исторических маршрутов, расположенных в основном за пределами заповедной территории (Хлебосолова, 2004; Поликарпова, 2007). В целом мы рассматриваем такие тропы и маршруты как средство для изучения родной природы (Макарова, Балабкина, 2007; Макарова, 2007).

Кроме таких форм работы, заповедник «Пасвик» активно стал заниматься со студентами. Это были полевые практики, которые проводились совместно с преподавателями Мурманского педагогического университета с использованием экологических троп для первых курсов и включения в учебную программу спецкурса «Основы заповедного дела» на V курсе для знакомства с системой ООПТ нашей страны (Макарова, 2006а, б; Макарова, Поликарпова, 2006).

Заповедник «Пасвик» стал инициатором внедрения системы фенологических наблюдений в международные программы. Так, возник школьный проект «Фенология Северного Калотта», который успешно работает уже несколько лет. Учащиеся из нескольких школ Мурманской области и соседней Норвегии под руководством учителя собирают сведения по фенологии по определенной схеме, заносят эти данные в журнал на специальный сайт (Макарова и др., 2010). В некоторых маленьких школах приграничного района Сёр-Варангер ведут эту программу всем коллективом – учащиеся с учителями с удовольствием выходят на фенологический маршрут. Это способствует развитию интереса к природе, узнаванию растений, получения навыков научной работы и одновременно способствует закреплению знаний и работе на компьютере в сети, где сразу видны результаты своей работы.

Отметим, что заповедник начал готовить пособия для подготовки экскурсантов к выходу на маршрут. Выпущена пока только первая инструкция, где указывается на необходимость подготовки

к выходу в лес (Поликарпова и др., 2010). Планируется продолжить эту работу. Все это показывает возможности заповедника вести эколого-просветительскую работу разными методами (Хлебосолова и др., 2010).

Мы полагаем, что заповедники и национальные парки должны получать методическую помощь в организации этой работы, и финансовую помощь также. Сейчас, наоборот, от ООПТ ждут некоторой прибыли от развертывания работы по экопросвещению. По нашему мнению, если сотрудники заповедника и национального парка имеют специальные программы, постоянно совершенствуют просветительскую работу, их работа нацелена не только на простую экскурсионную деятельность и получение неких дивидендов, то эта ООПТ должна получать серьезные поощрения не только своего вышестоящего органа, но и от Министерства образования страны. К сожалению, Министерство образования уже много лет «не замечает» деятельности ООПТ на уровне экопросвещения. А ведь знакомство с природой своей родины, с ее флорой и фауной оказывает серьезное влияние на формирование гражданина страны, его социализацию, возвращение патриотизма и гордости за свою страну (Макарова, Хлебосолова, 2006; Макарова, Поликарпова, 2008).

Представляется целесообразным анализ работы ООПТ по экопросвещению и разработка системы мер для поддержки и развертывания этого направления с учетом необходимости сохранения природы ООПТ в соответствии с требованиями современных задач (Хлебосолова и др., 2006). Требуется продумать вопрос о подготовке специалистов в этом специфическом вопросе, разработке учебных пособий для разных категорий населения, выделение средств для создания инфраструктуры экологических центров в ООПТ. Одним из возможных шагов было бы встраивание работы по экологическому просвещению в природу в программы учебных заведений, например, естественных факультетов университетов. Для развертывания работы по экологическому туризму в нашей стране велика потребность в хорошо подготовленных кадрах. Это также важно для обеспечения безопасности жизнедеятельности людей, нормализации ситуаций с лесными пожарами, наводнениями, снижения последствий от техногенных катастроф. На сегодняшний день требуется усиление внимания к экологическому просвещению населения, главным образом школьников, как одному из способов улучшения экологической ситуации в нашей стране.

**Список литературы**

Макарова О.А., Хлебосолова О.А. Роль особо охраняемых природных территорий в социализации подрастающего поколения. // Материалы международной научно-практической конференции «Социальная педагогика: диалог теории и практики». (3-4.1У.2006. – Саратов, 2006. - С.434–435.

Макарова О.А. Основы заповедного дела в профессиональной подготовке студентов-биологов. Научно-практический журнал «Наука и бизнес на Мурмане». Серия Экология и человек. «Экология и образование», Мурманск, 2006. – С. 29–32.

Макарова О.А., Поликарпова Н.В. Опыт заповедника «Пасвик» по экологическому образованию учащейся молодежи и перспективы его расширения. Научно-практический журнал «Наука и бизнес на Мурмане». Серия Экология и человек. «Экология и образование», Мурманск, 2006. С. 41–45.

Макарова О.А. Значение заповедных территорий для развития эколого-образовательной среды региона. Сборник научных статей «Эколого-образовательная среда региона: проблемы и перспективы». – Мурманск, 2006. – С. 56–60.

Макарова О.А., Балабкина Е.Е. Экологическая тропа школы № 2 п. Никель. Научно-практический журнал «Наука и бизнес на Мурмане», Серия Экология и человек «Маршруты Печенгского района», № 4 (61), том 5, Мурманск, 2007. С. 18–21

Макарова О.А. Экологические тропы и природно-исторические маршруты как инструмент для изучения родного края. Научно-практический журнал «Наука и бизнес на Мурмане», Серия Экология и человек «Маршруты Печенгского района», № 4 (61), том 5, Мурманск, 2007. С. 26–29.

Макарова О.А., Поликарпова Н.В. Взаимосвязь этики природопользования с уровнем эколого-биологического образования. // Актуальные проблемы сохранения биоразнообразия в экстремальных условиях северного климата. Материалы международной научной конференции. Полярно-альпийский ботанический сад – институт им. Н.А.Аврорина, 29-30.09.2008, Апатиты - Кировск. Апатиты, 2008. С. 58–60.

Макарова О.А., Поликарпова Н.В., Кротова О.В. Международный школьный проект «Фенология Северного Калотта // Современное состояние фенологии и перспективы ее развития: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 110-летию со дня рождения вы-

дающегося советского фенолога В.А. Батманова, 15-16 декабря 2010 г. / ГОУ ВПО Урал. Гос.пед.ун-т. Екатеринбург, 2010. С. 64–72.

Поликарпова Н.В. Экологические тропы и природно-исторические маршруты заповедника «Пасвик» // Научно-практический журнал «Наука и бизнес на Мурмане», Серия Экология и человек «Маршруты Печенгского района», № 4 (61), том 5, Мурманск, 2007, с. 23–25.

Поликарпова Н.В., Макарова О.А., Хохлов А.М. Правила поведения в природе / Брошюра. Заповедник «Пасвик». Мурманск, 2010. 28 с.

Хлебосолова О.А., Макарова О.А., Хлебосолов Е.И., Кушель Ю.А. Дневник юного исследователя природы: Учеб. пособие для уч-щ. и кл. биологического и географического профиля. М., 2004. – 80 с.

Хлебосолова О.А., Макарова О.А. Методическое пособие к «Дневнику юного исследователя природы». Рязань, – 2004. – 48 с.

Хлебосолова О.А., Ананьева С.И., Хлебосолов Е.И., Кушель Ю.А., Макарова О.А. Современные тенденции развития эколого-просветительской деятельности в заповедниках и национальных парках России. Материалы Международной конференции «Современные экологические проблемы Севера (к 100-летию со дня рождения О.И.Семенова-Тян-Шанского)», 10–12.10.06. Часть 1, Апатиты, 2006. – С. 250–251.

Хлебосолова О.А. Создание системы учебных экологических троп в заповеднике «Пасвик» // Научно-практический журнал «Наука и бизнес на Мурмане», Серия Экология и человек «Маршруты Печенгского района», № 4 (61), том 5, Мурманск, 2007, с. 30–35.

Хлебосолова О.А., Ананьева С.И., Макарова О.А. Різноманіття форм роботи з дітьми у природі в процесі навчання біології // Науково-методичний журнал Біологія № 8(272), березень, 2010. С. 5–8. (український мовою).

## ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ АРМЕНИЯ

**Г.Т. Макичян**

ГОУ ВПО Российско-Армянский (Славянский) университет, Ереван, Армения

Goka\_t@mail.ru

### PROBLEMS OF ENVIRONMENTAL EDUCATION IN THE REPUBLIC OF ARMENIA

**G. T. Makichyan**

Russian-Armenian (Slavonic) State University, Yerevan, Armenia

Environmental education can be considered as a process of education and training aimed at formation of values, behavioral norms and special skills to facilitate implementation of national obligations in the field of environmental protection, development of ecologically-oriented behavior, and is accompanied by gaining governmental educational levels by citizens (students).

Экологическим образованием может считаться процесс воспитания и обучения, направленный на формирование ценностных ориентаций, поведенческих норм и специальных знаний, способствующих выполнению гражданином обязанностей в области охраны окружающей среды, формированию экологически ориентированного поведения, и сопровождающийся констатацией достижения гражданином (обучающимся) установленных государством образовательных уровней.

Основные цели экологического воспитания и образования – развитие и становление экологической культуры личности и общества, экологического сознания и мышления, духовного опыта взаимодействия человека и природы, обеспечивающего его выживание и развитие. Все это способствует здоровому образу жизни людей, устойчивому социально-экономическому развитию, экологической безопасности страны и, в конечном счете, – выживание всего человечества (Соломенникова, 2006).

Отдел экологического просвещения должен быть ориентирован на различные группы населения: местных жителей и жителей региона, где расположен парк; сельское и городское население; детей и взрослых; работников органов власти, управления, сферы бизнеса (<http://www.biodiversity.ru>). Приоритетной категорией являются дети. Каждая из групп требует использования специальных методов и форм ведения эколого-просветительской работы. При создании целевых программ важно формировать их смысловых частей в виде общих установок. Подготовка смыслового наполнения программы заключается в сборе и адаптации исходной информации о парке отдельно для разных категорий: детей и взрослых, земледельцев, предпринимателей, руководителей и т. д.

На базе этой информации проводится обобщение опыта, например через разработку методических указаний с последующим созданием на их основе дидактических материалов, включающих не только общеэкологическую информацию, но и адаптированные результаты научно-исследовательской деятельности. Успех пропагандистской работы будет больше, если к этой деятельности подключатся и другие общественные и государственные организации (Буйволов, 2002).

Охраняемые природные территории могут стать базой, с которой начнется включение общения с природой в процесс обучения школьников. Разумеется, планирование работы с детьми, организация массовых акций должны строго соответствовать законодательно установленному режиму охраняемой территории, целям и задачам ее создания. Заповедники в силу своей нацеленности на сохранение эталонных экосистем не могут организовывать на своей территории массовый туризм и многочисленные лагеря. Национальные парки, напротив, заинтересованы в увеличении числа посетителей, поэтому работа с молодежью здесь может быть развернута особенно широко. Задача пропаганды экологических знаний и участия в подготовке научных кадров стоит перед всеми заповедниками. Однако решается она везде по-разному (Подольских, 1998).

Территория национальных парков также весьма привлекательна для ведения экологического образования и воспитания. Эколого-просветительский отдел национального парка может стать организатором и методическим центром работы с местным населением и посетителями, а также пресс-центром, аккумулирующим информацию об этой территории и ее окрестностях. Но столь же важна координационная деятельность администрации, которая может выражаться как в привлечении к деятельности на террито-



рии национального парка образовательных, эколого-просветительских, общественных и профессиональных организаций и учреждений, так и в содействии созданию новых, а также передача своих методических разработок.

В настоящее время на территории Армении, к сожалению, не ведется экологическое просвещение. Это связано с разными социо-экономическими факторами. Наши заповедники и национальные парки не сотрудничают со школами и вузами. Нет специального обучающего курса для учащихся начальной школы, что, по всей вероятности, и является причиной нынешнего удручающего состояния экологического мышления у подавляющего большинства населения нашей страны.

### Список литературы

- Буйволлов Ю.А. Как создать план управления национального парка. М., 2002. 138 с.
- Подольских С.А. Эколого-просветительская работа со школьниками в заповедниках и национальных парках: Сборник методических материалов. М., 1998. 88 с.
- Соломенникова О.А. Экологическое воспитание в детском саду: Программа и методические рекомендации для занятий с детьми 2–7 лет. М., 2006. 104 с.
- <http://www.biodiversity.ru>

## ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ МИРОВОЗЗРЕНИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ ЛИЧНОСТИ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Ю.А. Музланов<sup>1</sup>, Е.С. Явина<sup>1</sup>, Г.В. Римская<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Рязанское высшее воздушно-десантное училище им. генерала армии В.Ф. Маргелова, Рязань, Россия

<sup>2</sup>ГОУ СПО «Рязанский медико-социальный колледж», Рязань, Россия

[muzlanov@yandex.ru](mailto:muzlanov@yandex.ru)

### ECOLOGICAL WORLD VIEW AND ECOLOGICAL COMPETENCY OF A PERSON: PROBLEMS AND PERSPECTIVES

Y.A. Muzlanov<sup>1</sup>, E.S. Yavina<sup>1</sup>, G.V. Rimsкая<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ryazan higher Air-borne Academy named for V.F. Margelov, Ryazan, Russia

<sup>2</sup>Ryazan medical social College, Ryazan, Russia

[muzlanov@yandex.ru](mailto:muzlanov@yandex.ru)

Nowadays the problems of ecological outlook formation of a person is viewed from the point of view of competence-based approach. The authors of the article suppose that the level of ecological knowledge depends directly on learners' degree of competence in algorithms of carrying out research study which should be taken into consideration in developing educational programmes of different levels.

Переход общества к новым стратегиям и моделям развития всегда связан с кардинальными изменениями в жизни всех его сфер и, прежде всего, в образовании. Общество через свои формальные педагогические институты (общеобразовательные учебные учреждения, учреждения среднего специального и высшего профессионального образования) осуществляет образовательный процесс – целенаправленный процесс воздействия на развивающуюся личность, создающий условия для ее самореализации и, в значительной степени, формируя мировоззрение. На формирование мировоззрения личности существенное влияние оказывают и негосударственные институты: семья, церковь, общественные организации и др.

Личность – это динамичная, относительно устойчивая целостная система интеллектуальных, социально-культурных и морально-волевых качеств человека, выраженных в индивидуальных особенностях его сознания и деятельности. Мировоззрение личности, формируемое социальным окружением, воспитанием и самовоспитанием, является одним из важнейших ее качеств, ее «стержнем». В нем переплетены общественно значимый и личный опыт, традиционные представления и творческая мысль, соединены вместе понимание и действие, теории и практика людей, осмысление прошлого и видение будущего (Миронов, 2005). Экологическое мировоззрение, как составная часть научного (естественно-научного) мировоззрения, играет особо важную роль, особенно в настоящее время.

Формирование системы экологических взглядов личности – экологического мировоззрения и стереотипа поведения (экологическое образование), предполагает два аспекта: экологическое воспитание (система воздействия на личность, побуждающая поступать в соответствии с принципом гармонизации взаимоотношений Природы и Человека), и экологическое обучение (система целенаправленной передачи экологических знаний и, особенно, формирование навыков их самостоятельного приобретения). В настоящее время вопросы формирования экологического мировоззрения личности неразрывно связаны с компетентностным подходом (Музланов и др., 2011).

В основе современной концепции устойчивого развития – доступного, сбалансированного, самоподдерживающегося развития системы «общество – природа» – лежит стратегия осуществления гармоничного соразвития природы, общества, культуры и сознания человечества. Переход к ней связан с выработкой нового цивилизационного мышления, новой социальной идеологии, нравственности и морали, базисом которых должен стать экологический императив – система научно обоснованных норм и правил, предписаний и запретов, строго регламентирующих отношения общества и природы. Вероятно, недалеко время, когда будет создано Международное Агентство по контролю над соблюдением экологических требований (по типу МАГАТЭ, например).

В конце девяностых годов в мировой педагогике появился термин «образование для устойчивого развития» (ОУР). Генеральная Ассамблея ООН объявила десятилетие 2005–2014 гг. «Десятилетие образования в интересах устойчивого развития». Изменения в образовании носят опережающий характер и позволяют перейти:

– от ЗУН-парадигмы и простой передачи знаний умений и навыков – к формированию у обучающихся компетенций и готовности жить в мало предсказуемом будущем, обеспечивать своей деятельностью его устойчивость и поддерживать необходимое качество жизненной среды;

– от описания и объяснения возникающих проблем – к проектированию, моделированию, прогнозированию возможных ситуаций и предупреждению их негативных последствий;

– от проблем окружающей среды – к проблемам человека, его культуры, профессионализма, здоровья, безопасности жизнедеятельности, расширения его адаптивных возможностей.

Основная цель ОУР – воспитание личности с высоким уровнем общей, профессиональной и экологической культуры, ориентированной на непрерывное саморазвитие, прогресс общества и приоритет общечеловеческих ценностей, мобильной, готовой к преобразованиям, способной быстро адаптироваться к изменяющимся условиям и активно влиять на них, умеющей делать правильный выбор и грамотно действовать в проблемных ситуациях разного уровня сложности. В последнее десятилетие в отечест-

Уровень образования	Виды научно-исследовательской деятельности личности
Высшее профессиональное	Разработка курсовых и дипломных работ. Самостоятельное проведение научно-исследовательских работ по заданному направлению будущей профессиональной деятельности. Проведение прикладных исследований по смежным направлениям. Оформление отчета о проведенных исследованиях в соответствии с требованиями, предъявляемых к научным статьям, представление результатов исследования (защита).
Среднее профессиональное	Разработка курсовых и дипломных работ. Самостоятельное проведение научно-исследовательских работ по одному из направлений будущей профессиональной деятельности. Оформление отчета о проведенных исследованиях в соответствии с требованиями, предъявляемых к научным статьям, представление результатов исследования (защита).
Среднее общее полное	Проведение научно-исследовательских работ по заданной методике. Самостоятельное проведение учебно-исследовательских работ по интересующему направлению. Оформление отчета о проведенных исследованиях в соответствии с требованиями, предъявляемых к научным статьям; представление результатов исследования (защита).
Неполное общее среднее	Проведение учебно-исследовательских работ по заданной методике (или по интересующему направлению). Оформление отчета о проведенных исследованиях по заданному плану (форме); представление результатов исследования (защита).
Начальное общее	Проведение наблюдений, опытов и экспериментов по заданной методике. Написание отчета о проведенных наблюдениях, опытах, экспериментов по заданному плану (форме).

венной и мировой научно-педагогической литературе появилось огромное количество работ, посвященных теоретическим и практическим вопросам реализации компетентностного подхода (Игнатов, 2007; Глазачев, 2008; Ермаков, 2008; Байденко, 2009), с помощью которого можно решить поставленные задачи.

Компетенция большинством исследователей понимается как личностное качество индивида, его потенциальные возможности, включающие владение знаниями, умениями, опытом, а также теоретико-прикладную подготовленность к использованию их на практике. Компетенции отражают цели образования, реализуемые в его результатах, и описывают, что должен будет уметь выпускник образовательного учреждения по завершении всей образовательной программы или ее части, и имеют значительный уклон в сторону этических норм социального взаимодействия. Наличие компетенции в той или иной сфере связано с «готовностью» выполнять определенные функции. Компетентность же – это актуализированная компетенция. Ее наличие у человека связано с его «умением» реализовать полученные им в процессе образования компетенции в практической деятельности.

Выделяется два уровня компетенций: общие (базовые или ключевые) и профессиональные. «Ключевые компетенции» представлены как компетенции, наиболее универсальные по своему характеру и степени применимости – «надпредметные» компетенции.

Выделяют общепредметные – относящиеся к определенному циклу учебных дисциплин, и предметные, относящиеся к конкретным учебным дисциплинам. Однако в этих классификациях не выделена экологическая компетенция. Но именно эта компетенция, имеющая надпредметный и надпрофессиональный характер, необходимая всем и каждому, как в повседневной жизни, так и в профессиональной деятельности, играет важнейшую роль в реализации модели устойчивого развития. Тем не менее, вопросы, посвященные проблемам формирования экологической компетентности, интенсивно разрабатываются в настоящее время (Ермаков, 2008; Глазачев, 2008; Ягодин, 2009; Игнатов и др., 2011). Экологическая компетентность определяется как интегративная характеристика личности, включающая владение экологическими знаниями, практическими умениями и навыками деятельности в рамках экологического императива, творческий опыт разрешения конфликтных экологических ситуаций, ценностное отношение к окружающему миру, ответственность за свои действия и поступки, а также личностные качества человека, обеспечивающие осознанное и экологически обоснованное регулирование природопользования (Игнатов и др., 2011).

Выделяют два уровня экологической компетентности:

– общеобразовательный, необходимый любому и каждому для решения своих житейских и бытовых проблем, или решения проблем в рамках общественных экологических движений и инициатив; на овладение этого уровня и должно быть нацелено общее образование, а также профессиональное образование специалиста, труд которого напрямую не связан с решением профессиональных экологических задач; рассматриваемая в таком ракурсе экологическая компетентность играет многофункциональную роль, проявляющуюся

не только в образовательном учреждении, но и в семье, в кругу друзей, в будущих производственных отношениях;

– профессиональный – обладание знаниями, опытом и правами в определенной сфере деятельности (экологический аудит, промышленное природопользование, геоэкология, экологическое право и др.); на овладение этим уровнем направлено специальное (начальное, среднее или высшее) профессиональное образование.

Экологическая компетентность является неотъемлемой частью культуры каждого человека, и ее сформированность – важнейшее условие социализации личности в обществе. Она объединяет в единую систему личностные качества, ответственность, опыт, знания, способы поведения и деятельности, умение их мобилизовать в конкретной ситуации. Являясь одним из важнейших компонентов экологической культуры, она сплачивает воедино личностный и социальный смыслы жизни человека, реализуемые в практической деятельности, направленной на поддержание устойчивого развития.

Наиболее важными и значимыми показателями экологической компетентности являются:

– сформированное эгоцентрическое мировоззрение и экологическое мышление;

– способность воспринимать и понимать информацию в области окружающей среды, правильно ее оценивать, интерпретировать и мобилизовать ее в конкретной экологической ситуации;

– умение моделировать и прогнозировать развитие экологических ситуаций (создание моделей экономических, социальных, природных систем и явлений, обоснование их разнообразных вариантов на основе принципа «экономично – экологично»).

Очевидно, эти показатели могут иметь место лишь у личности, хорошо владеющей научно-исследовательской методологией.

Умение личности получать информацию, ее обрабатывать, анализировать, делать выводы, и экстраполировать (прогнозировать и моделировать), осуществлять практическую деятельность на основе полученных знаний – это именно те процессы, которые лежат в основе любого вида научной деятельности.

В ходе учебно-воспитательного процесса на каждом уровне образования особое внимание следует уделять формированию умения личности устанавливать причинно-следственные связи между различными объектами и явлениями природы и антропогенной деятельностью с использованием научно-исследовательского подхода (таблица).

Таким образом, степень сформированности экологической компетентности напрямую зависит от уровня владения индивидом научно-исследовательской методологией – владения алгоритмом проведения научных исследований, начиная от анализа состояния проблемы, поиска методов исследований, сбора и обработки данных (материала и информации), до анализа и интерпретации результатов, формулировки выводов и рекомендаций.

Говоря иными словами – «экологическое мировоззрение + научно-исследовательский подход = экологическая компетентность».

**Список литературы**

Болонский процесс: результаты обучения и компетентностный подход: Книга-приложение 1. Управление международного образования и сотрудничества / Под ред. В.И. Байденко. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2009. 535 с.

Глазачев С.Н., Перфилова О.Е. Экологическая компетентность: становление, проблемы, перспективы. М.: МГУ им. М.А. Шолохова, 2008. 128 с.

Ермаков Д.С. Формирование экологической компетентности учащихся. М.: РудН, 2008. 159 с.

Игнатов С.Б. Экологическая компетентность населения: опыт социологического исследования // Экологическая культура как один из определяющих факторов в решении социально-значимых задач. Материалы общественных слушаний Комиссии по экологической безопасности и охране окружающей среды Общественной палаты РФ. Сб. материалов. М., 2007. С. 35–37.

Игнатов С.Б., Глазачева А.О. Образование в интересах устойчивого развития и экологическая компетентность // Вестник международной Академии Наук (русская секция). Материалы круглого стола «Экология человека: на пути становления гуманитарных образовательных технологий». М., 2011. С. 53–56.

Музланов Ю.А., Римская Г.В., Лобов И.В. О формировании экологической компетентности в системе среднего специального и высшего образования // Поведение, экология и эволюция животных / Под ред. В.М. Константинова. Т. 2. Рязань: НП «Голос губернии», 2011. С. 228–238.

Философия: Учебник для вузов / Под общ. ред. В.В. Миронова. М.: Норма, 2005. С. 643–648.

Ягодин Г.А., Аргунова М.В., Плюснина Т.А., Моргун Д.В. Формирование ключевых образовательных компетентностей в курсе «Экология Москвы и устойчивое развитие». М.: МИОО, 2009. 448 с.

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ В ДОБРОВОЛЬНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЭКСПЕДИЦИЯХ****А.И. Никифоров***Московский государственный институт международных отношений (Университет) МИД России, Москва, Россия**hosanianig@gmail.com***ECOLOGICAL EDUCATION ON VOLUNTARY ECOLOGICAL EXPEDITIONS****A.I. Nikiforov***Moscow state institute of international relations (University) of MFA Russia, Moscow, Russia**hosanianig@gmail.com*

The article substantiates the topicality of ecological education. Educational biological expeditions are supposed to be an integral part of modern ecological education. Students have possibilities to get practical skills of ecological monitoring of different biocenosis. Such methods stimulate students to learn, improve their knowledge and the quality of training.

В современных условиях глобального экологического кризиса остро ощущается потребность в глубокой нравственной перестройке человеческого мышления и всего человеческого образа жизни. Перед человечеством стоит задача в кратчайшие сроки добиться проблемы «экологизации» массового сознания всеми доступными средствами, что должно явиться залогом дальнейшего устойчивого развития мирового сообщества. Безусловно, основная роль в осуществлении этого принадлежит непосредственно экологическому образованию. Недаром десятилетие 2005–2015 гг. на саммите ООН по устойчивому развитию (Йоханнесбург, 2002) провозглашено «десятилетием образования в интересах устойчивого развития».

Практика показывает, что гуманистически ориентированное образование оказывается малоэффективным, если базируется только лишь на сообщении обучающимся многочисленных теоретически актуальных сведений, но не подкрепленных при этом конкретными примерами из жизни. Особенно губителен формализм при изучении экологических дисциплин, так как тормозит личностный рост обучающихся и уводит их в сторону абстрактного теоретизирования в ущерб формированию деятельностной компоненты мировоззрения.

Современное экологическое образование подразумевает создание и внедрение в сознание обучающихся комплекса неразрывно связанных теоретических и практических познаний, позволяющего студентам не только понимать причины происходящих в настоящее время тех или иных негативных изменений в биоценозах, но и предвидеть возможные последствия еще не совершенных действий антропогенного характера.

Конечной целью экологического образования является формирование так называемого «экологического сознания» (или «экологического самосознания»), опирающегося на принципы универсальной экологической этики и побуждающего каждого жителя планеты ответственно и бережно относиться к окружающей его природной среде.

По сути дела, все современное образование в целом должно иметь выраженную «экологическую» направленность, так как при сегодняшнем развитии общества практически любая отрасль знания в той или иной мере затрагивает проблемы рационального при-

родопользования и воздействия человека на экосистему нашей планеты.

К сожалению, эффективность экологического образования не только в России, но и в мире значительно снижена вследствие недоиспользования практической компоненты как школьного, так и вузовского экологического образования (что особенно ярко проявляется в гуманитарных вузах). Только непосредственный контакт обучающихся с природой может обеспечить формирование системы ценностных ориентаций, обеспечивающих ответственное отношение граждан к окружающей среде. Следовательно, непосредственное знакомство обучающихся со спецификой отдельных биоценозов должно являться наиважнейшей составляющей экологического образования.

Исходя из вышесказанного, учебный экологический туризм является недостающим звеном в цепи непрерывного экологического образования, поскольку позволяет в исключительно наглядной и конкретной форме закрепить в сознании обучающегося основные изученные принципы и законы развития и существования природных сообществ.

При этом учебный экологический туризм позволяет успешно решать одновременно две задачи: во-первых, образовательную (активно вовлекая в процесс экологического просвещения обширный круг людей), и, во-вторых, природоохранную, так как развитие (в стране или регионе) экологического туризма способствует, как правило, довольно быстрому расширению сети охраняемых природных территорий. Немаловажно, что развитие некоторых форм экологического туризма (например, организация экологических троп, походов выходного дня) возможно даже при минимальных начальных капиталовложениях.

Характерной особенностью экологического туризма является также то, что с его помощью в процесс экологического просвещения могут быть вовлечены не только лица, непосредственно обучающиеся в разнообразных учебных заведениях, но и гораздо более широкие слои населения. Так, мировая практика экологического туризма располагает примерами организации экологических туров, адаптированных с учетом образовательного уровня участников, а также их возраста (детские, юношеские, для среднего

возраста, для пожилых людей) и социального положения (работники, служащие, пенсионеры и т.д.).

Участие в учебных экологических маршрутах зачастую требует от членов группы определенной теоретической подготовки, в процессе которой они могут пополнить свой интеллектуальный багаж знаниями из многочисленных смежных дисциплин (этнографии, климатологии, медицины, географии и т.д.), что, безусловно, способствует повышению общей культуры общества.

Кроме того, участие в разнообразных экологических маршрутах на территории своей страны, края, области пробуждает в душе человека чувство личной ответственности вначале за сохранение конкретных, известных ему биоценозов, но затем осознание масштаба экологических проблем приводит к активному формированию экологического мировоззрения. Поэтому, помимо широкой пропаганды экологических знаний и принципов, учебный экологический туризм способствует формированию активной гражданской позиции у обучающихся, внося в систему отечественного образования так необходимый сегодня патриотический императив.

Экологический туризм в роли факультативной практической составляющей программ подготовки специалистов может предоставить практически неограниченные возможности по овладению простейшими навыками экологического мониторинга природных комплексов и объектов. В зависимости от специфики своих учебных программ, студенты, уже начиная с младших курсов, могут привлекаться к оценке общего состояния биоценозов, определению видового и количественного состава флоры и фауны в форме учебных экспедиций разной длительности.

Мониторинг состояния окружающей среды является неотъемлемым элементом прогнозирования изменений в экосистемах и предотвращения экологических катастроф. В частности, важной частью экологического мониторинга природных объектов является определение видового и количественного состава флоры и фауны.

Малые реки – самый распространенный и многочисленный вид водных объектов на Земле. Это самые верхние звенья крупных речных систем, и их разветвленная сеть покрывает равнинные территории, определяя особенности гидрологического и биологического режима питающихся их водами средних и крупных рек. Именно на берегах малых рек проживает подавляющее большинство сельского и городского населения, издавна используя эти реки для нужд хозяйственно-бытового назначения.

Биоценозы малых рек весьма ранимы, и негативные последствия антропогенного воздействия на них видны раньше и проявляются четче, чем на средних и крупных реках. Поэтому изучение малых рек позволяет в определенной степени предугадать направленность разнообразных негативных изменений в биоценозах и, в определенной степени, предусмотреть меры по их предотвращению. В последние десятилетия масштабы влияния хозяйственной деятельности человека на все компоненты природной среды резко возросли, поэтому мониторинг состояния малых рек представляется необходимым методом диагностики антропогенного воздействия на экосистемы.

Как показывает наш опыт, добровольные учебные экологические экспедиции могут служить эффективным средством для повышения качества экологического образования в ВУЗе. Группа энтузиастов во главе с автором данной работы ежегодно организует подобные экспедиции. Так, за последние годы было оценено состояние биоценозов прибрежных зон ряда малых рек: Колокша (Владимирская обл.), Лух (Владимирская обл.), Нерская (Московская обл.), Поля (Московская обл.), Кунья (Псковская обл.), Вишера (Новгородская обл.), Тверца (Тверская обл.), Теза (Ивановская обл.) и др.

В качестве примера приведем описание экологического маршрута по реке Колокше (левому притоку р. Клязьмы). В ходе него был проведен экологический мониторинг участка реки протяжен-

ностью около 90 км – от города Юрьев-Польский до поселка городского типа Ставрово.

При этом учитывались следующие показатели: степень антропогенного воздействия (в т. ч. заселенность берегов, загрязненность русла и берегов бытовыми и промышленными отходами, распаханность прибрежной зоны, эрозия и т.д.); состояние растительности, ее видовой состав; наличие признаков присутствия (или частота непосредственного наблюдения) тех или иных представителей фауны.

В начале маршрута, в г. Юрьев-Польский, река Колокша неширока (2,5–3,5 м) и сравнительно неглубока (0,5–1,1 м). Затем, приняв в себя более 30 притоков, достигает у Ставрово ширины 16–20 м и глубины 2,5–3 м.

В целом на изученном участке реки Колокши леса как такового по берегам практически нет, и узкая полоса прибрежной растительности (т.н. «чернолесье»): ольха черная (*Alnus glutinosa*), осина (*Populus tremula*), крупные экземпляры ивы белой (*Salix alba*) то и дело сменяется полями и лугами. Берега реки Колокши заселены неравномерно.

Было выделено три наименее населенных участка участка – от дер. Колокольцево до дер. Лазаревское (~ 25 км), от дер. Осиповец до дер. Красное Заречье (~ 25 км) и от дер. Пречистая гора до дер. Чаганово (~ 30 км). На вышеперечисленных малонаселенных участках реки в большом количестве были встречены признаки пребывания бобров (*Castor fiber*) в виде бобровых следов, троп, нор и мест кормежки (обглоданные прутья, поваленные деревья). На некоторых участках реки бобрами полностью уничтожена поросль ивы и ольхи, животные «взялись» уже за старые, 40–60-летние ивы, и во многих случаях добились успеха, повалив деревья, имеющие диаметр более 50 см. Практически все ивы, расположенные ближе 10 м от воды, имеют бобровые погрызы. Непосредственное наблюдение за взрослым бобром было произведено (в вечернее время, после захода солнца) на участке реки ниже впадения притока р. Томы. В дневное время наблюдали молодого бобра неподалеку от места впадения правого притока р. Езы.

Помимо присутствия бобров, были обнаружены следы пребывания норки в виде нор на берегах и многочисленных характерных скоплений створок раковин съеденных норкой беззубок (*Anodonta cygnea*) на прибрежных отмелях. На участках реки чуть выше правого притока р. Выкрос и ниже левого притока р. Черной удалось непосредственно наблюдать на берегу взрослую американскую норку (*Mustela vison*). На заболоченных участках берега, в зарослях прибрежной растительности были встречены утки (*Anas platyrhynchos*). Неоднократно были замечены гнезда сороки (*Pica pica*). На прибрежных пляжах в излучинах реки встречаются кулики-перевозчики (*Actitis hypoleucos*).

В ходе экспедиции было выявлено, что, несмотря на сравнительную удаленность Колокши от крупных населенных пунктов, река, безусловно, испытывает значительную антропогенную нагрузку. Это влияние усугубляется практически полным отсутствием леса по берегам реки и слабой их заболоченностью, что облегчает доступ человека в прибрежную зону.

Интересно, что в ходе экспедиции не было обнаружено «классических» бобровых плотин, хотя плотность заселения берегов реки бобрами высока, а ширина реки незначительна. В первую очередь это связано, на наш взгляд, с острым недостатком строительного материала для их возведения, так как прибрежная древесная растительность преимущественно используется бобрами непосредственно как корм. Поскольку скорость поедания бобрами растительности на некоторых участках явно превышает способность древостоя к самовозобновлению, то в ближайшем будущем, вероятно, недостаток кормов вызовет увеличение интенсивности миграции бобров в пределах изученного участка реки Колокши.

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ «ЧИСТЫЙ ЛЕС» И ЕЕ РОЛЬ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ПРОСВЕЩЕНИИ****Э.С. Пажетнова***Автономная некоммерческая организация «Торопецкая биологическая станция «Чистый лес», г. Торопец  
mail@clean-forest.ru***BIOLOGICAL STATION «CLEAN FOREST» AND IT'S ROLE IN ECOLOGICAL EDUCATION****E.S. Pazhetnova***Biological station «Clean forest», Bubonitsy, Russia*

Biostation «Clean forest» (Tverskaya region, Toropets, Bubonitsy) is situated in the middle of the woodland with high age structure and wood species variety of stand. The monuments of cultural and historical heritage are presented on the territory of biostation. The landscape is complicated, after boulder-period. The water in numerous lakes is very clean and suitable for drinking. Ecological and educational centre is under construction. We have some ecological paths. Our territory is very interesting for organization of regional preserve for keeping a national landscape and for the purpose of ecological education.

В настоящее время научно-технический прогресс требует от нашей планеты все большей и большей отдачи. Рост численности населения порождает рост потребления, а соответственно и рост отходов. Ритм жизни в крупных городах достиг такой скорости, что люди не успевают, а отчасти и забывают о том, что за пределами города находится особая среда, которую нужно беречь, ценить и уважать – природа. Природа в самом широком понимании, от той самой, которую мы называем дикой, хотя это понятие в наше время можно считать условным, до интенсивно используемой человеком – рекреационной. От сохранения и рационального использования природы человеком зависит существование людей на планете Земля. Мирозозрение основной массы людей уже переориентировалось на потребительское отношение к среде обитания. Смыслом жизни у этих людей является постулат не «как быть», а «что иметь». Формированию этой ориентации в обществе в последние десятилетия усиленно «помогают» различные средства массовой информации: телевидение, красочные журналы, отдельные газеты. Пропагандируются лозунги: «бери от жизни все», «дорогой автомобиль – уверенность в себе», «лучший отдых – в лучшем отеле» и многое другое. Человеческие массы, ослепленные погоней за финансовым и материальным благосостоянием, перестали обращать внимание на некоторые очень важные ценности, отсутствие которых в жизни каждого из нас приводит к потере моральных и, как следствие, материальных благ – это понимание участия и роли человека в сохранении природы в состоянии устойчивого самовосстановления. В этой связи экологическое образование населения и, что очень важно – молодого поколения, насущная потребность нашего общества.

Одним из самых важных инструментов экологического образования является экологическое просвещение, которое оперирует различными методами, в зависимости от того, на кого оно направлено: на взрослого человека или на ребенка.

Непоколебимым авторитетом для ребенка являются родители, в связи с чем, именно на них лежит основная ответственность за экологическое воспитание их потомков. Детям не нужны научные экологические выкладки, им нужны яркие, запоминающиеся примеры, прививающие бережное отношение и любовь, как к живой, так и к неживой природе. Обыденное чтение книг о природе, показ специальных мультипликационных и видео фильмов, посещение зоопарка один раз в году и выезды на пикник по выходным – не являются достаточными условиями для формирования экологической образованности ребенка на должном уровне. Каждый ребенок должен бывать в таких местах, где сохранились естественные условия окружающей среды, на которые антропогенный фактор оказал минимальное воздействие. Неотъемлемыми и самыми главными помощниками родителей в данном вопросе являются воспитатели дошкольных учреждений, преподаватели школ, техникумов, колледжей и других образовательных учреждений, включая и ВУЗы. Кроме того, существуют различные общества, движения, клубы, фонды и другие организации, которые занимаются непосредственно защитой окружающей среды, сохранением дикой природы и экологическим просвещением.

Не последнюю роль играет и государство в рамках формирования экологической культуры общества. Грамотная и четкая не только внутренняя, но и внешняя экологическая политика государства, способна обеспечить условия для гармоничного сосуществования человека и природы, реализации принципов концепции устойчивого развития.

Таким образом, для формирования экологического сознания и экологической культуры очень важно использовать именно системный подход в рамках экологического воспитания, включающий реальные примеры из нашей современной жизни.

Реальным, «живым» примером экологического просвещения является биологическая станция «Чистый лес»: Россия, Тверская область, Торопецкий район, д. Бубоницы.

Организованная в 1985 году, она имела своей целью исследование экологии и поведения бурого медведя на территории обычного хозяйственного землепользования. После завершения проекта, широкую международную известность биостанция получила в связи с проводимыми здесь работами по реабилитации медвежат-сирот, основанными на методике, созданной доктором биологических наук Валентином Сергеевичем Пажетновым и организацией здесь полевой лаборатории кафедры Высшей нервной деятельности МГУ им М.В. Ломоносова. Этой лабораторией выполнены различные работы с экспериментальными животными в области изучения поведения в среде, приближенной к естественной. Отдельные исследования не имеют аналогов в мировой научной практике. Под патронажем Международного фонда защиты животных (IFAW), поддерживающего работу биостанции, создан Центр спасения медвежат-сирот.

В период с 1990 по 2011 годы в естественную природную среду выпущено 186 медвежат-сирот, в том числе 14 медвежат-сеголетков из зоопарков. Сотрудники Биостанции выполняют работы по научной программе Центрально-лесного государственного заповедника, исследования по проектам Московского Государственного Университета и Цюрихского университета анатомии (Швейцария). На территории биостанции были проведены три Международных рабочих группы по теме: «Изменчивость мозга и поведения в условиях, приближенных к естественным», «VII и VIII Всероссийские Конференции специалистов изучающих медведей», «Первый международный семинар по реабилитации медведей».

За 26 лет работы биостанции выяснилось, что вся территория Торопецкого района, располагающаяся на стыке трех областей: Тверской, Псковской и Новгородской, является замечательной по своим физико-географическим и биологическим показателям. Межобластные пограничные зоны во все периоды оставались менее затронутыми деятельностью человека, природная среда сохранилась в них в состоянии, близком к естественному. Торопецкая земля – одна из самых чистых по промышленным загрязнителям в Европе, о чем свидетельствуют результаты анализов проб снега, воды, трав, древесной растительности и почвы, собранные на биостанции за многолетний период.

Торопецкий район является хранителем истории освоения его народами. Объектами культурно-исторического наследия только

вблизи Биостанции являются около 100 курганов, 4 городища раннего железного века, открыта стоянка человека каменного века (Воробьев и др., 2000). Участок площадью около 12 тыс. га представляет собой замечательный природный полигон в экологическом, культурно-историческом и природоохранном образовании населения и школьников (Пажетнов, 2002а). Начато строительство эколого-просветительского центра с «Домом медведя», в котором планируется создание музея медведя, имеется лекционный зал. Заложены и частично оформлены две «Экологические тропы» по территории с высокой мозаикой ландшафтного и растительного многообразия, наличием объектов культурно-исторического наследия (ранний железный век). Через Торопецкую землю проходил всем известный из истории «путь из варяг в греки», одна из ветвей которого лежит через эту территорию. Представляется целесообразным выделение этого участка в особо охраняемую природную территорию со статусом регионального заказника, в чем уже получена поддержка Правительства Тверской области.

Маленькая лесная деревня Бубоницы, при поддержке Тверских областных и Торопецких районных властей, ученых из Москвы, Твери, Швейцарии и других стран, Фонда IFAW, некоторых других организаций, превратилась в компактный международный научный центр, где также проводятся образовательная, природоохранная и экологическая работы с населением и детьми (Пажетнов и др., 2001). Сотрудники биостанции, профессиональные экологи, ботаники, зоологи обладают также навыками лечения травмированных животных, дорастиванием детенышей сирот зверей и птиц до возраста, с которого они обретают самостоятельность и могут успешно выживать в природе после выпуска. В настоящее время отведен земельный участок для строительства вольера-приюта. Его назначением является передержка различных животных с целью последующего возможного выпуска их на волю. А также с целью демонстрации посетителям тех животных, которые, по некоторым причинам, не могут быть выпущены в природу, при проведении с ними эколого-просветительской и природоохранной лекционной работы. На территории биостанции регулярно проводятся детские тематические праздники, работает летняя экологи-

ческая школа-практика, проводятся лекции и экскурсии по экологическим тропам и маршрутам, у школьников предусматривается формирование первичных навыков научной, полевой работы.

Таким образом, Биологическая станция «Чистый лес» может рассматриваться как потенциальный образовательный центр гармоничного сосуществования человека со средой антропогенного и природного обитания, один из эталонов интеграции природных и социо-природных ландшафтов для устойчивого развития, сохранения природных комплексов, рационального природопользования, не нарушающего естественную целостность уникальных по своему составу и многообразию ландшафтов Западного Валдая.

В заключении следует отметить, что технический прогресс и стремительный темп развития цивилизации остановить невозможно, однако современное общество совместными усилиями должно формировать новое, экологически оправданное видение своего дальнейшего развития, в рамках которого станет возможной безопасная реализация сложных научно-технических проектов и программ, сохранение биоты в состоянии устойчивого самовосстановления (Пажетнов, 2002).

### Список литературы

Воробьев В.М., Пажетнов В.С. Культурно-экологический потенциал биостанции «Чистый лес» // Экологическая культура и образование. Сб. Тверского гос. университета. Тверь, 2000. – С. 100–114.

Пажетнов В.С., Пажетнов С.В Кириллова Т.М., Самохин В.М. Создание центра экологического обучения школьников на базе биостанции «Чистый лес» Центрально-лесного биосферного заповедника // Развитие детского и молодежного экологического движения. Тезис. докл. VII Междунар. конф. по экологич. образованию С.-Петербург (27–29 июня). СПб., Крисмас: 2001. – С. 308–311.

Пажетнов В.С. Дикая природа – естественный полигон для экологического образования и формирования гуманного мировоззрения // Экологич. образование на пороге «РиО+10». Тез. докл. VIII Междунар. конф. по экологич. образованию (Москва 26–27 июня). Тверь, 2002. Ч. 2. – С. 410–413.

Пажетнов В.С. Создание эталонного ландшафта в границах Торопецкого муниципального заказника «Чистый лес» // Сохранение и восстановление национальных ландшафтов в Тверской обл. Материалы науч.-практического семинара (Торопец, 7–8 дек.). Тверь, 2002 а. – С. 6–11.

## ПРАВИЛЬНО И ЛОЖНО ОРИЕНТИРУЮЩИЕ ТЕРМИНЫ КОНЦЕПТУАЛЬНОГО ПОЛЯ «МЕЖВИДОВЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ»

**В.Ф. Хабибуллин**

*Башкирский государственный университет, Уфа, Россия*

*herpetology@mail.ru*

### CORRECTLY AND INCORRECTLY ORIENTED TERMS IN CONCEPTUAL FIELD «INTERSPECIFIC INTERACTIONS»

**V.F. Khabibullin**

*Bashkir State University, Ufa, Russia*

*herpetology@mail.ru*

Current terminology of conceptual field «interspecific interactions» is poorly organized. The correctly oriented terms (which external form correctly corresponds to concept content) are *sinoikia*, *entoikia*, *apioikia*. The neutrally oriented terms (which external form does not correspond to concept content) are *mutualism*, *competition*. The incorrectly oriented terms (which external form contradicts with concept content) are *parokia*, *amensalism*, *commensalism*. In order to construct good terminology the correctly oriented terms are to be used.

Термин – один из важнейших элементов исследования, призванный не только предельно точно выразить научное понятие, но и служить действенным инструментом познания (Блинова, 1981). Логическая строгость и точность научного исследования, эффективность полученных результатов в немалой степени определяются используемой исследователем терминологией. Термин как единица, выражающая, фиксирующая, хранящая и передающая информацию о научном понятии, нуждается в тщательном исследовании тех связей, которые устанавливаются между его внешней формой и содержанием (Лемов, 2000; Ребрушкина, Арискина, 2011).

В зависимости от того, насколько внешняя форма (буквальное значение) термина соответствует его действительному значению

(содержанию), все термины разделяются на три группы: правильно, нейтрально и неправильно (или ложно) ориентирующие (Как работать..., 1968; Ребрушкина 2005). Правильно ориентирующий термин – тот, который своей формой непосредственно указывает на содержание именуемого данным термином понятия; ориентируя на его существенные признаки. Нейтрально ориентирующий термин – тот, чья внешняя оболочка не несет никакой информации о внутреннем содержании именуемого данным термином понятия. Ложно (неправильно) ориентирующий термин – тот, чья внешняя форма противоречит действительному значению именуемого данным термином понятия.

Рассмотрим проблему ориентации терминов применительно к концептуальному полю «межвидовые отношения».

Начнем с терминов топического ряда (учитывается пространственное расположение партнеров взаимодействий относительно друг друга), среди которых правильно ориентирующими можно считать следующие: синойкия (совместное проживание), энтокия (один из партнеров обитает внутри другого), эпиойкия (один из партнеров обитает на поверхности другого), квартиранство. Во внешней оболочке данных терминов в целом верно отражены необходимые и достаточные признаки обозначаемых понятий: факт проживания (oikos) плюс уточнение места проживания (sin-, ento-, eri-) одно из партнеров относительно другого. Отметим как несомненное достоинство системный характер образования и функционирования первых трех терминов. Правильная ориентация этих терминов дает исследователю возможность без обращения к дефиниции, по внешней форме термина определить закрепленное за термином понятие или место данной единицы в терминосистеме. Правильно ориентирующая терминология – цель процессов терминотворчества и упорядочивания терминосистем.

Ложно ориентирующим является термин «паройкия» (греч. paroikia – пребывание на чужбине), содержание которого связано не с топическими связями партнеров межвидовых отношений, а, как правило, с дефензивными. Иногда содержание данного термина расширяют, включая в него все случаи взаимодействия партнеров на основе не-топических и не-трофических связей.

Неудовлетворительная ситуация сложилась с терминами трофического ряда (взаимодействия на основе трофических связей), к каковым, по крайней мере по внешней форме, можно отнести термины «хищничество», «комменсализм», «аменсализм», «паразитизм».

Ложно ориентирующими являются термины «аменсализм» и «комменсализм». Внешняя форма термина «комменсализм» (лат. com – с, вместе, mensa – стол, трапеза) ориентирует на «совместное питание» партнеров взаимодействий; внешняя форма термина «аменсализм» (греч. а – отрицат. частица и лат. mensa – стол, трапеза) ориентирует на некое «отсутствие питания». Первоначально в эти понятия вкладывался «трофический смысл», но в современной экологии значения этих терминов интерпретируются в рамках результирующей схемы, понятия которой выделены с использованием критерия выгода / убыток (Одум, 1986): является ли влияние одной видовой популяции на другую положительным (+), отрицательным (–) или нейтральным (0). Комменсализм в такой схеме обозначается как (+0), аменсализм как (–0). При корректном построении терминологии в именах понятий этой схемы должны были бы отражаться «выгода» / «убыток» результатов межвидовых отношений, однако в действительности использованы термины концептуального поля «питание», по своему содержанию никак не связанные с этими критериями.

Этимологический подход в данной ситуации мало продуктивен, ибо происхождение «имени» термина в лучшем случае расшифровывает лишь одну из дефиниций понятия. Так, термины «комменсализм» и «паразитизм» в переводе соответственно с латинского и греческого имеют одно и то же значение: «рядом с пищей», однако содержание этих понятий различно и не определяется «про-

сто» нахождением «рядом с пищей». Но если в термине «паразитизм» внешняя форма отражает хотя бы один из его существенных признаков (трофическая связь между партнерами), то в термине «комменсализм» – нет.

Неориентирующим можно признать термин «мутуализм» (лат. mutuus – взаимный), так как атрибут «взаимный», с одной стороны, не отсылает явно к предметной области «межвидовые отношения», а может быть интерпретирован как «взаимность» чего угодно; с другой стороны, «взаимными» могут быть как положительные, нейтральные, так и отрицательные по исходу для одной взаимодействующих популяций отношения. Неориентирующим является и термин «конкуренция» внешняя форма которого не отсылает к содержимому концептуальной области «межвидовые взаимодействия».

В целом термины обсуждаемой схемы носят несистемный характер. Несмотря на то, что она разрабатывалась дедуктивно и обладает полнотой охвата всех возможных форм межвидовых отношений (при данном критерии, взятом в качестве основания), термины для выделенных форм не вводились системно, а подбирались из имеющихся на момент создания схемы «разношерстных» наименований. Не решившись на создание новой терминосистемы, авторы невольно изменили значения привлеченных терминов, придав некоторым из них ложную ориентацию. Такие ложно ориентирующие термины могут не только затруднить общение между автором и адресатом научного текста, но и тормозить развитие научной мысли. Неправильно ориентирующие термины создают трудности и в процессе обучения, вынуждая преподавателя дополнительно разъяснять учащимся действительные значения терминов во избежание ложного понимания. К сожалению, замена внешней формы большинства ложно ориентирующих терминов нецелесообразна, поскольку эти термины будут продолжать функционировать в уже существующих научных текстах, откуда их изъять невозможно (Ребрушкина, 2005). Однако при создании новой терминологической единицы необходимо проводить ее проверку на ложную ориентацию.

Таким образом, сложившаяся на сегодняшний день терминология в предметной области «межвидовые отношения» далеко не оптимальна, что обуславливает необходимость дальнейших исследований в этом направлении.

### Список литературы

- Блинова, О.И. Термин и его мотивированность // Терминология и культура речи: сб. статей / Отв. ред. Л.И. Скворцов, Т.С. Коготкова. М.: Наука, 1981. С. 28–37.
- Как работать над терминологией. Основы и методы / Отв. ред. В.С. Кулебакин. – М.: Наука, 1968. 76 с.
- Лемов А.В. Система, структура и функционирование научного термина (на материале русской лингвистической терминологии). Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2000. 192 с.
- Одум Ю. Экология. В 2-х т. Т.2. Пер. с англ. М.: Мир, 1986. 376 с.
- Ребрушкина И.А. Ориентирующие свойства терминов: на материале русской лингвистической терминологии. Дисс. ... канд. филол. наук. Саранск, 2005. 147 с.
- Ребрушкина И.А., Арискина О.Л. Виды ориентации терминологических единиц // Научный журнал КубГАУ, 2011. №71(07). С. 1–9.

## ОТДЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО БЛОКА

**Л.С. Язловицкая, Т.А. Серебрянская**

Черновицкий национальный университет имени Юрия Федьковича, Черновцы, Украина  
torak08@rambler.ru

### SOME ASPECTS OF ENVIRONMENTAL EDUCATION OF STUDENTS STUDYING PHYSIOLOGICAL COURSES

**L.S. Yazlovitskaya, T.A. Serebrynskaia**

Yuri Fedkovych Chernivtsi National University, Chernivtsi, Ukraine

The research describes the experience of introduction of alternative methods (computer-based training programs «virtual laboratory» and movies) of carrying out of practical works of physiological courses. This approach enables students not only to learn the basics of physiology without doing harm to laboratory animals, but also to make the right choice of eco-humanistic approach to the educational process and to apply it in their future professional activities.

Главной причиной экологического кризиса, в котором находится общество, является незнание или игнорирование законов развития природы, бездумное, потребительское отношение человека к природе и ее ресурсам. Несмотря на то, что в Украине за период независимости принято более 100 природоохранных законов, указов и договоров, ситуация в природе и обществе к лучшему не изменилась. Концепция экологического образования в Украине, утвержденная в 2002 году МОНУ, предусматривает четкую структуру формирования экологического образования, охватывающую различные возрастные, социальные и профессиональные группы населения (Концепция, 2002). Экологическое образование и воспитание всех слоев населения – один из важнейших и необходимых путей, способствующих эффективному решению чрезвычайно острых экологических и социально-экономических проблем современной Украины, мощнейший рычаг выхода из кризиса в отношениях человека с природой (Бровдий, 2001).

Подготовка специалистов высшей школой требует дальнейшего совершенствования системы экологического воспитания на принципах непрерывности, междисциплинарности и профессиональной направленности. Современное развитие физиологической науки предполагает совершенствование методов ее преподавания в высших учебных заведениях на принципах гуманности и экологичности.

Исходя из вышеизложенного, существенной проблемой является использование лабораторных животных для «острых» и «хронических» экспериментов на практических занятиях. Несмотря на наличие международных соглашений о недопустимости использования методов вивисекции в учебных целях без крайней необходимости, в учебные программы по физиологическим дисциплинам включены работы, требующие большого количества животных. Кроме того, за последние годы существенно увеличилось число студентов различных форм обучения, появились новые специальности, базирующиеся на физиологических дисциплинах, что также требует увеличения количества используемых лабораторных животных. Для решения данной проблемы нами внедряются различные интерактивные подходы к проведению практических работ в соответствии с международной программой «Использование инноваций и альтернатив при преподавании фармакологии и физиологии в университетах Восточной Европы» (Джукс Ник, Чиуиа Михниа, 2005). В частности, при проведении блока работ, посвященных теме «Физиология возбудимых тканей», используются современные лицензированные компьютерные учебные программы. Упомянутые программы были куплены для биологического факультета Киевского национального университета имени Тараса Шевченко (КНУ) на средства международных организаций (Коро-

левского общества против жестокого обращения с животными (RSPCA) и Международной организации за гуманное просвещение (InterNICHE)) и любезно предоставлены нам заведующим кафедрой физиологии человека и животных КНУ, профессором Н.Е. Макаруком. Так, для изучения основных механизмов, обуславливающих изменения электрогенных свойств мембраны, студенты проводят моделирование физиологических процессов в «виртуальной лаборатории» с использованием программы «Hodgkin-Huxley simulation» из пакета программ «NeuroSim (v 3.0)». Это дает возможность изучить широкий спектр процессов, происходящих при возбуждении нервных тканей, без нанесения вреда животным. Кроме того, при проведении других серий практических работ, требующих лабораторных животных, мы использовали авторские полупрофессиональные видеофильмы, в съемках которых принимали участие не только преподаватели, но и лучшие студенты. Созданный банк фильмов знакомит студентов с техникой изготовления биологических препаратов («реоскопическая лапка», «нервно-мышечный препарат», «модель Дондерса» и т.п.), демонстрирует различные опыты на животных. Таким образом, при проведении практикумов по физиологии мы полностью отказались от практических работ, в которых обязательным было убийство лабораторных животных, у студентов заочной и частично дневной форм обучения.

Таким образом, предложенный нами подход дает возможность продемонстрировать студентам механизмы и этапы функционирования основных процессов, происходящих в организме, существенно сократив при этом число использованных в «острых» опытах животных, а также время выполнения самих лабораторных работ. Использование различных методических приемов при проведении лабораторного практикума позволяет студентам не только изучить основы физиологии, но и сделать правильный выбор в пользу эколого-гуманистического подхода к учебному процессу и применить его в своей дальнейшей профессиональной деятельности.

### Список литературы

Бровдий В.М. Екологічна освіта у вищих закладах освіти в Україні Анонція: Доповідь на Всеукраїнській конференції "Екологічна освіта і виховання: досвід та перспективи" - Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Київ: Центр екологічної освіти та інформації, 2001. – 19–23.

Про концепцію екологічної освіти в Україні Рішення N 13/6-19 від 20.12.2001 <http://www.osvita.irpin.com/viddil/v5/d33.htm>

Джукс Ник, Чиуиа Михниа. От морской свинки к компьютерной мышки. Альтернативные методы для прогрессивного гуманного образования. 2-е изд. InterNICHE 2005. [http://tsganskiy.professorjournal.ru/c/document\\_library/get\\_file?p\\_l\\_id=59807&folderId=59837&name=DLFE-4315.pdf](http://tsganskiy.professorjournal.ru/c/document_library/get_file?p_l_id=59807&folderId=59837&name=DLFE-4315.pdf)



**ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРКОВ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ НА ПРИМЕРЕ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «МЕЩЕРСКИЙ»****А.Ю. Косякова, А.В. Беляев**

ФГБУ «Национальный парк «Мещерский», Спас-Клепики, Россия

Ainsel@list.ru

**THE PRIORITY AREAS OF EUROPEAN RUSSIA NATIONAL PARKS TOURISM ACTIVITY DEVELOPMENT BY THE EXAMPLE OF MESHCHERSKY NATIONAL PARK****A.Y. Kosyakova, A.V. Belyaev***Meshchersky national park, Spas-Klepiki, Russia*

The article rises problems of the development of tourism at the territory of the national parks of European Russia by the example of Meshchersky national park. The main directions promoting solving the problems are improvement of quality of services, creation of an effective control system and improvement of material base.

Национальные парки Европейской части России являются перспективными площадками для развития экологического туризма. Богатый природный и культурно-исторический потенциал, транспортная доступность, расположение вблизи крупных городов способствуют привлечению на их территории значительного числа отдыхающих, в том числе иностранных граждан. Система туристической деятельности многих национальных парков России в настоящее время ещё находится в стадии формирования, что связано, в том числе, с относительно небольшим сроком их существования. Это ставит вопрос о выявлении приоритетных направлений её совершенствования на данном этапе. В данной статье предложены основные мероприятия по созданию условий для развития туристической деятельности на примере национального парка «Мещерский».

Национальный парк «Мещерский» был образован в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 9 апреля 1992 г. Его площадь составляет 103014 га, из них 54% земель включены в границы парка без изъятия из хозяйственного использования.

Вся территория парка в рамках Рамсарской Конвенции отнесена к территориям, имеющим международное значение в качестве местообитаний для водоплавающих птиц.

В национальном парке «Мещерский» охраняются уникальные природные комплексы реки Пры и системы проточных озер с примыкающими к ним озерными равнинами и останцами зандров, служащих местами обитания для многих видов флоры и фауны.

В парке зарегистрировано около 100 объектов историко-культурного наследия. Здесь расположены памятники истории различных эпох: от каменного века до периода средневековья (стоянки древнего человека, храмы, здания старых промышленных сооружений, участки насыпи узкоколейной железной дороги), музеи, места, связанные с жизнью и деятельностью выдающихся людей (С. А. Есенина, К.Г. Паустовского, А.Е. Архипова, Э.А. Бекштрема).

Национальный парк «Мещерский» обладает значительными рекреационными ресурсами и возможностями их эффективного использования.

На большей части территории национального парка преобладают ландшафты высокой и средней эстетической ценности. В наиболее живописных местах проложено 30 туристских маршрутов. Представляется перспективным развитие различных видов туризма: пешего, велосипедного, лыжного, конного и т.д. Густая сеть автомобильных дорог и значительные размеры территории национального парка создают предпосылки для развития автомобильного туризма.

Наличие значительного количества водных объектов способствует развитию различных видов отдыха, в том числе и водного туризма. Особенной популярностью пользуется сплав по р. Пре (7% от общего количества посетителей парка), однако особенности гидрологического режима реки ограничивают возможности ее использования: с июля уровень воды в реке недостаточен для осуществления сплава большой протяженности.

Потенциалом для занятий дайвингом обладает оз. Белое, глубина которого оценивается свыше 50 м. Ежегодно на нем проводится акция дайверов «Мы чистим озера».

На территории парка расположено более 20 озер. Особенности этих водоемов (мелководность, илистое дно, заросшие берега) ограничивают возможность их рекреационного использования. Наибольшей популярностью в настоящее время пользуются озера: Белое у д. Белозерье, Ивановское, Селезневское, Беленькое, Белое у д. Белое.

В парке осуществляется организация видов отдыха, связанных с эксплуатацией биологических ресурсов (сбор ягод, грибов и т.д.; любительские охота и рыбалка). В настоящее время требуется дальнейшая разработка проблем оценки запасов названных ресурсов (включая изучение численности, распределения, воспроизводства, определения возможных размеров изъятия и т.д.), а также постоянного мониторинга их состояния.

На территории парка возможно развитие туризма по направлениям: маршрутный, экскурсионный (с участием гидов), лечебно-оздоровительный, образовательный, научный, а также разработка специализированных рыболовных и охотничьих туров. Программы парка должны учитывать различные сезонные аспекты развития различных видов туризма.

Расположение парка в относительно небольшой удаленности от крупных городов (Рязань, Москва, Владимир и т.д.) способствует развитию делового туризма по следующим направлениям: выездные совещания; корпоративные поездки для сотрудников и клиентов с целью организации отдыха; участие в различных тематических мероприятиях, фестивалях, выставках.

Нередко на территории национального парка проводятся мероприятия эколого-просветительской и других направленностей, что создает основу для развития событийного туризма, главным образом, на уровне района, области.

В настоящее время по данным отдела экологического просвещения, туризма и рекреации посещаемость национального парка оценивается в среднем около 8000 человек в год, однако согласно схеме планирования НПП «Мещерский» рекреационный потенциал территории позволяет ежегодно обслуживать до 2,44 млн. (максимально 3,06 млн.) туристов.

Первые этапы организации туристской деятельности решили вопросы по созданию необходимых минимальных условий для организации туризма на территории национального парка. На новом этапе развития акцент должен быть сделан на повышении качества оказываемых услуг, что невозможно без создания эффективной системы управления, расширения материально-технической и методической базы, обеспеченности высококвалифицированными кадрами.

Для выстраивания эффективной системы управления необходимо учитывать, что создание условий для отдыха должно сочетаться с природоохранными задачами парка. Это значит, что ни одно управленческое решение в сфере регулирования туризма не должно приниматься без учета данных о предельных антропогенных нагрузках на природные комплексы парка. Кроме того, недо-

статочная изученность территории (отсутствие данных о современном состоянии рекреационных ресурсов, рекреационной емкости зон отдыха) также усложняет организацию туристической деятельности. Это ставит вопрос о необходимости проведения специальных исследований.

Анализ данных, полученных в ходе этих исследований, позволит определиться с выбором приоритетных направлений развития туризма, ключевых территорий, наиболее привлекательных маршрутов, мест расположения новых объектов туристского сервиса и т.д. При организации различных видов отдыха на территории парка следует также учитывать, что состояние природной среды в местах имеющейся туристской инфраструктуры нуждается в постоянном мониторинге.

Повышение эффективности деятельности по организации туризма предполагает установление и расширение сотрудничества парка с региональными туроператорами, а также организациями, имеющими отношение к туристскому сервису (гостиницы, базы отдыха, точки общественного питания и т.д.), или заинтересованных в создании общих туристских программ (музеи, туристические базы и т.д.).

Эффективная рекламная деятельность позволит привлечь на территорию парка большее количество посетителей. Из природных ценностей, представленных в парке, наибольшего внимания заслуживают его водно-болотные угодья. Основной идеей рекламной кампании может послужить продвижение парка как самого «озерного» участка Рязанской Мещеры (создание торговой марки «Великие Клепиковские озера»). Внимание должно быть акцентировано на водно-болотных угодьях парка, богатстве их животного и растительного мира, а также на исторической составляющей: Рязанская Мещера – древний край охотников и рыболовов, жизнь которых была тесно связана с озерами и реками. В планы входит создание фильма, а также телевизионных рекламных роликов о парке с целью привлечения и информирования широкой аудитории.

Важным моментом для развития туризма на территории национального парка является совершенствование сайта парка. Новый сайт должен быть более функциональным, т.е. удобным в эксплуатации и полностью решать одну из своих главных задач – предоставлять краткую, но емкую информацию о рекреационных возможностях национального парка. Он должен информировать об объектах туризма и о том, как добраться до них; условиях отдыха; дополнительных услугах, предоставляемых парком. Желательно создание на сайте парка веб-ГИС, содержащих информацию о туристических тропах, стоянках, снабженной фотографиями и прочей полезной информацией.

Система оплаты должна быть дифференцированной, обоснованной, включать возможность бронирования мест. Расположение и количество свободных броней должны быть отображены на сайте парка.

Эффективная туристская инфраструктура – важнейший фактор развития туризма на его территории. Парк должен предоставлять условия для осуществления различных видов отдыха, удовлетворяющих предпочтениям отдыхающих. При этом размещение туристов может осуществляться на стационарах (лесные приюты, гостевые комнаты при визит-центрах и т.д.) или кемпинговых местах.

В настоящее время предполагается оборудовать визит-центр каждой территориальной инспекции гостевыми комнатами для кратковременного проживания туристов. Помимо этого, на базе визит-центров существует возможность для организации дополнительных рекреационных услуг (прокат лыж, велосипедов и т.д.), которые будут способствовать развитию активных видов отдыха.

Для создания более комфортных условий отдыха на природе, а также минимизации воздействия на окружающую среду необходимо оборудовать туристские маршруты полноценными местами для кемпинга, предполагающими наличие парковок, помостов под палатки, биотуалетов, закрывающихся емкостей для мусора, обустроенных кострищ, заготовленных дров и т.д. Наличие обустроенных кемпингов будет служить подспорьем для проведения на территории парка мероприятий различной направленности (фестивали, праздники и т.д.), что позволит развиваться событийному туризму более эффективно.

В целях организации туризма на озерах, а также снижения рекреационной нагрузки на отдельные участки берега, следует оборудовать новые места отдыха и пляжи. Их расположение и рекреационная емкость должны быть рассчитаны с учетом природоохранных задач парка и того факта, что многие из этих водоемов являются памятниками природы.

Совершенствование материально-технической базы также подразумевает проведение мероприятий, нацеленных на развитие конкретных видов туризма. В рамках развития эколого-познавательного туризма предполагается создание условий для демонстрации животных в естественной среде обитания: установка кормушек, искусственных гнездовий для воробьинообразных птиц, сов, уток, летучих мышей. На базе подобных площадок возможна организация туризма с целью фотографирования животных, а также записи их голосов. Для развития делового туризма необходимо решить вопрос о создании мест размещения больших групп посетителей, а также инфраструктуры, которая бы учитывала особенности данного направления (конференц-залы с необходимым оборудованием и т.д.). Организация перемещений туристов по экскурсионным маршрутам парка подразумевает наличие автобуса.

Проблему медико-биологических ограничений развития туризма (наличие кровососущих насекомых, клещей) предлагается решить путем размещения на наиболее популярных маршрутах, расположенных в рекреационной зоне, специального отпугивающего оборудования (пушки для отпугивания комаров и проч.).

Рекреационно-туристическая деятельность парка нуждается в разработке программ для различных видов туризма, рассчитанных на разные категории отдыхающих. При разработке программ следует уделять внимание раскрытию идеи рекламной кампании парка. В оформлении и методическом обеспечении работы каждого визит-центра должны быть представлены элементы, выполненные в едином стиле, которые выражают дух парка.

В рамках конкретных программ на базе визит-центров планируется обустройство различных творческих лабораторий, посвященных старинным ремеслам, реконструкция народных гуляний и вовлечение в них туристов в качестве участников и т.д. Кроме того, в каждом центре планируется подготовить и оформить экспозиции, посвященные различной тематике.

В рамках развития познавательного туризма и эколого-просветительской деятельности парка предполагается разработка программ по осуществлению посетителями самостоятельных наблюдений за природой с элементами исследовательской деятельности.

Численность штата парка ограничена, поэтому, учитывая значительные размеры его площади, равно как и возможности принимать посетителей, следует искать альтернативные решения вопроса нехватки кадров для выполнения функций гидов при организации экскурсионных маршрутов. Ими может стать привлечение в качестве экскурсоводов и проводников по туристским маршрутам местных жителей, волонтеров из числа участников спортивных и туристических клубов региона, прошедших специальный инструктаж.

Национальный парк поддерживает сотрудничество с высшими образовательными учреждениями региона. На его территории функционирует спортивно-оздоровительная база «Полянка» РГУ имени С.А. Есенина, которая в том числе используется для организации полевых практик студентов специальности естественно-географического факультета. В летний период проблему нехватки гидов возможно решать путем привлечения студентов географических специальностей, в рамках прохождения практики.

Важным шагом к организации въездного туризма на территории парка стало установление сотрудничества с управлением международной деятельности РГУ имени С.А. Есенина. В настоящий момент разрабатываются программы стажировки международных групп студентов. В качестве гидов для иностранных граждан планируется привлечение специалистов управления. При обустройстве территории парка также следует учесть специфические черты этого вида туризма, в том числе повышенные требования к уровню комфорта, безопасности и т.д.

Таким образом, основные направления совершенствования системы ведения туристической деятельности национальных парков состоят в создании условий для повышения качества оказываемых

мых услуг и эффективной рекламно-информационной деятельности. Активное сотрудничество парков со сторонними организациями позволит расширить их возможности в этой сфере деятельности. Принимая во внимание природоохранную функцию парков,

следует учитывать данные о предельных антропогенных нагрузках при планировании конкретных мероприятий, а также необходимость мониторинга состояния природных комплексов в местах рекреации.

---

#### **ORNITHOLOGICAL TOURISM AS AN ELEMENT OF PROTECTION AND PUBLIC AWARENESS**

**B. Frantzen, P.E. Aspholm**

*Bioforsk Soil and environment Svanhovd, 9925 Svanvik, Norway*

*paul.eric.aspholm@bioforsk.no*

A huge variety of ecotourism subjects are now used worldwide. Ornithological or birding tourism is rapidly developing. Both in number of tourists and variety of activities. The development of this tourism may be organized so it make benefit to the protection of species and public awareness, as well as economical development of local communities. There are several measures that can be taken to improve the

conditions for the avifauna as well for the rest of the ecosystem. Involvement of local people of all age groups provides better knowledge and experience for the tourists. One very important issue is to develop various strategies for showing the species and the nature under different conditions, adjustment for season and the different group of ornithological tourists.

---

---

## **Экология, эволюция и систематика животных**

Материалы Международной научно-практической конференции

Верстка: Кушель Ю.А.  
Ответственный за выпуск Рябко Н.А.

Подписано в печать 12.10.12. Формат 60 x 90/8  
Усл.печ.л. 60<sup>1</sup>/<sub>4</sub>. Бумага офсетная. Гарнитура «Прагматика».  
Тираж 500 экз. Заказ .

Печать офсетная.  
Рязанская областная типография.  
г. Рязань, ул. Новая, 69/12.

Издательство некоммерческого партнерства  
по реализации государственной информационной политики «Голос губернии».  
390023, г. Рязань, ул. Горького, 14.  
Тел./факс (4912) 25-65-65.