

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина»



ВОПРОСЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ ГЕОГРАФИИ И ГЕОЭКОЛОГИИ

Сборник научных трудов



Рязань 2019

УДК 551.4+577.4
ББК 26.8+28.08
В74

Рецензенты:

А. А. Ямашкин, д-р геогр. наук, проф.
(ФГБОУ ВО «Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарёва»),
М. В. Казакова, д-р биол. наук, проф.
(ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина»)

Вопросы региональной географии и геоэкологии [Электронный ресурс] : сб. науч. тр. / Ряз. гос. ун-т имени С. А. Есенина ; под ред. В. А. Кривцова, А. В. Водорезова. — Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2,17 МВ). — Рязань, 2019. — 1 электрон. опт. диск (DVD-ROM). — Систем. требования : IBM / PC ; Windows XP и выше ; 256 МВ RAM ; свободное место на HDD 25 МВ ; Acrobat Reader 3.0 или старше. — Загл. с экрана.

В материалах сборника представлены статьи, охватывающие широкий круг вопросов, касающихся современных проблем региональной географии и геоэкологии, разрабатываемых преподавателями, аспирантами и магистрантами кафедры физической географии и методики преподавания географии естественно-географического факультета РГУ имени С. А. Есенина, подготовленные по результатам выполненных ими работ в рамках общекафедральной темы научных исследований «Тенденции развития региональных ландшафтов в условиях длительного антропогенного воздействия».

Сборник адресован студентам РГУ имени С. А. Есенина, обучающимся по направлениям 05.04.02 — География (уровень магистратуры), 05.03.02 — География (уровень бакалавриата), 44.03.05 — Педагогическое образование (с двумя профилями — Биология и География, уровень бакалавриата), а также специалистам, занимающимся региональными и геоэкологическими исследованиями в других регионах России.

география; геоэкология; ландшафты; особо охраняемые природные территории; природные ресурсы; рельеф; Рязанская область

На обложке долина р. Прони
у г. Пронска Рязанской обл.
Фото В. А. Кривцова

ISBN 978-5-906987-87-7

© Под ред. Кривцова В. А., Водорезова А. В., 2019
© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина», 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Кривцов В. А., Водорезов А. В. Результаты и очередные задачи физико-географического изучения территории Рязанской области.....	4
Андрюнин Р. А., Мелькин А. С. Перспективы и предложения по созданию новых особо охраняемых природных территорий на староосвоенных территориях на примере Рязанской области.....	9
Астахов П. Ю., Бирюкова Е. В., Попова З. И. Снежный покров как индикатор загрязнения окружающей среды в городе Рязани	14
Ачкинадзе Д. Д., Титов А. А. Особенности и результаты антропогенной трансформации ландшафтов рязанской части лесостепной зоны	20
Бирюкова Е. В., Варнаков А. Н. Динамика использования и качество поверхностных вод Рязанской области	23
Воробьев А. Ю., Бахмутов Д. А., Кадыров А. С. Особенности весенних половодий в 2012–2018 годах на рязанском участке поймы реки Оки	26
Воробьев А. Ю., Кадыров А. С. Потенциальные памятники природы в пойме реки Оки на участке от села Щербатовка до села Квасьево	31
Воробьев А. Ю., Кадыров А. С., Нехорина И. И., Курлаева Ю. В. Организация мониторинга пойменных рельефообразующих процессов на реках Пара и Мокша	34
Гапоян И. А., Водорезов А. В. Ландшафтная неоднородность Солотчинско-Деулинского ландшафта мещерской провинции подтаежной зоны как условие пространственного распределения булавоусых чешуекрылых	37
Жарёнова О. С., Водорезов А. В. Антропогенный морфогенез в ландшафтах рязанской части Мещерской провинции подтаежной зоны.....	52
Титов А. А. К вопросу о масштабах антропогенной трансформации зоны широколиственных лесов в пределах Среднерусской возвышенности	61

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОЧЕРЕДНЫЕ ЗАДАЧИ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Показаны основные результаты физико-географического изучения территории Рязанской области преподавателями кафедры физической географии и методики преподавания географии с 1992 по 2019 год. Намечены направления физико-географических исследований на ближайшую перспективу.

Рязанская область; региональные природные комплексы; антропогенный морфолитогенез; природный потенциал ландшафтов; геопортал

Кафедра физической географии естественно-географического факультета Рязанского государственного университета имени С. А. Есенина (в то время Рязанский государственный педагогический институт) была образована в 1992 году. С начала ее существования преподаватели кафедры, наряду с организацией учебного процесса, активно занимались изучением природных особенностей территории Рязанской области, что было обусловлено практически полным отсутствием соответствующей информации. Изучались отдельные компоненты региональных природных комплексов — их морфолитогенная основа, поверхностные воды, микроклимат, почвенный покров, биота, отдельные природные объекты, которые предполагалось включить в число особо охраняемых природных территорий (ООПТ) регионального значения. Наиболее активно изучались особенности строения и формирования рельефа на территории области. Уже к концу 1990-х годов появились первые значимые результаты соответствующих исследований. К этому времени В. А. Кривцовым была составлена геоморфологическая карта всей территории области масштаба 1 : 200 000, а в 1998 году опубликована монография «Рельеф Рязанской области (региональный геоморфологический анализ)»¹, в которой показаны закономерности морфологической дифференциации поверхности, выделены морфологические комплексы регионального уровня и определены их морфогенетические особенности и условия формирования, разработана схема геоморфологического районирования территории области на морфологической основе, включающая геоморфологические районы и подрайоны. Таким образом, территория Рязанской области получила полноценную геоморфологическую характеристику.

Региональные геоморфологические исследования продолжались и в последующие годы. В 2000–2005 годах детально изучались особенности и результаты проявления антропогенного морфолитогенеза. В 2005 году вышла в свет монография А. В. Водорезова и В. А. Кривцова «Антропогенная трансформация рельефа на территории Рязанской области и ее роль в формировании современных ландшафтов»². В книге приведены методика и результаты изучения особенностей проявления антропогенного морфолитогенеза в регионе. Выделены и охарактеризованы основные этапы хозяйственного освоения и преобразования поверхности Рязанской области. Подробно охарактеризованы основные типы антропогенного морфолитогенеза и определены масштабы преобразования исходной поверхности. На конкретных примерах показана роль антропогенного морфолитогенеза в развитии региональных ландшафтов.

¹ См.: Кривцов В. А. Рельеф Рязанской области (региональный геоморфологический анализ) : моногр. Рязань : Ряз. гос. пед. ун-т, 1998. 198 с.

² См.: Водорезов А. В., Кривцов В. А. Антропогенная трансформация рельефа на территории Рязанской области и ее роль в формировании современных ландшафтов. Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2005. 219 с.

В 2006 году была издана монография В. А. Кривцова и А. В. Водорезова «Особенности строения и формирования рельефа на территории Рязанской области»³. В книгу включены новые материалы, полученные авторами со времени выхода в свет работы В.А. Кривцова «Рельеф Рязанской области (региональный геоморфологический анализ)». В ней последовательно охарактеризованы морфологические особенности и морфометрия рельефа, показаны морфоструктурные особенности и основные этапы становления современных морфоструктур, прослежены закономерности распространения морфоскульптур и условия их формирования в пределах определенных морфоструктур, показаны особенности проявления современных рельефообразующих процессов в пределах различных морфоструктур, выделены морфологические комплексы регионального уровня и отслежены условия их формирования, показана структура региональных морфологических комплексов, представлена уточненная схема дробного геоморфологического районирования территории, учитывающая в том числе особенности и масштабы проявления антропогенного морфолитогенеза, показаны возможности практического использования полученных результатов.

В 2003 году была опубликована подготовленная преподавателями кафедры физической географии совместно с сотрудниками естественно-географического факультета первая коллективная монография «Природа Рязанской области»⁴, в которой достаточно подробно охарактеризованы геологическое строение, рельеф, климат, внутренние воды, почвы, растительный покров и животный мир области, приведена разработанная В. А. Кривцовым схема физико-географического районирования территории, показаны особенности хозяйственного освоения региона, а также современное состояние отдельных компонентов природных комплексов в условиях возрастающей антропогенной нагрузки. В 2004 году вышла в свет очередная книга под названием «Природа Рязанского края»⁵, дополненная новыми материалами.

Материалы исследований природных особенностей Рязанской области, полученные преподавателями кафедры физической географии, послужили основой для написания учебных пособий для учащихся школ области. В 2003 году было опубликовано учебное пособие «География Рязанской области. Часть 1. Природа»⁶, получившее гриф Учебно-методического объединения, а в период с 2002 по 2008 год были подготовлены и изданы учебные пособия по географии девяти муниципальных районов области — Сапожковского, Сараевского, Клепиковского, Милославского, Новодеревенского, Рыбновского, Кораблинского, Михайловского, Рязанского⁷.

³ См.: Кривцов В. А., Водорезов А. В. Особенности строения и формирования рельефа на территории Рязанской области : моногр. Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2006. 279 с.

⁴ См.: Природа Рязанской области / под ред. В. А. Кривцова. Рязань, 2003. 215 с.

⁵ См.: Природа Рязанского края / В. А. Кривцов, П. В. Акульшин, С. И. Ананьева, Е. В. Бирюкова [и др.] ; под ред. В. А. Кривцова. Рязань : Ряз. гос. пед. ун-т им. С. А. Есенина, 2004. 257 с.

⁶ См.: Кривцов В. А. География Рязанской области. Ч. 1 : Природа : учеб. пособие для учащихся 8–9 классов общеобразовательной школы. М. : Моск. гос. ун-т, 2003. 52 с.

⁷ См.: География Сапожковского района Рязанской области : учеб. пособие для учащихся 8–9 классов общеобразовательной школы / В. А. Кривцов, Е. В. Бирюкова [и др.]. Рязань : Ряз. гос. пед. ун-т, 2002. 92 с. ; География Сараевского района Рязанской области : учеб. пособие для учащихся 8–9 классов общеобразовательной школы / В. А. Кривцов, Е. В. Бирюкова [и др.] ; под ред. В. А. Кривцова. Рязань : Ряз. гос. пед. ун-т, 2003. 72 с. ; Физическая география Клепиковского района : учеб. пособие для учащихся 8–9 классов общеобразовательной школы / В. А. Кривцов, Е. В. Бирюкова, Е. И. Алешина. Рязань : Ряз. гос. пед. ун-т, 2003. 113 с. ; География Милославского района Рязанской области : учеб. пособие для учащихся 8–9 классов общеобразовательной школы / В. А. Кривцов, Е. В. Бирюкова [и др.] ; под ред. В. А. Кривцова. Рязань : Ряз. гос. пед. ун-т, 2003. 88 с. ; География Новодеревенского района Рязанской области : учеб. пособие для учащихся 8–9 классов общеобразовательной школы / В. А. Кривцов, Е. В. Бирюкова [и др.] ; под ред. В. А. Кривцова. Рязань : Ряз. гос. пед. ун-т, 2004. 72 с. ; География Рыбновского района Рязанской области : учеб. пособие для учащихся 8–9 классов общеобразовательной школы / В. А. Кривцов, Е. В. Бирюкова, И. А. Воробьева [и др.]. Рязань : Ряз. гос. пед. ун-т, 2005. 92 с. ; География Кораблинского района Рязанской области : учеб. пособие для учащихся 8–9 классов общеобразовательной школы / В. А. Кривцов, Е. В. Бирюкова [и др.] ; под ред. В. А. Кривцова. Рязань : Ряз. гос. пед. ун-т, 2006. 82 с. ; География Михайловского района Рязанской области : учеб. пособие для учащихся 8–9 классов общеобразовательной школы / В. А. Кривцов, С. И. Ананьева, Е. В. Бирюкова [и др.] ; под ред. В. А. Кривцова. Рязань : Ряз. гос. пед. ун-т, 2007. 92 с. ; География Рязанского района Рязанской области : моногр. / С. И. Ананьева, Г. М. Бабушкин, В. В. Бабаев, О. В. Бабаева, Е. В. Бирюкова, А. В. Водорезов, И. А. Воробьева, К. И. Дагаргулия, М. В. Казакова, В. А. Кривцов, С. А. Тобратов. Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2008. 92 с.

В 2008 году осуществлено издание новой книги «Природа Рязанской области»⁸, включившей в себя все накопленные к этому времени материалы, характеризующие природные особенности региона. В книге, наряду с покомпонентной характеристикой природы, рассмотрены проблемы формирования в регионе сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ).

В 2007–2008 годах по заданию министерства прородопользования и экологии Рязанской области на средства областного бюджета преподавателями кафедры были выполнены работы по комплексному эколого-географическому обследованию территорий Ухоловского и Сараевского районов с целью оптимизации сети особо охраняемых природных территорий. В 2009 году проведено комплексное обследование поселка Солотча и примыкающей к нему территории для организации ООПТ областного значения. В результате был разработан проект природного парка «Солотчинский», который после проведенных дополнительных исследований воплотился в 2018 году в государственный природный заказник регионального значения «Солотчинский парк». В 2017–2018 годах сотрудники кафедры принимали участие совместно с коллегами из лабораторий кафедры биологии РГУ имени С. А. Есенина в комплексном обследовании ряда других территорий региона, результатом чего стало создание двух новых памятников природы — «Урочище Дубки» в Рязанском районе и «Норинский лес» в Клепиковском районе.

В 2009–2010 годах преподаватели кафедры выполняли работы по государственному контракту № П1411 от 03 сентября 2009 года в рамках Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы, мероприятие № 1.2.1 «Проведение научных исследований научными группами под руководством докторов наук». Проект: «Эколого-геохимический потенциал ландшафтов Рязанской области и смежных регионов: оценка, оптимизация, управление» (руководитель работ д-р геогр. наук, проф. В. А. Кривцов). В ходе реализации работ по проекту при кафедре была создана лаборатория «Геохимия ландшафтов» (руководитель лаборатории — доц. С. А. Тобратов), было положено начало формированию ее приборной базы. Еще одним результатом выполнения работ по проекту явилось издание в 2011 году монографии «Природный потенциал ландшафтов Рязанской области»⁹, в которой приведены, подготовленная В. А. Кривцовым ландшафтная карта всей территории Рязанской области с указанием принципов ее составления и кратким описанием всех выделенных ландшафтов, а также результаты крупномасштабной оценки геохимических режимов и эколого-геохимической устойчивости территории Рязанской области.

Начиная с 2012 года в рамках общекафедральной темы научных исследований «Тенденции развития региональных ландшафтов в условиях длительного антропогенного воздействия» проводятся исследования особенностей проявления и динамики экзогенных рельефообразующих процессов в долине реки Оки в ее среднем течении в голоцене, которые запечатлены в морфологии мезомикроформ рельефа, сформированных на поверхности поймы, надпойменных террас и склонах, а также в строении и составе слагающих их рыхлых пород соответствующего генезиса. Изучение данных типов морфолитогенеза позволило реконструировать особенности и условия формирования долины Оки, а вместе с этим и сформированных в ее пределах ландшафтов. Результаты исследования изложены в книге В. А. Кривцова, А. В. Водорезова, А. Ю. Воробьева и С. А. Тобратова «Особенности и результаты проявления экзогенных рельефообразующих процессов в долине реки Оки в ее среднем течении в голоцене», издание которой планируется на вторую половину 2019 года.

В 2014 и 2015 годах по заказам местных администраций подготовлены монографии «География Спасского района Рязанской области»¹⁰ и «География Старожиловского райо-

⁸ Природа Рязанской области : моногр. / В. А. Кривцов [и др.] ; под ред. В. А. Кривцова. Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2008. 407 с.

⁹ См.: Кривцов В. А., Тобратов С. А., Водорезов А. В., Комаров М. М., Железнова О. С., Соловьева Е. А. Природный потенциал ландшафтов Рязанской области / под ред. В. А. Кривцова, С. А. Тобратова. Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2011. 768 с.

¹⁰ См.: География Спасского района Рязанской области : моногр. / Е. В. Бирюкова, А. В. Водорезов, К. И. Дагаргулия, М. В. Казакова, М. М. Комаров, В. А. Кривцов, С. А. Тобратов ; под ред. В. А. Кривцова. Рязань : Концепция, 2014. 228 с.

на Рязанской области»¹¹. Покомпонентное описание природы муниципальных районов завершает раздел, посвященный характеристике в той или иной мере измененных человеком региональных ландшафтов. В работе дается также характеристика хозяйства, история освоения и заселения районов, характерные для них современные демографические процессы. Главная цель выполненных работ — выявление богатейшего исторического, природно-ресурсного и социально-экономического потенциала этих районов с целью последующего оптимального их использования.

Еще одним результатом региональных исследований преподавателей кафедры, выполненных за последние годы, стало учебное пособие «Ландшафты Рязанской области»¹² для студентов-географов естественно-географического факультета РГУ имени С. А. Есенина. В пособии рассматриваются существующие схемы природного районирования территории Рязанской области и факторы, определяющие пространственное положение региональных природно-территориальных комплексов, приводится карта региональных ландшафтов. В пределах ландшафтных зон, пересекающих Рязанскую область, выделены провинции, а в их границах — конкретные ландшафты. Приведены общие сведения о рязанских участках ландшафтных зон и их провинциальных особенностях, а также краткое описание всех выделенных на территории области природно-антропогенных ландшафтов.

В целом результаты исследований сотрудников кафедры физической географии и методики преподавания географии, полученные к настоящему времени, позволяют считать физико-географическую изученность Рязанской области как вполне удовлетворительную. Однако это не означает, что специалистам-географам в регионе не осталось работы. Очевидно, что не все компоненты природных комплексов, несмотря на громадный объем геоморфологических исследований, проведенных преподавателями кафедры, изучены в достаточной мере полно. Это относится не только к внутренним водам, климатическим условиям (на локальном уровне), биоте, но и к их морфолитогенной основе, в частности нет полного представления об особенностях распространения, проявления и динамике современных рельефообразующих процессов, нет ясного понимания условий образования и особенностей развития западин на междуречьях; практически не изучены особенности развития верхних звеньев эрозионной сети на рязанских участках Среднерусской возвышенности и Окско-Донской равнины в историческое время, требуют осмысления, полученные в последние годы данные, характеризующие палеогеографию плейстоцена и голоцена территории Рязанской области. Практически не изучались особенности развития озер и формирование поверхностного стока на территории области в условиях меняющегося климата и усиливающейся антропогенной нагрузки. Требуют изучения тенденции изменения климата области на современном этапе. Требует своего совершенствования система региональных особо охраняемых природных территорий. Полученные в последние годы материалы позволяют увеличить число существующих ООПТ за счет ряда в достаточной мере изученных природно-территориальных комплексов ранга урочищ¹³ и уникальных объектов геолого-геоморфологического профиля¹⁴. Необходимо продолжить подготовку монографий по географии отдельных муниципальных районов Рязанской области.

¹¹ См.: География Старожиловского района Рязанской области : моногр. / Е. В. Бирюкова, А. В. Водорезов, К. И. Дагаргулия, М. М. Комаров, В. А. Кривцов, С. А. Тобратов ; под ред. В. А. Кривцова. Рязань : Концепция, 2015. 208 с.

¹² См.: Ландшафты Рязанской области : учеб. пособие / В. А. Кривцов, А. В. Водорезов, С. А. Тобратов. Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2018. 208 с.

¹³ См.: Кривцов В. А., Тобратов С. А. Условия образования содовых солончаков в северной части лесостепной зоны в пределах Рязанской области // Вестник Рязанского государственного университета имени С. А. Есенина. 2009. № 2 (23). С. 78–91 ; Кривцов В. А., Тобратов С. А. Условия формирования кислых торфов в долине ручья Топкий Менёк и их геохимические свойства // Вопросы региональной географии и геоэкологии : межвуз. сб. науч. тр. / отв. ред. В. А. Кривцов. Рязань, 2008. Вып. 8. С. 5–29.

¹⁴ См.: Кривцов В. А., Водорезов А. В., Солонин С. В., Тобратов С. А. Перспективы создания и возможности практического использования новых особо охраняемых природных территорий геолого-геоморфологического профиля на территории Рязанской области // Вестник Рязанского государственного университета имени С. А. Есенина. 2018. № 3 (60). С. 108–119.

Выделенные нами региональные природные комплексы, за исключением северной части рязанской Мещеры, где на протяжении многих лет проводят свои исследования ученые географического факультета Московского государственного университета, на локальном уровне изучены недостаточно. Для каждого регионального природного комплекса необходимо получить сведения об особенностях их морфологической структуры, антропогенной трансформации, биологической продуктивности, экологической ёмкости, природном потенциале, перспективах хозяйственного использования. Из числа доминантных урочищ необходимо выделить ключевые территории, которые могли бы пополнить число региональных ООПТ. Уже имеющиеся данные позволяют начать работу по созданию геопортала природных условий области, который будет содержать всю соответствующую информацию и будет доступен и понятен лицам, принимающим решения в сфере природопользования. Одним из элементов геопортала может служить интерактивная карта неблагоприятных и потенциально опасных рельефообразующих процессов, для создания которой в настоящее время имеются необходимые данные. Таким образом, перед сотрудниками, аспирантами и студентами кафедры физической географии и методики преподавания географии лежит широкое поле научной деятельности.

Список использованной литературы

1. Водорезов А. В., Кривцов В. А. Антропогенная трансформация рельефа на территории Рязанской области и ее роль в формировании современных ландшафтов. — Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2005. — 219 с.
2. География Сапожковского района Рязанской области : учеб. пособие для учащихся 8–9 классов общеобразовательной школы / В. А. Кривцов, Е. В. Бирюкова [и др.]. — Рязань : Ряз. гос. пед. ун-т, 2002. — 92 с.
3. География Сараевского района Рязанской области : учеб. пособие для учащихся 8–9 классов общеобразовательной школы / В. А. Кривцов, Е. В. Бирюкова [и др.] ; под ред. В. А. Кривцова. — Рязань : Ряз. гос. пед. ун-т, 2003. — 72 с.
4. География Милославского района Рязанской области : учеб. пособие для учащихся 8–9 классов общеобразовательной школы / В. А. Кривцов, Е. В. Бирюкова [и др.] ; под ред. В. А. Кривцова. — Рязань : Ряз. гос. пед. ун-т, 2003. — 88 с.
5. География Новодеревенского района Рязанской области : учеб. пособие для учащихся 8–9 классов общеобразовательной школы / В. А. Кривцов, Е. В. Бирюкова [и др.] ; под ред. В. А. Кривцова. — Рязань : Ряз. гос. пед. ун-т, 2004. — 72 с.
6. География Рыбновского района Рязанской области : учеб. пособие для учащихся 8–9 классов общеобразовательной школы / В. А. Кривцов, Е. В. Бирюкова, И. А. Воробьева [и др.]. — Рязань : Ряз. гос. пед. ун-т, 2005. — 92 с.
7. География Кораблинского района Рязанской области : учеб. пособие для учащихся 8–9 классов общеобразовательной школы / В. А. Кривцов, Е. В. Бирюкова [и др.] ; под ред. В. А. Кривцова. — Рязань : Ряз. гос. пед. ун-т, 2006. — 82 с.
8. География Михайловского района Рязанской области : учеб. пособие для учащихся 8–9 классов общеобразовательной школы / В. А. Кривцов, С. И. Ананьева, Е. В. Бирюкова [и др.] ; под ред. В. А. Кривцова. — Рязань : Ряз. гос. пед. ун-т, 2007. — 92 с.
9. География Рязанского района Рязанской области : моногр. / С. И. Ананьева, Г. М. Бабушкин, В. В. Бабаев, О. В. Бабаева, Е. В. Бирюкова, А. В. Водорезов, И. А. Воробьева, К. И. Дагаргулия, М. В. Казакова, В. А. Кривцов, С. А. Тобратов. — Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2008. — 92 с.
10. География Спасского района Рязанской области : моногр. / Е. В. Бирюкова, А. В. Водорезов, К. И. Дагаргулия, М. В. Казакова, М. М. Комаров, В. А. Кривцов, С. А. Тобратов ; под ред. В. А. Кривцова. — Рязань : Концепция, 2014. — 228 с.
11. География Старожиловского района Рязанской области : моногр. / Е. В. Бирюкова, А. В. Водорезов, К. И. Дагаргулия, М. М. Комаров, В. А. Кривцов, С. А. Тобратов / под ред. В. А. Кривцова. — Рязань : Концепция, 2015. — 208 с.
12. Кривцов В. А. Рельеф Рязанской области (региональный геоморфологический анализ) : моногр. — Рязань : Ряз. гос. пед. ун-т, 1998. — 198 с.
13. Кривцов В. А. География Рязанской области. — Ч. 1 : Природа : учеб. пособие для учащихся 8–9 классов общеобразовательной школы. — М. : Моск. гос. ун-т, 2003. — 52 с.
14. Кривцов В. А., Водорезов А. В. Особенности строения и формирования рельефа на территории Рязанской области : моногр. — Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2006. — 279 с.

15. Кривцов В. А., Тобратов С. А. Условия образования содовых солончаков в северной части лесостепной зоны в пределах Рязанской области // Вестник Рязанского государственного университета имени С. А. Есенина. — 2009. — № 2 (23). — С. 78–91.
16. Кривцов В. А., Тобратов С. А. Условия формирования кислых торфов в долине ручья Топкий Менёк и их геохимические свойства // Вопросы региональной географии и геоэкологии : межвуз. сб. науч. тр. / отв. ред. В. А. Кривцов. — Рязань, 2008. — Вып. 8. — С. 5–29.
17. Кривцов В. А., Тобратов С. А., Водорезов А. В., Комаров М. М., Железнова О. С., Соловьева Е. А. Природный потенциал ландшафтов Рязанской области ; под ред. В. А. Кривцова, С. А. Тобратова. — Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2011. — 768 с.
18. Кривцов В. А., Водорезов А. В., Солонин С. В., Тобратов С. А. Перспективы создания и возможности практического использования новых особо охраняемых природных территорий геолого-геоморфологического профиля на территории Рязанской области // Вестник Рязанского государственного университета имени С. А. Есенина. — 2018. — № 3 (60). — С. 108–119.
19. Ландшафты Рязанской области : учеб. пособие / В. А. Кривцов, А. В. Водорезов, С. А. Тобратов. — Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2018. — 208 с.
20. Природа Рязанской области / под ред. В. А. Кривцова. — Рязань, 2003. — 215 с.
21. Природа Рязанского края / В. А. Кривцов, П. В. Акульшин, С. И. Ананьева, Е. В. Бирюкова [и др.] ; под ред. В. А. Кривцова. — Рязань : Ряз. гос. пед. ун-т им. С. А. Есенина, 2004. — 257 с.
22. Природа Рязанской области : моногр. / В. А. Кривцов [и др.] ; под ред. В. А. Кривцова. — Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2008. — 407 с.
23. Физическая география Клепиковского района : учеб. пособие для учащихся 8–9 классов общеобразовательной школы / В. А. Кривцов, Е. В. Бирюкова, Е. И. Алешина. — Рязань : Ряз. гос. пед. ун-т, 2003. — 113 с.

Сведения об авторах

Кривцов Вячеслав Андреевич — д-р геогр. наук, проф. кафедры физической географии и методики преподавания географии ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина», г. Рязань, Россия.

Водорезов Алексей Владимирович — канд. геогр. наук, доц., заведующий кафедрой физической географии и методики преподавания географии ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина», г. Рязань, Россия.

УДК 590.006(470.313)

Р. А. Андрюнин, А. С. Мелькин

ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОЗДАНИЮ НОВЫХ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ НА СТАРООСВОЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ НА ПРИМЕРЕ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье рассмотрены некоторые особенности рекреационного воздействия на природные комплексы Рязанской области, проанализированы возможности расширения числа памятников природы регионального значения на базе выявленных в последние годы природных и антропогенных объектов Рязанской области, требующих охраны.

памятник природы; заказник; рекреационная нагрузка; геопарк; Сынтульское озеро-пруд; Жокинское городище; Танцующий лес; Конобеевская пещера; Малеевская пещера-штольня; карьер у деревни Змеинка; карьер у села Малый Пролом; местонахождение юрских окаменелостей близ Елатьмы

Сильное рекреационное давление на ценные в природном отношении природные комплексы в окрестностях города Рязани¹ и в Мещёре² стало одной из причин создания двух особо охраняемых природных территории — заказника «Солотчинский парк» и памятника природы «Урочище Дубки», появившихся в 2018 году³. Вместе с тем ряд ценных и требующих охраны природных территорий продолжают испытывать высокое и, что особенно важно, неконтролируемое давление рекреантов. В частности, по нашим подсчетам, выполненным на основе дешифрирования космических снимков и специально полученных нами аэрофотоснимков с использованием квадрокоптера, установлены масштабы нарушения законодательства в пойме реки Оки в части пункта о запрете движения автотранспорта по необорудованным дорогам в береговой защитной полосе и водоохранной зоне. Получены следующие результаты: в пределах Рязанской области в водоохранной зоне реки Оки сформировано и поддерживается около 1200 автомобильных подъездов непосредственно к уступу русла с плотностью около 236 подъездов на 100 км русла (учитывая оба берега). Для оценки территориальных различий русло Оки было условно разделено нами на 20 отрезков протяженностью около 25 км каждый. Различия в плотности рекреационной нагрузки, выраженные плотностью автомобильных подъездов к руслу, составили от минимальных 1,5–1,8 шт. на 1,0 км русла, характерных для наиболее труднодоступных по расстоянию или заболоченности участков поймы, до 5,2 шт. на 1,0 км русла в наиболее популярных местах. При этом подъезды к руслу дополняются и связываются постоянно поддерживаемыми за счет движения автотранспорта полевыми грунтовыми дорогами, тянущимися вдоль русла. Это приводит к явной деградации пойменных природных комплексов в прирусловой полосе, степень деградации которых требует отдельного исследования.

К началу 2019 года в Рязанской области функционируют 152 особо охраняемые природные территории (далее — ООПТ). В их числе три объекта имеют федеральное значение; региональный статус имеют 149 ООПТ (102 — памятники природы, 47 — государственные природные заказники). Общая площадь ООПТ Рязанской области составляет 9,1 % территории области с учетом того, что 19 ООПТ располагаются в пределах национального парка «Мещёра».

Потенциал создания новых ООПТ далеко не исчерпан. Специалисты Окского государственного природного биосферного заповедника и Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина выявили потребность в создании ещё десятка памятников природы в одном только Спасском районе. Создание памятников природы «Урочище Лопата», «Урочище Агеева гора», «Урочище Рябов затон», «Урочище Ореховский остров», «Урочище Кочемарская пристань», «Урочище Берёзовый рог», «Урочище Верхнее Шейкино» и «Урочище Корчажное» позволит усилить охрану ряда видов редких птиц⁴. Заслуживает внимания идея придания охранного статуса лесному массиву к югу от села Панино как места колониального гнездования серой цапли. Статус заказника заслуживает участок леса между деревней Чуликса и озером Светлое на севере Касимовского района, где в 2009 году был обнаружен новый для области вид растений — гроздовник виргинский⁵.

¹ См.: География Рязанского района Рязанской области : моногр. / С. И. Ананьева, Г. М. Бабушкин, В. В. Бабаев, О. В. Бабаева, Е. В. Бирюкова, А. В. Водорезов, И. А. Воробьева, К. И. Дагаргулия, М. В. Казакова, В. А. Кривцов, С. А. Тобратов. Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2008. 92 с.

² См.: Водорезов А. В., Кривцов В. А. История освоения рязанской части Мещерской низменности и особенности антропогенной трансформации ее поверхности // Вопросы региональной географии и геоэкологии. Рязань, 2002. С. 35–43.

³ См.: Бирюкова Е. В., Водорезов А. В., Дагаргулия К. И. Комплексные ландшафтные исследования как основа создания особо охраняемых природных территорий на примере проекта природного парка «Солотчинский» в Рязанской области // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. 2017. № 25 (30). С. 35–44 ; Бирюкова Е. В., Водорезов А. В., Кривцов В. А. Современное состояние природных комплексов в пределах заказника «Солотчинский парк» в условиях интенсивного рекреационного освоения // Вестник Рязанского государственного университета имени С. А. Есенина. 2018. № 4 (61). С. 101–115.

⁴ См.: География Спасского района Рязанской области : моногр. / под ред. В. А. Кривцова. Рязань : Концепция, 2014. 228 с.

⁵ См.: Красная книга Рязанской области / отв. ред. В. П. Иванчев, М. В. Казакова. 2-е изд., перераб. и доп. Рязань : Голос губернии, 2011. 626 с.

Некоторые памятники природы явно требуют расширения границ. Так, в 2018 году были расширены границы ООПТ «Сынтульское озеро-пруд» за счет включения в его состав прилегающих лесных территорий.

Увенчалось успехом последовательное изучение руин древних городов: в 2013 году в бассейне реки Жраки на рукотворных оборонительных насыпях-валах Жокинского городища обнаружено сразу 8 видов растений, охраняемых в Рязанской области, которые произрастают на данном участке, несмотря на длительный антропогенный пресс, современное использование примыкающей поверхности плато под пашню, продолжающийся выпас скота на городище и на его валах⁶. Жокинское городище могло бы стать четвертым памятником природы в пределах городищ вместе с уже охраняемыми Ижеславльским, Лубянским и Темгеновским городищами⁷, сложные комплексы степных растений в пределах которых в последние годы рассматриваются как реликты древних сообществ ксеротермических периодов голоцена⁸. Места произрастания ряда редких видов растений были нанесены на картосхему⁹. Однако, к 20 апреля 2019 года сухой травостой городища был выжжен весенним палом, и нами не было обнаружено ни одного молодого живого растения адониса весеннего и побегов ириса безлистного на склоне южной экспозиции внутреннего вала, очевидно уничтоженных палом.

Предлагается объявить памятниками природы короткий правый приток реки Прони у села Толмачевка для сохранения редких видов рыб — обыкновенного подкаменщика и обыкновенного голяна, реку Истью для сохранения обыкновенного подкаменщика, реку Колпь и участок реки Гусь выше впадения реки Колпь как местообитание русской быстрянки, а также все притоки Дона на территории области для сохранения украинской миноги¹⁰.

Требует оценки поток туристов в урочище «Танцующий лес», или «Пьяный лес», представляющий собой сосновый лес с сильно изогнутыми стволами к северу от села Тырново в Шиловском районе, сформировавшийся, вероятно, под действием оползня-плывуна в конце 1970-х годов¹¹.

Требует охраны старая штольня в 0,5 км к северо-западу от села Малеева Касимовского района (Малеевская пещера-штольня), аналог Конобеевской пещеры-штольни, место обитания и зимовки летучих мышей, в том числе ушанов (*Plecotus auritus*) и ночниц (*Myotis* sp.)¹².

Статус памятника природы потенциально могут получить единичные объекты живой и неживой природы. Интерес представляют гранитный валун у деревни Старая Рязань («Старорязанский камень-алатырь»), «Сторожевой дуб» и «Старый сокорь» в Сапожковском районе, группа старых дубов «Илья Муромец» и «Три брата» в Центральном парке культуры и отдыха Рязани.

⁶ См.: Казакова М. В., Бирюкова Е. В., Водорезов А. В., Дагаргулия К. И. Жокинское городище — ценный лесостепной объект в Рязанской области // Российский научный журнал. 2015. № 1 (44). С. 287–301.

⁷ См.: Водорезов А. В. Антропогенные формы рельефа древних городищ в пределах Рязанской области и их роль в сохранении биоразнообразия // Вестник Рязанского государственного университета имени С. А. Есенина. Рязань : Ряз. гос. ун-т, 2012. № 4 (37). С. 131–153.

⁸ См.: Водорезов А. В., Рубцова Л. Ю. Антропогенная трансформация лесостепных ландшафтов в бассейне среднего течения реки Оки // Антропогенная трансформация геопространства: история и современность : материалы 2-й Междунар. науч.-практ. конф. / отв. ред. С. Н. Канищев. Волгоград : Волгогр. гос. ун-т, 2015. С. 202–207.

⁹ См.: Водорезов А. В., Десяцкова Ю. Э. Опыт составления картосхем мест обнаружения охраняемых видов растений в целях мониторинга численности их популяций на примере Жокинского городища в Рязанской области // Теория и практика гармонизации взаимодействия природных, социальных и производственных систем региона : материалы Междунар. науч.-практ. конф. / отв. ред. С. М. Вдовин. Саранск : Нац. исслед. Мордов. гос. ун-т им. Н. П. Огарёва, 2017. С. 439–444.

¹⁰ См.: Иванчев В. П., Иванчева Е. Ю. Круглоротые и рыбы Рязанской области и прилегающих территорий. Рязань, 2010. 292 с.

¹¹ См.: Водорезов А. В. Экзогенные рельефообразующие процессы на городище Старая Рязань по результатам мониторинга 1998–2014 гг. // Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина : вековая история как фундамент дальнейшего развития (100-летию юбилею РГУ имени С. А. Есенина посвящается) : материалы науч.-практ. конф. преподавателей РГУ имени С. А. Есенина по итогам 2014/15 учебного года / отв. ред. М. Н. Махмудов. Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2015. С. 274–282.

¹² См.: Кривцов В. А., Водорезов А. В., Тобратов С. А. Ландшафты Рязанской области : учеб. пособие. Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2018. 207 с.

Одним из путей расширения числа охраняемых объектов региона является создание новых ООПТ геологического, в том числе и палеонтологического, профиля. Исключительно интересен уникальный для региона содовый солончак в урочище Погорелое в Сараевском районе ¹³. Высокий потенциал для создания ООПТ имеет отработанный карьер у деревни Змеинка, врезанный в левый склон долины реки Прони на глубину до 52 м и вскрывающий толщу морских меловых, юрских отложений и известняки нижнего карбона. Природное наследие карьера Змеинка как потенциально опорного разреза отложений верхнего келловоя зоны Athleta делает его одним из наиболее привлекательных объектов экологического туризма в группе соседних регионов ¹⁴. Требуется присвоения статуса ООПТ местонахождение юрских окаменелостей близ Елатьмы у деревни Инкино на левом оползневом берегу долины реки Оки ¹⁵. Требуется изучения и охраны песчаный карьер у села Малый Пролом как уникальное для региона местонахождение зубов ископаемых акул в слоях сеноманского яруса мелового периода, в том числе акул рода *Ptychodus* ¹⁶. Карьер имеет высокую эстетическую ценность: осыпание песчаной стенки обнажает горизонт наплывных (фигурных) песчаников, которые выступают в виде карнизов над склоном и добываются населением как элементы ландшафтного дизайна ¹⁷. Значимость исследования природного потенциала геологических объектов Рязанской области заметно возросла с появлением специальной программы ЮНЕСКО по поддержке в создании всемирной сети национальных геопарков.

Список использованной литературы

1. Бирюкова Е. В., Водорезов А. В., Дагаргулия К. И. Комплексные ландшафтные исследования как основа создания особо охраняемых природных территорий на примере проекта природного парка «Солотчинский» в Рязанской области // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. — 2017. — № 25 (30). — С. 35–44.
2. Бирюкова Е. В., Водорезов А. В., Кривцов В. А. Современное состояние природных комплексов в пределах заказника «Солотчинский парк» в условиях интенсивного рекреационного освоения // Вестник Рязанского государственного университета имени С. А. Есенина. — 2018. — № 4 (61). — С. 101–115.
3. Водорезов А. В., Рубцова Л. Ю. Антропогенная трансформация лесостепных ландшафтов в бассейне среднего течения реки Оки // Антропогенная трансформация геопространства: история

¹³ См.: Кривцов В. А., Водорезов А. В., Солонин С. В., Тобратов С. А. Перспективы создания и возможности практического использования новых особо охраняемых природных территорий геолого-геоморфологического профиля на территории Рязанской области // Вестник Рязанского государственного университета имени С. А. Есенина. 2018. № 3 (60). С. 108–119.

¹⁴ См.: Водорезов А. В., Кривцов В. А., Самарина Т. А., Солонин С. В. Геологический и палеонтологический потенциал карьера Змеинка как условие придания ему статуса памятника природы (Михайловский район, Рязанская область) // Географические и геоэкологические исследования в решении региональных экологических проблем : материалы Всерос. науч.-практ. конф. Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2017. С. 131–138 ; Кривцов В. А., Водорезов А. В., Солонин С. В., Тобратов С. А. Перспективы создания и возможности практического использования новых особо охраняемых природных территорий геолого-геоморфологического профиля на территории Рязанской области // Вестник Рязанского государственного университета имени С. А. Есенина. 2018. № 3 (60). С. 108–119.

¹⁵ См.: Водорезов А. В., Кривцов В. А., Самарина Т. А., Солонин С. В. Геологический и палеонтологический потенциал карьера Змеинка как условие придания ему статуса памятника природы (Михайловский район, Рязанская область) // Географические и геоэкологические исследования в решении региональных экологических проблем : материалы Всерос. науч.-практ. конф. Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2017. С. 131–138.

¹⁶ См.: Водорезов А. В., Солонин С. В. Уникальное местонахождение зубов ископаемых акул в окрестностях села Малый пролом (Шацкий район, Рязанская область) в свете перспектив создания памятника природы регионального значения // Географические и геоэкологические исследования в решении региональных экологических проблем : материалы Всерос. науч.-практ. конф. Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2017. С. 138–144.

¹⁷ См.: Кривцов В. А., Водорезов А. В., Солонин С. В., Тобратов С. А. Перспективы создания и возможности практического использования новых особо охраняемых природных территорий геолого-геоморфологического профиля на территории Рязанской области / Вестник Рязанского государственного университета имени С. А. Есенина. 2018. № 3 (60). С. 108–119.

и современность : материалы 2-й Междунар. науч.-практ. конф. / отв. ред. С. Н. Канищев. — Волгоград : Волгогр. гос. ун-т, 2015. — С. 202–207.

4. Водорезов А. В. Антропогенные формы рельефа древних городищ в пределах Рязанской области и их роль в сохранении биоразнообразия // Вестник Рязанского государственного университета имени С. А. Есенина. — Рязань : Ряз. гос. ун-т, 2012. — № 4 (37). — С. 131–153.

5. Водорезов А. В., Кривцов В. А., Самарина Т. А., Солонин С. В. Геологический и палеонтологический потенциал карьера Змеинка как условие придания ему статуса памятника природы (Михайловский район, Рязанская область) // Географические и геоэкологические исследования в решении региональных экологических проблем : материалы Всерос. науч.-практ. конф. — Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2017. — С. 131–138.

6. Водорезов А. В., Кривцов В. А. История освоения рязанской части Мещерской низменности и особенности антропогенной трансформации ее поверхности // Вопросы региональной географии и геоэкологии. — Рязань, 2002. — С. 35–43.

7. Водорезов А. В., Десяцкова Ю. Э. Опыт составления картосхем мест обнаружения охраняемых видов растений в целях мониторинга численности их популяций на примере Жокинского городища в Рязанской области // Теория и практика гармонизации взаимодействия природных, социальных и производственных систем региона : материалы Междунар. науч.-практ. конф. / отв. ред. С. М. Вдовин. — Саранск : Нац. исслед. Мордов. гос. ун-т им. Н. П. Огарёва, 2017. — С. 439–444.

8. Водорезов А. В., Солонин С. В. Уникальное местонахождение зубов ископаемых акул в окрестностях села Малый пролом (Шацкий район, Рязанская область) в свете перспектив создания памятника природы регионального значения // Географические и геоэкологические исследования в решении региональных экологических проблем : материалы Всерос. науч.-практ. конф. — Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2017. — С. 138–144.

9. Водорезов А. В. Экзогенные рельефообразующие процессы на городище Старая Рязань по результатам мониторинга 1998–2014 гг. // Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина: вековая история как фундамент дальнейшего развития (100-летнему юбилею РГУ имени С. А. Есенина посвящается) : материалы науч.-практ. конф. преподавателей РГУ имени С. А. Есенина по итогам 2014/15 учебного года / отв. ред. М. Н. Махмудов. — Рязань : Ряз. гос. ун-т, 2015. — С. 274–282.

10. География Рязанского района Рязанской области : моногр. / С. И. Ананьева, Г. М. Бабушкин, В. В. Бабаев, О. В. Бабаева, Е. В. Бирюкова, А. В. Водорезов, И. А. Воробьева, К. И. Дагаргулия, М. В. Казакова, В. А. Кривцов, С. А. Тобратов. — Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2008. — 92 с.

11. География Спасского района Рязанской области : моногр. / под ред. В. А. Кривцова. — Рязань : Концепция, 2014. — 228 с.

12. Иванчев В. П., Иванчева Е. Ю. Круглоротые и рыбы Рязанской области и прилегающих территорий. — Рязань, 2010. — 292 с.

13. Казакова М. В., Бирюкова Е. В., Водорезов А. В., Дагаргулия К. И. Жокинское городище — ценный лесостепной объект в Рязанской области // Российский научный журнал. — 2015. — № 1 (44). — С. 287–301.

14. Красная книга Рязанской области / отв. ред. В. П. Иванчев, М. В. Казакова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Рязань : Голос губернии, 2011. — 626 с.

15. Кривцов В. А., Водорезов А. В., Тобратов С. А. Ландшафты Рязанской области : учеб. пособие. — Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2018. — 207 с.

16. Кривцов В. А., Водорезов А. В., Солонин С. В., Тобратов С. А. Перспективы создания и возможности практического использования новых особо охраняемых природных территорий геолого-геоморфологического профиля на территории Рязанской области // Вестник Рязанского государственного университета имени С. А. Есенина. — 2018. — № 3 (60). — С. 108–119.

Сведения об авторах

Андрюнин Роман Алексеевич — магистрант кафедры физической географии и методики преподавания географии ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина», г. Рязань, Россия.

Мелькин Алексей Сергеевич — магистрант кафедры физической географии и методики преподавания географии ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина», г. Рязань, Россия.

П. Ю. Астахов, Е. В. Бирюкова, З. И. Попова

СНЕЖНЫЙ ПОКРОВ КАК ИНДИКАТОР ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ГОРОДЕ РЯЗАНИ

В статье приведены результаты физико-химических исследований проб снега различных районов города Рязани. Проведена сравнительная оценка содержания загрязняющих веществ.

снег; загрязнение атмосферы; хлориды; сульфаты; ионы аммония; нитриты; магний; кальций; железо; медь; цинк; никель

Изучение загрязнения снежного покрова является частью программы наблюдения за загрязнением атмосферы. Основная задача состоит в определении концентраций загрязняющих веществ после отбора проб снега. Отбор проб проводится один раз в год в период максимального накопления влагозапаса в снеге.

Снежный покров обладает высокой сорбционной способностью и его химический состав наиболее информативный объект при выявлении техногенного загрязнения атмосферы. Он аккумулирует и сохраняет в себе все загрязняющие атмосферу компоненты, которые затем в виде талых снеговых вод попадают в поверхностные и грунтовые воды.

Химический состав фильтрата талого снега формируется в результате поступления с осадками различных химических элементов, поглощения снежным покровом газов, водорастворимых аэрозолей и взаимодействия с твердыми пылевыми частицами, оседающими из атмосферы ¹.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу после резкого, почти двукратного, их снижения в 1990-х годах удерживались в целом по Российской Федерации на относительно стабильном уровне. В период с 1998 по 2015 год имел место декарлинг: при удвоении ВВП выбросы стабилизировались и даже медленно снижались. Снижение выбросов с 2012 по 2016 год (в пределах 10 %) связано в основном со снижением объемов производства. Эту динамику можно проследить на примере Рязанской области по данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Рязанской области (табл. 1).

Таблица 1

Динамика выбросов загрязняющих атмосферу веществ
от стационарных источников на территории Рязанской области
(2005, 2012–2016 гг.) ²

Объем выбросов, тыс. т/год	2005	2012	2013	2014	2015	2016
Стационарные источники	140,812	123,543	103,194	107,862	98,487	99,452

¹ См.: Ажаев Г. С. Оценка экологического состояния г. Павлодара по данным геохимического изучения жидких и пылевых атмосферных выпадений : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Томск, 2007. 25 с.

² См.: Карабасов С. Ю., Тишин И. Н., Русакова В. А., Новиков А. В., Абаева Р. Х., Абрамкина Н. Ю., Антонов А. С., Шаплюк Н. С., Машинистов А. С., Копякова О. Н., Кононова Г. Н., Скавронская В. В., Корольков С. А. Об экологической ситуации в Рязанской области в 2016 году. Рязань : М-во природопользования Рязанской области, 2017. 164 с.

Анализ статистических данных показывает, что за последнее десятилетие отмечена общая тенденция снижения объема выбросов загрязняющих атмосферу веществ от стационарных источников. В 2016 году в атмосферный воздух региона было выброшено 99,452 тыс. т загрязняющих веществ, что по сравнению с 2005 годом снизилось на 30 %.

Согласно статистическим данным, для города Рязани характерен высокий уровень загрязнения воздуха, который определяется выбросами загрязняющих веществ от предприятий и автотранспорта, при этом продолжает сохраняться общая тенденция снижения объемов выбросов загрязняющих атмосферу веществ (табл. 2). Основную долю загрязняющих веществ, выбрасываемых в воздух стационарными источниками, составляют летучие и нелетучие органические соединения (45,5 %), сернистый ангидрид (24,5 %), окислы азота (диоксид азота) (16,6 %), оксид углерода (10,9 %).

Таблица 2

Динамика выбросов загрязняющих атмосферу веществ от стационарных источников на территории города Рязани (2010–2016 гг.)³

Объем выбросов, тыс. т/год	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Стационарные источники	57,4	52,1	50,2	43,4	33,7	27,2	29,0

С целью изучения физико-химических параметров снежного покрова в городе Рязани в марте 2019 года в нескольких районах города (парк Дубовая Роща, площадь Ленина, площадь Театральная, микрорайон Кальное, парк имени М. Д. Скобелева) были отобраны пробы. Место отбора проб выбиралось в соответствии с целями анализа и на основании исследования местности на удалении от автодорог, чтобы исключить влияние случайных факторов.

Каждая проба была отобрана с площадки 0,16 м². При отборе на участках фиксировались: место отбора пробы (название участка), средняя высота снега, количество кернов, наличие или отсутствие проталин или оголенных участков вблизи места отбора пробы. Глубина снежного покрова одного участка не совпадала с глубиной другого. Снег в местах отбора проб собирался в полиэтиленовые пакеты, после таяния его помещали в бутылки из прозрачного бесцветного химического стекла (оба вида тары соответствуют общим требованиям, предъявляемым к сосудам для хранения пробы, а именно сопротивление растворению, прочность, эффективность закрытия), затем все бутылки были этикетированы.

Предварительная обработка, транспортировка и хранение проб производились таким образом, чтобы в содержании и составе определяемых компонентов и свойствах воды не происходило существенных изменений. До начала анализа пробы хранились в холодильнике при температуре 3–5 °С и доставали их из него только перед самым началом работы.

Отобранные пробы были исследованы по общепринятым методикам в аккредитованной экоаналитической лаборатории Рязанского государственного университета (РГУ) имени С. А. Есенина на следующие показатели: рН, общая минерализация (сухой остаток), хлориды, сульфаты, ионы аммония, нитраты, магний, кальций, железо, медь, цинк, никель и свинец.

Определение содержания ионов водорода проводилось потенциометрическим методом в широком диапазоне рН (от 0 до 14) и температур (от 0 до 100).

Определение ионов аммония проводилось методом, основанном на взаимодействии аммонийных солей и аммиака со щелочным раствором ртутноидистоводородного калия — реактивом Несслера.

³ См.: Карабасов С. Ю., Тишин И. Н., Русакова В. А., Новиков А. В., Абаева Р. Х., Абрамкина Н. Ю., Антонов А. С., Шаплюк Н. С., Машинистов А. С., Копякова О. Н., Кононова Г. Н., Скавронская В. В., Корольков С. А. Об экологической ситуации в Рязанской области в 2016 году.

Определение сульфат-иона проводилось методом, основанном на определении сульфатов в виде $BaSO_4$, образующихся при взаимодействии сульфатных ионов с хлоридом бария.

Определение хлорид-ионов проводилось меркуриметрическим методом, который основан на титровании ионов хлора раствором азотнокислой ртути $Hg(NO_3)_2$ с индикатором дифенилкарбазоном.

Определение Ca^{2+} проводилось титриметрическим методом с трилоном Б в присутствии индикатора — мурексида. Содержание Mg^{2+} определялось по разности использованного объема трилона Б на титрование при $pH = 10$ и при $pH = 12$ ⁴.

Металлы определялись атомно-абсорбционным методом на спектрометре МГА-915.

Результаты химического исследования проб приведены в таблице 3.

Таблица 3

Химический состав снежного покрова в ряде районов города Рязани (2019 г.)

Химический состав	Парк Дубовая Роща (микрорайон Дашково-Песочня)	Касимовское шоссе (микрорайон Кальное)	Площадь Театральная	Парк имени Скобелева (микрорайон Дашково-Песочня)	Площадь Ленина
pH	6,9	6,6	6,5	6,6	6,6
Общая минерализация (сухой остаток)	23	44	21	15	46
Сульфаты	3	6	4	3	8
Хлориды	10,64	10,66	17,73	8,51	18,44
Ионы аммония	0,62	1,90	1,03	0,41	1,26
Нитриты	15,8	17,7	15,2	20,5	22,9
Магний	2,40	2,40	1,92	1,68	1,44
Кальций	8,0	4,8	2,8	6,0	3,6
Железо	0,15	0,27	0,19	0,10	0,30
Медь	0,0045	0,0031	0,0039	0,0033	0,0037
Цинк	0,0395	0,0341	0,0829	0,0678	0,0748
Никель	0,0017	0,0085	0,0055	0,0016	0,0032

По результатам проведенных исследований наименьшую кислотность из всех проб имел образец из парка Дубовая Роща ($pH = 6,9$). Покров снега на площади Театральной, в парке имени М. Д. Скобелева, на площади Ленина и в микрорайоне Кальное имеют чуть более низкое pH — примерно 6,5–6,6.

Общая минерализация проб находится в пределах от 15 до 46 мг/дм³. Самый высокий показатель отмечен в образце с площади Ленина (46 мг/дм³), минимальный — в парке имени М. Д. Скобелева (15 мг/дм³).

Содержание ионов хлора находится в пределах от 8,51 до 18,44. Минимальный показатель имеет образец из парка имени М. Д. Скобелева (8,51 мг/дм³), а наиболее высокий — на площади Ленина (18,44 мг/дм³).

Содержание сульфат-ионов обнаруживается в пределах от 3 до 8 мг/дм³. Самый высокий показатель — на площади Ленина (8 мг/дм³), наименьший — в парке Дубовая Роща (3 мг/дм³).

⁴ См.: Фрагменты Местной повестки дня на 21 век для г. Рязани: среднесрочная экологически ориентированная стратегия развития г. Рязани в области сбора и утилизации твердых бытовых отходов и озеленения населенных пунктов : российско-голландский проект «Местная повестка дня на 21 век в России». Рязань : Зелёные острова : СоЭС, 2003. 128 с. : ил.

Ионы-аммония в пробах колеблются в пределах от 0,41 мг/дм³ до 1,90 мг/дм³. Наибольшее содержание имеет проба из микрорайона Кальное (1,90 мг/дм³), наименьшее — из парка имени М. Д. Скобелева (0,41 мг/дм³).

В пробах обнаружены также следы меди, цинка, никеля и свинца. Наибольшее количество меди было выявлено в парке Дубовая Роща (0,0045 мг/дм³), наименьшее — в парке имени М. Д. Скобелева (0,0033 мг/дм³).

Наименьшая концентрация цинка содержится в пробе из микрорайона Кальное (0,0341 мг/дм³), наибольшее содержание — на площади Театральной (0,0829 мг/дм³).

Содержание никеля колеблется в пределах от 0,0016 до 0,0085 мг/дм³. Наибольший показатель имеет микрорайон Кальное (0,0085 мг/дм³), наименьший — проба из парка имени М. Д. Скобелева (0,0016 мг/дм³).

Наибольшее содержание железа отмечается в пробе, отобранной на площади Ленина (0,30 мг/дм³), наименьшее — в пробе, взятой на территории парка имени М. Д. Скобелева (0,10 мг/дм³).

Исследования снежного покрова некоторых районов города Рязани периодически проводятся лабораторией химического анализа РГУ имени С. А. Есенина, что позволяет сравнивать получаемые результаты⁵. Сравнение по четырём параметрам (рН, электропроводность, содержание ионов Cl⁻ и SO₄²⁻) возможно провести только для районов площади Ленина, площади Театральной и микрорайона Кальное. Динамика химического состава проб в данных районах города за 2003–2019 годы представлена на рисунках 1, 2, 3.

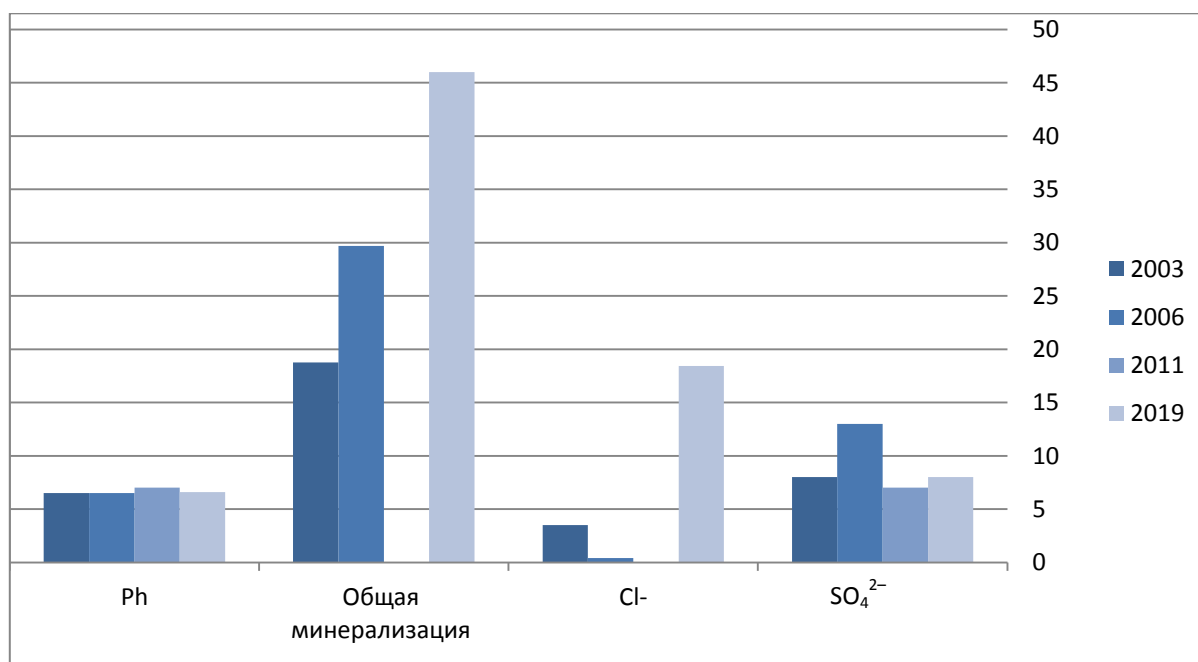


Рис. 1. Динамика химического состава проб (площадь Ленина, 2003–2019 гг.)

Анализируя имеющиеся данные, можно сделать вывод, что рН в период с 2003 по 2019 год существенно не изменялся и оставался в пределах 6,5–7,0. Общая минерализация на протяжении исследуемого периода постоянно увеличивалась. Показатель 2019 года почти на 1/3 превышает значение 2006 года и на 1/2 — 2003 года. Также стоит отметить, что содержание ионов хлора значительно увеличилось в период с 2003 по 2019 год примерно в 4 раза. Содержание сульфатов колеблется в пределах от 6 до 14 мг/дм³. Наибольшее значение отмечено в 2006 году.

⁵ См.: Фрагменты Местной повестки дня на 21 век для г. Рязани ...

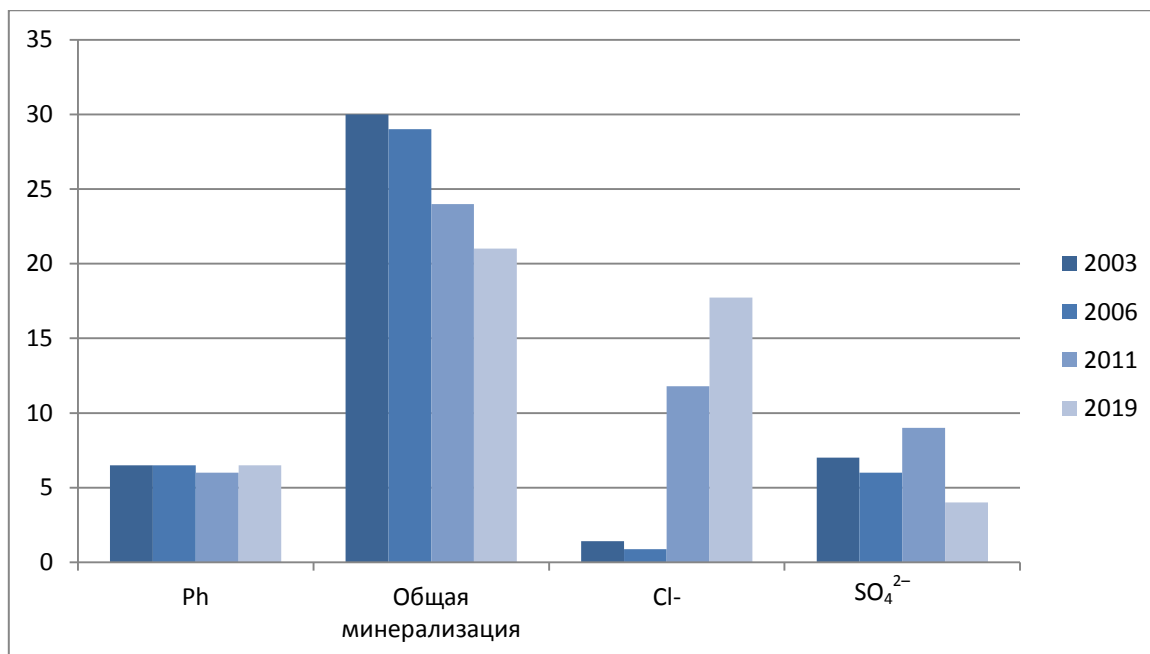


Рис. 2. Динамика химического состава проб (площадь Театральная, 2003–2019 гг.)

Анализируя имеющиеся данные по площади Театральной можно отметить, что рН так же, как и на площади Ленина, с 2003 по 2019 год изменялся в небольших пределах — от 6,4 до 6,8, наименьшее значение было отмечено в 2011 году.

В отличие от площади Ленина общая минерализация имела тенденцию к уменьшению с 30 до 22 мг/дм³. В целом показатель с 2003 по 2019 год уменьшился на 1/3. Так же, как и на площади Ленина, отмечалось увеличение содержания хлорид-ионов с 2–3 мг/дм³ в 2003–2006 годах до 12,5–17,5 мг/дм³ в 2011–2019 годах. Содержание сульфатов в снежном покрове колеблется в пределах от 4 до 9 мг/дм³, наибольшее значение было зафиксировано в 2011 году, наименьшее — в 2019.

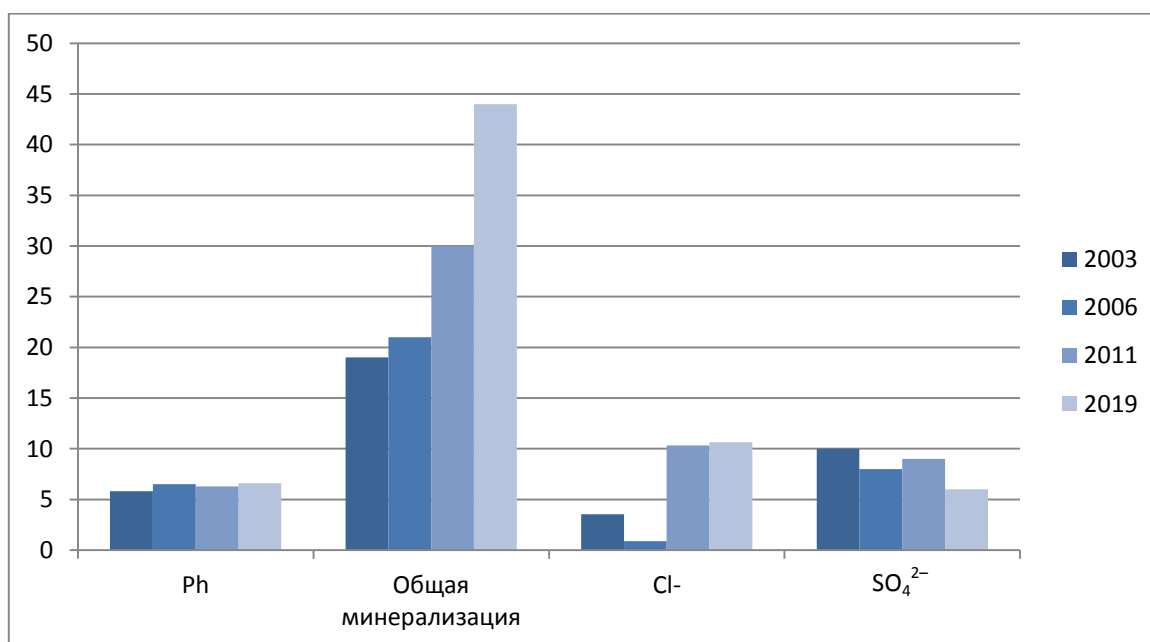


Рис. 3. Динамика химического состава проб (микрорайон Кальное, 2003–2019 гг.)

Содержание рН так же, как и в пробах, отобранных на площадях Театральной и Ленина, остается примерно на одном уровне — от 6,3 до 6,8. Общая минерализация в период с 2003 по 2019 год так же, как и в пробе с площади Ленина, возростала, увеличившись почти в 2 раза. Отмечается значительное повышение ионов-хлора в 2011 и 2019 годах до значения 10 мг/дм³ по сравнению 2003 и 2006 годами (3,5 и 1,0 мг/дм³ соответственно). Содержание сульфатов колеблется в пределах от 6 до 10 мг/дм³, наибольшее значение было отмечено в 2011 году, наименьшее — в 2019 году.

Анализ результатов показал, что большая часть исследуемых элементов имеет наибольшее значение в микрорайоне Кальное и на площади Ленина, уровень рН имеет примерно одинаковые значения во всех точках отбора проб (от 6,5 до 6,9), общая минерализация наиболее высока в микрорайоне Кальное и на площади Ленина, хлориды — в районе площади Театральной, сульфаты — в микрорайоне Кальное и на площади Ленина, ионы аммония — в микрорайоне Кальное и на площади Ленина, нитраты — в микрорайоне Кальное и на площади Ленина, содержание магния во всех отобранных пробах примерно одинаковое, содержание кальция — наиболее высокое в Дубовой Роще в микрорайоне Дашково-Песочня, содержание железа — в микрорайоне Кальное и на площади Ленина, содержание меди равномерно, чуть большие концентрации отмечаются в Дубовой Роще и в микрорайоне Дашково-Песочня, содержание цинка — на площади Театральной, в парке имени М. Д. Скобелева, площади Ленина, содержание никеля — в микрорайоне Кальное.

Сравнение результатов 2019 года с полученными ранее в 2003, 2006, 2011 годах показало:

1. Во всех исследованных точках рН колеблется в небольших пределах — от 6,2 до 6,8.
2. Показатель общей минерализации на площади Ленина и микрорайоне Кальное имеет тенденцию к увеличению, на площади Театральной к уменьшению.
3. Содержание хлоридов во всех точках имеет тенденцию к росту.
Содержание сульфатов во всех точках колеблется, но в целом не превышает 10 мг/дм³.

Список использованной литературы

1. Карабасов С. Ю., Тишин И. Н., Русакова В. А., Новиков А. В., Абаева Р. Х., Абрамкина Н. Ю., Антонов А. С., Шаплюк Н. С., Машинистов А. С., Копякова О. Н., Кононова Г. Н., Скавронская В. В., Корольков С. А. Об экологической ситуации в Рязанской области в 2016 году. — Рязань : М-во природопользования Рязанской области, 2017. — 164 с.
2. Фрагменты Местной повестки дня на 21 век для г. Рязани: среднесрочная экологически ориентированная стратегия развития г. Рязани в области сбора и утилизации твёрдых бытовых отходов и озеленения населенных пунктов : российско-голландский проект «Местная повестка дня на 21 век в России». — Рязань : Зелёные острова : СоЭС, 2003. — 128 с. : ил.

Сведения об авторах

Астахов Павел Юрьевич — студент естественно-географического факультета ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина», г. Рязань, Россия.

Бирюкова Елена Вадимовна — канд. геогр. наук, доц. кафедры физической географии и методики преподавания географии ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина», г. Рязань, Россия.

Попова Зоя Ивановна — канд. хим. наук, доц. кафедры химии ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина», г. Рязань, Россия.

ОСОБЕННОСТИ И РЕЗУЛЬТАТЫ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЛАНДШАФТОВ РЯЗАНСКОЙ ЧАСТИ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ

В статье, согласно проведенным исследованиям, показано, что ландшафты рязанской части лесостепной зоны практически полностью преобразованы в результате хозяйственной деятельности человека. Между прочим, за редким исключением, распаханы вплоть до бровок склонов речных долин и балок. Лесные массивы байрачного типа и остепненные луга по склонам долин и балок в разных ландшафтах занимают от 5 до 10 % их площади.

лесостепная зона; Среднерусская возвышенность; Окско-Донская равнина; ландшафты; антропогенная трансформация

Юго-западная и южная части Рязанской области располагаются в северной подзоне лесостепной зоны, где занимают полосу шириной от 120 км в пределах Среднерусской возвышенности до 40–90 км на Окско-Донской равнине. Общая площадь лесостепных ландшафтов рязанской части лесостепной зоны составляет около 15 000 км²¹. Средняя июльская температура колеблется от +18,5 °С до +19,5 °С. Продолжительность периода со среднесуточной температурой выше +10 °С составляет от 140 дней на Среднерусской возвышенности до 145 дней на Окско-Донской равнине (в последнее десятилетие соответственно от 147 до 153 дней), сумма активных температур — 2200 и 2350 °С (в последнее десятилетие соответственно — 2400 и 2550 °С). Количество осадков в рязанской части лесостепной зоны в последнее десятилетие составляет около 600 мм (ранее не превышало 500–550 мм на Среднерусской возвышенности и 450–500 мм на Окско-Донской равнине). С мая по сентябрь сумма осадков меньше, чем их может испариться; как следствие, увлажнение в этот период недостаточное. Весной и осенью увлажнение нормальное или избыточное².

Почвы на междуречьях — оподзоленные и выщелоченные черноземы. По ложбинам стока талых ледниковых вод и плоским недренированным участкам на Окско-Донской равнине — луговые черноземы, которые формировались на покровных суглинках, мощность которых составляет от 1 до 6 м. Наряду с черноземами, и на Среднерусской возвышенности, и на Окско-Донской равнине отмечаются массивы серых лесных почв, доля которых на разных участках составляет от 4 до 25 %. Все почвы на междуречьях в пределах интенсивно расчлененной Среднерусской возвышенности, отличающейся интенсивным эрозионным расчленением³ и, как следствие, пологоувалистыми и холмисто-увалистыми междуречьями с наклоном поверхности от 1 до 6°, в разной мере смыты. На менее приподнятой и расчлененной Окско-Донской равнине смытые почвы тяготеют к нешироким придолинным пологонаклонным участкам междуречий. На плоских приводораздельных участках междуречий процессы плоскостного и мелкоструйчатого смыва практически не проявляются. Очевидно, что наличие смытых почв — результат многолетней распашки междуречий.

В пределах рязанской части лесостепной зоны распаханность достигает 70–90 %. Большую площадь занимают собственно антропогенные ландшафты, при создании которых

¹ См.: Ландшафты Рязанской области : учеб. пособие / В. А. Кривцов, А. В. Водорезов, С. А. Тобратов. Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2018. 208 с.

² См.: Ландшафты Рязанской области ; Природа Рязанской области / В. А. Кривцов, Л. Д. Кривцова, С. Р. Подоль, И. Ю. Давыдова, О. А. Захарова, М. В. Казакова, С. И. Ананьева, Г. М. Бабушкин, Л. А. Ружинская, Е. И. Алешина, Е. В. Бирюкова ; под общ. ред. В. А. Кривцова. Рязань, 2003. 215 с.

³ См.: Ландшафты Рязанской области.

менялись рельеф поверхности и литогенная основа природных ландшафтов. По имеющимся данным ⁴ и нашим оценкам, общая площадь поверхности, где в разное время в процессе строительства населенных пунктов, дорог, гидротехнических сооружений и добычи полезных ископаемых перемещались большие объемы грунтов и конструкционных материалов, составляет 383 км², или 2,5 % всей территории. В середине XX века здесь насчитывалось 752 населенных пункта общей площадью около 280 км², 746 прудов общей площадью 22 км². Карьеры и отвалы горной породы в Скопинском и Милославском районах, где осуществлялась добыча бурого угля, занимают в настоящее время 8 км² поверхности. Общая протяженность дорог всех типов в настоящее время достигает 10 тыс. км, а занимаемая ими территория — около 50 км² ⁵. Вспашка полей представляет собой особый вид антропогенного морфолитогенеза, сопровождающегося переворачиванием и разрыхлением почвогрунтов с образованием (до боронования) наноформ рельефа в виде гряд относительной высотой до 0,3 м и разделяющих их борозд. Пашня, занимающая междуречья, местами надпойменные террасы и поймы рек, занята агроценозами. С учетом пашни площадь антропогенной морфоскульптуры, а соответственно антропогенных ландшафтов увеличивается до 75–90 %.

Леса в рязанской части зоны в настоящее время занимают в среднем 3,8 % всей территории, в том числе в пределах Среднерусской возвышенности — 2,7 %, на Окско-Донской равнине — 4,7 %. В середине XIX века, судя по имеющимся материалам ⁶, лесистость была почти в полтора раза меньше. Тогда при высокой плотности сельского населения были распаханы не только все междуречья, но и пологие склоны долин и балок, а на участках располагавшихся на них байрачных дубрав появились селитьба, пастбища и сенокосы.

Современные леса в границах рязанской части лесостепной зоны относятся к лесостепным или остепнённым дубравам. Почти во всех случаях они занимают склоны речных долин и балок, местами выходят на придолинные пологонаклонные участки междуречий и именуется байрачными. Леса эти вторичные, саженные или порослевые возрастом от 60 до 75 лет. Представлены разнотравными разреженными дубо-липняками с кленом остролистным, ясенем, с подлеском из терновника, шиповника либо разнотравно-снытьевыми дубравами с подлеском из крушины, жостера, бересклета бородавчатого. На опушках таких дубрав обычны лесостепные кустарники: терн, вишня степная, дрок красильный, раkitник русский. Дубравы растут как на черноземах, так и на серых лесных почвах. В последнем случае для них характерен подлесок с орешником, со снытью в травяном покрове и малое участие лесостепных видов ⁷.

По склонам долин и балок, занятых ранее злаково-разнотравными степями, в процессе выпаса скота и сенокосения сформировались вторичные сообщества остепненных лугов ⁸.

В рязанской части лесостепной зоны выделяют две провинции: Среднерусскую, занимающую северо-восточную периферию Среднерусской возвышенности, и Окско-Донскую — в пределах одноименной равнины ⁹. И в той и в другой провинции общая доля сельхозугодий достигает 90–95 % территории. Распаханность соответственно составляет 70–75 и 70–90 %

⁴ См.: Ландшафты Рязанской области.

⁵ См. там же.

⁶ См.: География Милославского района Рязанской области : учеб. пособие / Е. И. Алешина, С. И. Ананьева, Г. М. Бабушкин, Е. В. Бирюкова, М. В. Казакова, В. А. Кривцов, И. В. Лобов, А. А. Селиванов ; под общ. ред. В. А. Кривцова. Рязань : Ряз. гос. пед. ун-т, 2003. 72 с. ; География Сараевского района Рязанской области : учеб. пособие / Е. И. Алешина, С. И. Ананьева, Г. М. Бабушкин, Е. В. Бирюкова, М. В. Казакова, В. А. Кривцов, И. В. Лобов, А. А. Селиванов ; под общ. ред. В. А. Кривцова. Рязань : Ряз. гос. пед. ун-т, 2003. 72 с. ; География Новодеревенского района Рязанской области : учеб. пособие / Е. И. Алешина, Г. М. Бабушкин, Е. В. Бирюкова, К. И. Дагаргулия, В. А. Кривцов, А. А. Селиванов ; под общ. ред. В. А. Кривцова. Рязань : Ряз. гос. пед. ун-т, 2004. 72 с. ; Ландшафты Рязанской области.

⁷ См.: Ландшафты Рязанской области ; Природно-заповедный фонд Рязанской области / сост. М. В. Казакова, Н. А. Соболев, М. М. Казакова, В. А. Кривцов, Е. С. Иванов, И. В. Лобов, Н. В. Чельцов. Рязань : Русское слово, 2004. 420 с.

⁸ См.: Ландшафты Рязанской области.

⁹ См.: Ландшафты Рязанской области ; Природный потенциал ландшафтов Рязанской области : моногр. / В. А. Кривцов, С. А. Тобратов, А. В. Водорезов, М. М. Комаров, О. С. Железнова, Е. А. Соловьева ; под ред. В. А. Кривцова, С. А. Тобратова. Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2011. 768 с.

всей площади. Специфической особенностью Окско-Донской провинции являются многочисленные западины типа «степных блюдеч» на междуречьях, количество которых достигает здесь 100 и более на 100 км² ¹⁰. Примерно треть их них распаханна.

Хозяйственное освоение рязанской части лесостепи относится к началу XVII века, ко времени вхождения Рязанского княжества в состав Московского государства. Здесь боярам и служилым людям в «кормление» предоставлялись земельные участки и сюда переселялись крепостные крестьяне из центральных районов России ¹¹. Показатели численности сельского населения, его плотности, количества поселений и площади пашни достигли своего максимума во второй половине XIX века ¹².

В последние десятилетия, в связи с уменьшением антропогенной нагрузки (резкое сокращение численности сельского населения, выпаса скота, вытаптывания), отмечается нормальное развитие дубрав — формируется густой подлесок и его переход с разнотравной на снытиевую и снытиево-волосистую стадии, одновременно отмечается угнетение светолюбивых лугово-степных элементов ¹³, а по остепненным склонам долин и балок увеличивается видовое разнообразие травянистых растений.

К настоящему времени в рязанской части лесостепной зоны создано 39 особо охраняемых природных территорий регионального значения, в том числе 21 в Среднерусской провинции общей площадью 153 км² (2,45 % территории), 18 в Окско-Донской на площади 189 км² (2,2 % всей территории). Практически все они предназначены для поддержания и восстановления природных комплексов северной подзоны лесостепи — участков остепненных лугов, байрачных дубрав ¹⁴.

Таким образом, в рязанской части лесостепной зоны по площади абсолютно преобладают трансформированные человеком ландшафты. В наименьшей степени изменена их морфолитогенная основа. Почвы на участках междуречий с наклоном поверхности более 1° вследствие их распашки подвергаются плоскостному и мелкоструйчатому смыву. Растительные группировки, близкие к естественному виду, — байрачные дубравы и остепненные луга по склонам долин и балок в разных ландшафтах занимают от 5 до 10 % их площади.

Список использованной литературы

1. Баранович М. Материалы для географии и статистики России, собранные офицерами Генерального штаба. Рязанская губерния. — СПб., 1860. — 551 с.
2. География Милославского района Рязанской области : учеб. пособие / Е. И. Алешина, С. И. Ананьева, Г. М. Бабушкин, Е. В. Бирюкова, М. В. Казакова, В. А. Кривцов, И. В. Лобов, А. А. Селиванов ; под общ. ред. В. А. Кривцова. — Рязань : Ряз. гос. пед. ун-т, 2003. — 72 с.
3. География Новодеревенского района Рязанской области : учеб. пособие / Е. И. Алешина, Г. М. Бабушкин, Е. В. Бирюкова, К. И. Дагаргулия, В. А. Кривцов, А. А. Селиванов ; под общ. ред. В. А. Кривцова. — Рязань : Ряз. гос. пед. ун-т, 2004. — 72 с.
4. География Сараевского района Рязанской области : учеб. пособие / Е. И. Алешина, С. И. Ананьева, Г. М. Бабушкин, Е. В. Бирюкова, М. В. Казакова, В. А. Кривцов, И. В. Лобов, А. А. Селиванов ; под общ. ред. В. А. Кривцова. — Рязань : Ряз. гос. пед. ун-т, 2003. — 72 с.
5. Кривцов В. А., Водорезов А. В., Воробьев А. Ю., Пузаков С. В. Неблагоприятные и потенциально опасные экзогенные рельефообразующие процессы на территории Рязанской области // Вестник Рязанского государственного университета имени С.А. Есенина. — 2019. — № 1 (62). — С. 110–121.
6. Ландшафты Рязанской области : учеб. пособие / В. А. Кривцов, А. В. Водорезов, С. А. Тобратов. — Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2018. — 208 с.

¹⁰ См.: Кривцов В. А., Водорезов А. В., Воробьев А. Ю., Пузаков С. В. Неблагоприятные и потенциально опасные экзогенные рельефообразующие процессы на территории Рязанской области // Вестник Рязанского государственного университета имени С.А. Есенина. 2019. №1 (62). С. 110–121.

¹¹ См.: Баранович М. Материалы для географии и статистики России, собранные офицерами Генерального штаба. Рязанская губерния. СПб., 1860. 551 с. ; География Милославского района Рязанской области ; География Сараевского района Рязанской области ; География Новодеревенского района Рязанской области.

¹² См.: Баранович М. Материалы для географии и статистики России ... ; Ландшафты Рязанской области.

¹³ См.: Ландшафты Рязанской области.

¹⁴ См.: Ландшафты Рязанской области ; Природно-заповедный фонд Рязанской области.

7. Природа Рязанской области / В. А. Кривцов, Л. Д. Кривцова, С. Р. Подоль, И. Ю. Давыдова, О. А. Захарова, М. В. Казакова, С. И. Ананьева, Г. М. Бабушкин, Л. А. Ружинская, Е. И. Алешина, Е. В. Бирюкова ; под общ. ред. В. А. Кривцова. — Рязань, 2003. — 215 с.

8. Природно-заповедный фонд Рязанской области / сост. М. В. Казакова, Н. А. Соболев, М. М. Казакова, В. А. Кривцов, Е. С. Иванов, И. В. Лобов, Н. В. Чельцов. — Рязань : Русское слово, 2004. — 420 с.

9. Природный потенциал ландшафтов Рязанской области : моногр. / В. А. Кривцов, С. А. Тобратов, А. В. Водорезов, М. М. Комаров, О. С. Железнова, Е. А. Соловьева ; под ред. В. А. Кривцова, С. А. Тобратова. — Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2011. — 768 с.

Сведения об авторах

Ачкинадзе Дмитрий Дмитриевич — магистрант кафедры физической географии и методики преподавания географии ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина», г. Рязань, Россия.

Титов Александр Александрович — магистрант кафедры физической географии и методики преподавания географии ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина», г. Рязань, Россия.

УДК 627.8(470.313)

Е. В. Бирюкова, А. Н. Варнаков

ДИНАМИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Приводится анализ динамики загрязнения поверхностных водных объектов Рязанской области, водопользования и характеристика сброса сточных вод, поступающих в поверхностные водные объекты. Предлагаются меры оптимизации водохозяйственной деятельности с использованием наиболее эффективных доступных технологий.

Предельно допустимые концентрации; загрязняющие вещества; воздействие на окружающую среду; реки; сточные воды

Согласно статистическим данным, за период с 1990 по 2000 год в Российской Федерации отмечалось снижение общего объема сброса загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты. Динамичное снижение продолжалось и после 2000 года (за период с 2000 по 2015 год почти на 30 %). По этому показателю удалось реализовать концепцию двойного декамплинга. При росте ВВП на 76 % забор свежей воды сократился на 19 %, а сброс загрязненных сточных вод — почти на 30 %. Основным источником сброса загрязненных сточных вод явились процессы выработки электроэнергии и тепла. Несмотря на значительное сокращение сбросов загрязненных сточных вод, значительная часть поверхностных вод на территории Российской Федерации по-прежнему оценивается как «грязные» и «экстремально грязные» и снижения загрязнения водных объектов практически не наблюдается¹.

¹ См.: Об экологическом развитии Российской Федерации в интересах будущих поколений : правительств. докл. Гос. совета РФ / под редакцией И. А. Башмакова. М., 2016. 312 с. DOI : https://drive.google.com/open?id=0B5_yUKpTCef2Zmh6ci1MOGd6WFk

Обеспеченность населения Рязанской области ресурсами речного стока составляет 16,193 тыс. м³/год на человека, что ниже среднероссийского показателя (31,717 тыс. м³/год на человека), но выше показателя по Центральному федеральному округу (2,082 тыс. м³/год на человека). Обеспеченность прогнозными ресурсами подземных вод — 3,467 м³/сут. на человека, что также ниже среднероссийского показателя (5,94 м³/сут. на человека), но выше показателя по Центральному федеральному округу (1,894 м³/сут. на человека)².

Согласно данным отдела водных ресурсов по Рязанской области Московско-Окского бассейнового водного управления, в 2016 году забор воды из поверхностных источников составил 96,7 млн м³ в Рязанской области, 78,5 млн м³ — из подземных источников³.

Бытовое водопотребление на душу населения в Рязанской области сократилось с 2010 по 2015 год с 73 м³/год на человека до 61,145 м³/год на человека соответственно, однако это выше как среднероссийского показателя, так и показателя Центрального федерального округа (56,205 и 59,952 м³/год на человека соответственно)⁴.

В структуре водопотребления на территории Рязанской области на жилищно-коммунальное хозяйство приходится 68,4 млн м³.

По водопотреблению город Рязань занимает первое место в пределах области. Это обусловлено как наличием здесь крупных предприятий, так и использованием окской воды населением для хозяйственно-бытовых нужд. Второе место принадлежит промышленным предприятиям — 51,8 млн м³. Значительную долю в структуре водопотребления составляет прудово-рыбное хозяйство — 32,2 млн м³.

Объем сброса сточных вод в 2016 году составил 134,6 млн м³, в том числе в поверхностные водные объекты 128,3 млн м³. Основными источниками загрязнения рек в Рязанской области являются недостаточно очищенные хозяйственно-бытовые и промышленные стоки городов Рязань, Касимов, Скопин и других населенных пунктов, а также сельскохозяйственные стоки. На качество речных вод оказывает также влияние транзитный перенос загрязнителей из соседних регионов.

Характерными загрязняющими веществами водотоков области являются соединения азота, органические вещества, фенолы, медь, железо. В реках Ранова и Верда обнаруживаются сульфаты (повторяемость превышений норм концентраций этих веществ за исследуемое время находилась в пределах 54–100 % случаев)⁵.

По статистическим данным, общий объем организованных сбросов сточных вод в поверхностные водные объекты за период с 2010 по 2016 год снизился. Объем загрязненных сточных вод, не прошедших очистку, сократился в 3 раза по сравнению с 2010 годом. Несмотря на это, в целом за указанный период в целом произошло ухудшение качества воды рек Рязанской области. С 2012 по 2016 год снизилось число створов с классом качества «загрязненные» воды (от 25 % до 20 %) и «очень загрязненные» (от 25 % до 13 %) при одновре-

² См.: Об экологическом развитии Российской Федерации в интересах будущих поколений ; Карабасов С. Ю., Тишин И. Н., Русакова В. А., Новиков А. В., Абаева Р. Х., Абрамкина Н. Ю., Антонов А. С., Шаплюк Н. С., Машинистов А. С., Копякова О. Н., Кононова Г. Н., Скавронская В. В., Корольков С. А. Об экологической ситуации в Рязанской области в 2016 году. Рязань : М-во природопользования Рязанской области, 2017. 164 с.

³ См.: Карабасов С. Ю., Тишин И. Н., Русакова В. А., Новиков А. В., Абаева Р. Х., Абрамкина Н. Ю., Антонов А. С., Шаплюк Н. С., Машинистов А. С., Копякова О. Н., Кононова Г. Н., Скавронская В. В., Корольков С. А. Об экологической ситуации в Рязанской области в 2016 году.

⁴ См.: Об экологическом развитии Российской Федерации в интересах будущих поколений ; Авдеев И. В., Акимов А. Э., Барышников Н. В., Варнаков А. Н. и др. Доклад об экологической ситуации в Рязанской области в 2012 году. Рязань : М-во природопользования и экологии Рязанской области Рязань : РИРО, 2013. 127 с. ; Авдеев И. В., Акимов А. Э., Абрамкина Н. Ю., Варнаков А. Н. и др. Доклад об экологической ситуации в Рязанской области в 2014 году. Рязань : М-во природопользования и экологии Рязанской области : РИРО, 2015. 135 с. ; Карабасов С. Ю., Тишин И. Н., Русакова В. А., Новиков А. В., Абаева Р. Х., Абрамкина Н. Ю., Антонов А. С., Шаплюк Н. С., Машинистов А. С., Копякова О. Н., Кононова Г. Н., Скавронская В. В., Корольков С. А. Об экологической ситуации в Рязанской области в 2016 году.

⁵ См.: Карабасов С. Ю., Тишин И. Н., Русакова В. А., Новиков А. В., Абаева Р. Х., Абрамкина Н. Ю., Антонов А. С., Шаплюк Н. С., Машинистов А. С., Копякова О. Н., Кононова Г. Н., Скавронская В. В., Корольков С. А. Об экологической ситуации в Рязанской области в 2016 году.

менном увеличении числа створов с качеством «грязные» воды (от 50 % до 60 %); в 2014 году отмечалось появление 6 % створов с классом «очень грязные» воды ⁶.

По сравнению с 2010 годом в 2016 году отмечено сокращение сбросов цинка, азота аммония, сбросы нефтепродуктов сократились вдвое, возросли сбросы взвешенных веществ, железа, сульфатов, фосфатов, нитратов.

В Рязани основной объем сточных вод города (96 %) поступает в реку Листвянка от биологических очистных сооружений АО «Рязанская нефтеперерабатывающая компания», от МП «Водоканал города Рязани», от ОАО «Ново-Рязанская ТЭЦ».

В 2016 году в рамках программы «Охрана окружающей среды в городе Рязани» были проведены лабораторные исследования проб воды по химическим и бактериологическим показателям из 12 городских водоемов — прудов и карьеров. Результаты показали, что по санитарно-гигиеническим нормативам ни один из водоемов не пригоден для рекреационного использования. Качество воды в пределах 6 официальных городских пляжей соответствовало норме ⁷.

С целью оптимизации водоохраных мероприятий в Рязанской области необходимо:

— дальнейшее снижение потребления водных ресурсов при бытовом и промышленном использовании на основе наиболее эффективных доступных технологий при учете удовлетворения потребителей;

— совершенствование существующих систем очистки сточных вод от приоритетных загрязнителей с учетом снижения капитальных и эксплуатационных затрат;

— внедрение современных инструментов управления воздействиями на окружающую среду.

Список использованной литературы и электронных источников

1. Авдеев И. В., Акимов А. Э., Абрамкина Н. Ю., Варнаков А. Н. и др. Доклад об экологической ситуации в Рязанской области в 2014 году. — Рязань : М-во природопользования и экологии Рязанской области : РИРО, 2015. — 135 с.

2. Авдеев И. В., Акимов А. Э., Барышников Н. В., Варнаков А. Н. и др. Доклад об экологической ситуации в Рязанской области в 2012 году. — Рязань : М-во природопользования и экологии Рязанской области Рязань : РИРО, 2013. — 127 с.

3. Карабасов С. Ю., Тишин И. Н., Русакова В. А., Новиков А. В., Абаева Р. Х., Абрамкина Н. Ю., Антонов А. С., Шаплюк Н. С., Машинистов А. С., Копякова О. Н., Кононова Г. Н., Скавронская В. В., Корольков С. А. Об экологической ситуации в Рязанской области в 2016 году. — Рязань : М-во природопользования Рязанской области, 2017. — 164 с.

4. Об экологическом развитии Российской Федерации в интересах будущих поколений : правительство. докл. Гос. совета РФ / под ред. И. А. Башмакова. — М., 2016. — 312 с. DOI : https://drive.google.com/open?id=0B5_yUKpTCef2Zmh6ci1MOGd6WfK

Сведения об авторах

Бирюкова Елена Вадимовна — канд. геогр. наук, доц. кафедры физической географии и методики преподавания географии ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина», г. Рязань, Россия.

Варнаков Алексей Николаевич — канд. техн. наук, доц. кафедры физической географии и методики преподавания географии ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина», г. Рязань, Россия.

⁶ См.: Авдеев И. В., Акимов А. Э., Барышников Н. В., Варнаков А. Н. и др. Доклад об экологической ситуации в Рязанской области в 2012 году ; Авдеев И. В., Акимов А. Э., Абрамкина Н. Ю., Варнаков А. Н. и др. Доклад об экологической ситуации в Рязанской области в 2014 году ; Карабасов С. Ю., Тишин И. Н., Русакова В. А., Новиков А. В., Абаева Р. Х., Абрамкина Н. Ю., Антонов А. С., Шаплюк Н. С., Машинистов А. С., Копякова О. Н., Кононова Г. Н., Скавронская В. В., Корольков С. А. Об экологической ситуации в Рязанской области в 2016 году.

⁷ См.: Авдеев И. В., Акимов А. Э., Абрамкина Н. Ю., Варнаков А. Н. и др. Доклад об экологической ситуации в Рязанской области в 2014 году.

А. Ю. Воробьев, Д. А. Бахмутов, А. С. Кадыров

ОСОБЕННОСТИ ВЕСЕННИХ ПОЛОВОДИЙ В 2012–2018 ГОДАХ НА РЯЗАНСКОМ УЧАСТКЕ ПОЙМЫ РЕКИ ОКИ ¹

Рассмотрены главные особенности весенних половодных разливов в пределах днища долины реки Оки на ее рязанском участке. Проанализированы различия в максимальных уровнях реки на гидропосте «Рязань» в 2012–2018 годах, обоснованы некоторые из причин данных различий в маловодные и многоводные годы. С помощью применения метода аэрофотосъемки выявлены пространственные особенности в формировании пойменного потока на участке окской поймы между селами Коростово и Поляны. На основании данных о руслоформирующих расходах Оки интерпретируются различия в динамике отступления ее размываемых берегов.

морфолитогенез; отступление берегов; половодье; река Ока; пойменный поток

Среди типов морфолитогенеза, формирующих поверхность поймы реки Оки в Рязанской области, основным является флювиальный морфолитогенез. В пределах речной долины он приводит к эрозии отложений различного генезиса и переходу их при транспорте и последующей аккумуляции в генетический тип аллювиальных отложений. В проводимых с 2014 года экспериментальных исследованиях размыва пойменных берегов с помощью метода реперов и аккумуляции аллювия с помощью метода ковриков-ловушек рассматривались проявления эрозионной и аккумулятивной составляющих пойменно-русловых процессов ². Помимо этого, неотъемлемой частью данных процессов является также движение взвешенных и влекомых наносов в речном потоке. Весеннее половодье представляет основное время проявления эрозионно-русловых процессов на реках, одновременно с этим возрастает и транспорт наносов: поначалу, пока русло не вышло из берегов, — в русловом потоке, а при заполнении всего днища речной долины — в потоке пойменном.

По Н. Б. Барышникову, превращение собственно руслового потока в пойменный, занимающий значительно большую емкость днища долины реки, происходит в несколько этапов и характеризуется сложностью и развитием по одному из 5 типов ³. Из года в год меняется площадь, занимаемая пойменным потоком, изменяется и максимальный расход воды, проходящий через сечение залитой поймы. Для периода 2012–2018 годов в среднем течении реки Оки отмечались как годы с половодьями выше нормы, так и аномально маловодные годы, имеющие, впрочем, аналоги в XX веке ⁴. Зимне-весенние изменения уровня Оки на гидропосте «Рязань» в период 2012–2018 годов изображены на рисунке 1. В 2012 и 2013 годах уровни подъема воды составляли 5,8 м и 6,2 м соответственно. Еще одним годом с нормальным

¹ Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 18-45-623002) и Министерства промышленности и экономического развития Рязанской области.

² См.: Воробьев А. Ю., Пузаков С. В. Динамика боковой эрозии на вогнутых берегах излучин р. Оки в ее среднем течении в XIX–XX вв. и на современном этапе // Вестник Рязанского государственного университета имени С. А. Есенина. 2017. № 3 (56). С. 152–161; Кривцов В. А., Воробьев А. Ю., Пузаков С. В. Применение метода ковриков-ловушек для определения динамики накопления современного аллювия на рязанском участке среднего течения р. Оки // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11 «Естественные науки». 2015. № 4 (14). С. 30–39.

³ См.: Барышников Н. Б. Взаимодействие пойменного и руслового потоков : конспект лекций. Л. : Ленингр. политехн. ин-т, 1984. 50 с.

⁴ См.: Ресурсы поверхностных вод СССР / под ред. А. П. Муранова. Л. : Гидрометеиздат, 1973. Т. 10, кн. 1. 478 с.

по высоте разливом Оки в половодье был 2018 год, в апреле которого река поднялась под Рязанью на высоту 4,85 м над нулем гидропоста. Особенностью 2018 года являлось сравнительно позднее таяние снега в бассейне Оки, начавшееся в верхней его части около 24–25 марта, а в средней — с 29 марта по 2 апреля. Интенсивное апрельское снеготаяние и совпадение времени прихода половодной волны с верхней части Окского бассейна и местного подъема уровня реки обеспечили затопление большей части поймы на участке у города Рязань.

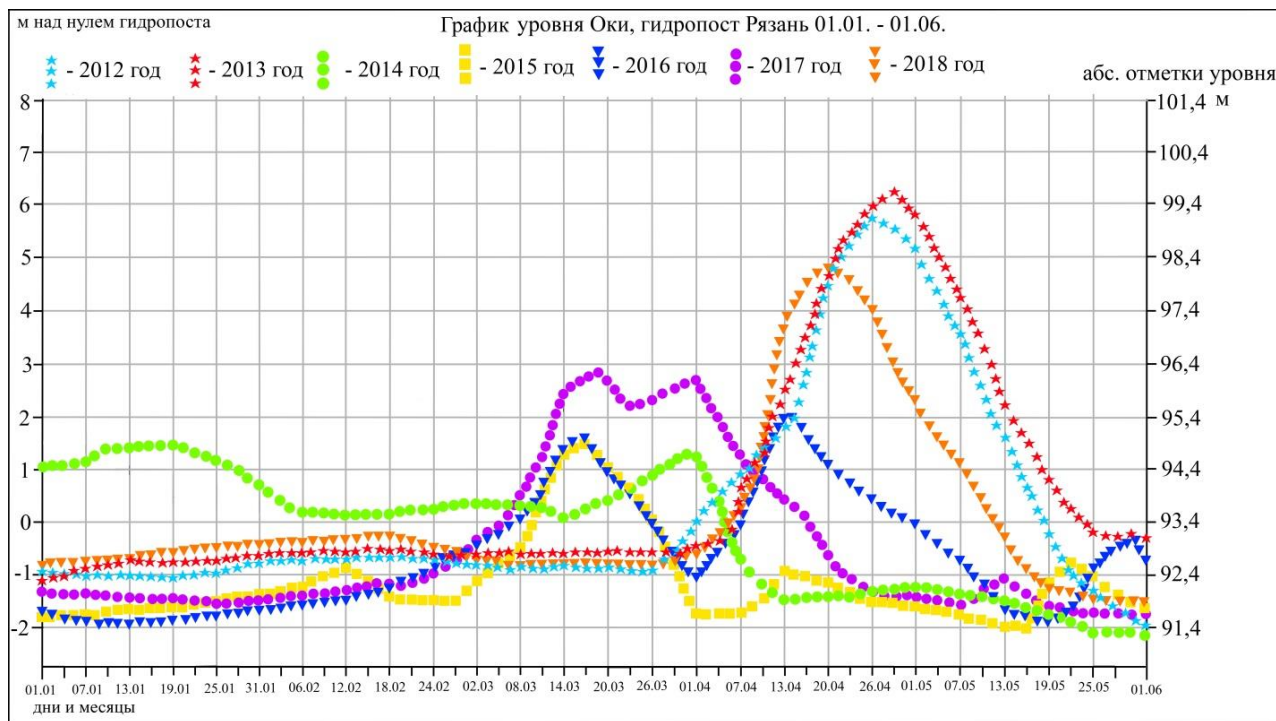


Рис. 1. Уровень воды в Оке с 1 января по 1 июня на гидропосте «Рязань» в период 2012–2018 годов

Для 2014–2015 годов на средней Оке отмечалось отсутствие выхода реки из берегов во время половодья. Весной 2014 года уровень Оки поднялся лишь на 1,3 м над нулем гидропоста, а максимальный уровень подъема реки в этом году зафиксирован был в январе. Зимний паводок был связан с фактическим отсутствием ледостава и с продолжительными дождями в верхней и средней частях Окского бассейна в октябре — декабре 2013 года (см. рис. 1). В 2015 году уровень весеннего половодья составил лишь 1,5 м, что, как и в предыдущем году, не обеспечило затопления даже ряда прирусловых низких участков. Дополнительным фактором, уменьшающим наполнение окского русла в 2014–2015 годах, являлся также эффект «низкой базы»: уровень реки накануне половодья был на 1,3–1,5 м ниже нуля гидропоста, а в начале зимы в данные годы — ниже 1,7–1,9 м. В многоводные годы перед половодьем уровни Оки были меньше нуля гидропоста всего на 0,5–0,85 м без существенного роста в январе — марте. Обусловлено это было отсутствием продолжительных зимних оттепелей и достаточным влагонасыщением почвогрунтов Окского бассейна на начало года.

Для 2016 года график уровня в период половодья имел два пика, обусловленных несопадением времени снеготаяния в верхней и средней частях Окского бассейна. Первый пик уровня, связанный с приходом воды с водосборов Тульской, Орловской и Калужской областей, имел место 16–17 марта при максимальной высоте подъема 1,8 м (рис. 2). Второй пик, отчетливо наблюдавшийся только на гидропостах «Серпухов», «Коломна», «Рязань» и ниже по течению, то есть обусловленный отдачей талой воды средней частью бассейна Оки, прошел 14–15 апреля. Вода поднялась на 2 м, что вызвало затопление прирусловых отмелей, некоторых островов осередкового происхождения, выходящих в окское русло, ложбин староречий и межгрядных понижений.

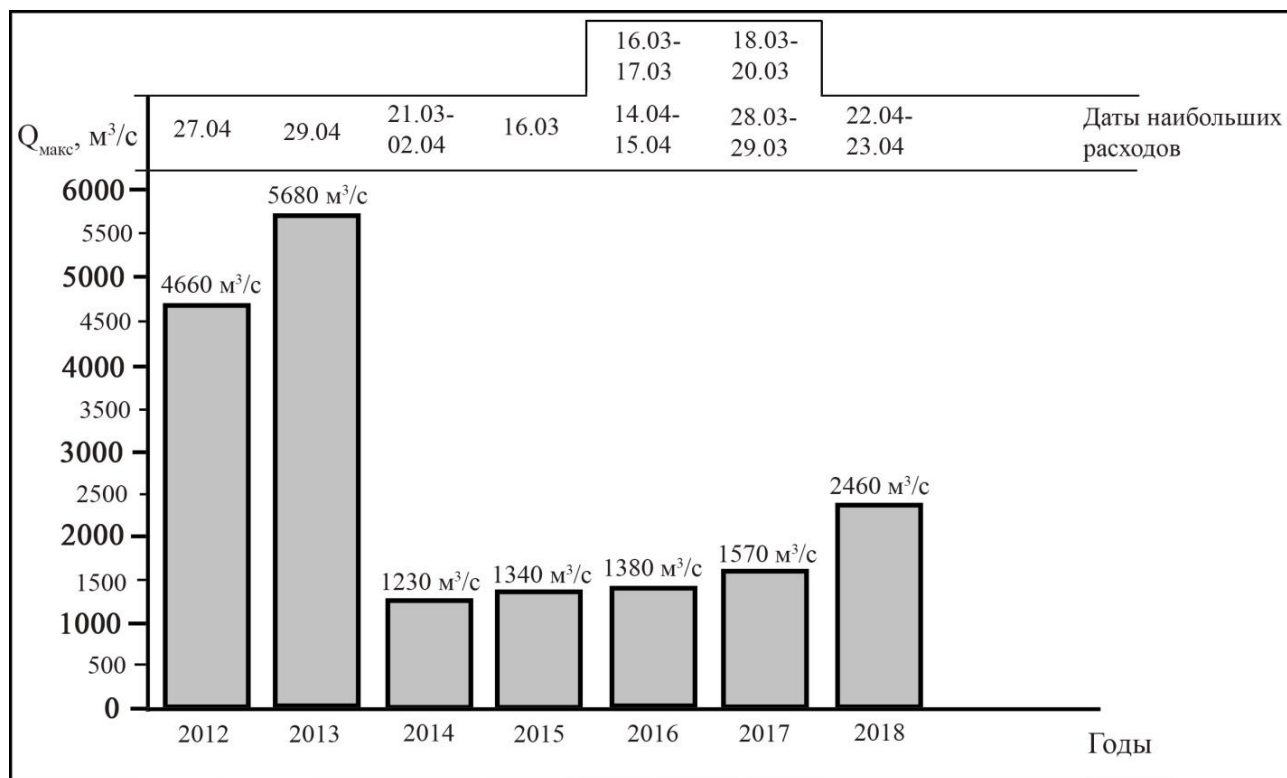


Рис. 2. Максимальные расходы Оки на гидропосте «Рязань» в период 2012–2018 годов

Следует отметить, что измерения высоты подъема воды весной, равно как и уровня реки в целом, производятся на гидропосте «Рязань». С начала наблюдений (1878 год) она составляла 93,4 м, что на 1,2 м выше отметки современного меженного уреза воды. Разница между этими цифрами может быть объяснена понижением в 1960–1980-е годы уровня Оки в связи с заложением русловых карьеров общим объемом около 100 млн м³ у городов Серпухова и Каширы⁵. Иными словами, в конце XIX века, в начале измерений подъемов воды на гидропосте «Рязань», а также в первой половине XX века уровень Оки в межень был выше на 1,0–1,5 м, а по некоторым оценкам — почти на 2 м⁶. Соответственно с началом весеннего половодья для выхода русла Оки из берегов в то время требовались меньшие объемы воды при наполнении русла. За последние 100 лет по этой причине изменилось и соотношение участков низкой, средней и высокой поймы. В наших предыдущих работах были определены границы данных гипсометрических уровней: высотой до 2,5 м над межнным урезом — низкая пойма, высотой 2,5–6,5 м — пойма среднего уровня, высотой более 6,5 м — высокая пойма⁷. Разнице в поемности каждого из этих уровней соответствует и разница в аллювиальности — скорости накопления наносов во время половодья.

В 2018 году с помощью метода ковриков-ловушек было установлено, что для поймы среднего уровня в ее рязанском расширении скорость накопления пойменного аллювия на один-два порядка меньше, чем на низкой прирусловой пойме. Конфигурация депо полководных наносов на пойме среднего и высокого уровней, наложенная на морфологию комплексов пойменного рельефа разных типов, значительно изменялась в 2012–2013 годах и в 2018 году. Достаточно упомянуть, что в 2013 году практически вся пойма Оки у областного центра ста-

⁵ См.: Беркович К. М., Злотина Л. В., Турькин Л. А. Русловые процессы и использование природных ресурсов реки (на примере Оки) // География и природные ресурсы. 2015. № 1. С. 98–104.

⁶ См.: Кутузов Т. В. Вертикальные русловые деформации и их учет при проектировании подводных переходов коммуникаций // Геоморфология. 2002. № 2. С. 52–59.

⁷ См.: Воробьев А. Ю. Типы и особенности проявления морфолитогенеза в пойме Оки в ее среднем течении : автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Рязань : Принт-Экспресс, 2018. 22 с.

ла «большим руслом», в то время как для 2018 года отмечается неполное покрытие поймы зеркалом воды. Особенно хорошо заметны данные различия при применении метода аэрофотосъемки для определения границ затопления тех или иных форм рельефа в пределах морфологических комплексов локального уровня во время пика половодья (рис. 3). Очевидно, что в 2013 году формировался полноценный пойменный поток, однако механизм его взаимодействия с русловым потоком при отсутствии натуральных наблюдений остался невыясненным. Неизвестно также положение динамической оси пойменного потока, формирующегося в подобные многоводные годы. В последующие годы (маловодный период 2014–2017 гг.) пойма среднего и высокого гипсометрического уровней фактически превратилась в низкую надпойменную террасу, весенняя переувлажненность понижений которой была в основном связана с поступлением влаги с более высоких ступеней окской долины и местным снеготаянием. В результате пойменный поток на протяжении оси днища окской долины в эти годы не формировался. В 2018 году его становлению были помехой также многочисленные повышения наложенной левобережной поймы между селами Коростово и Поляны, составившие единый фронт, а не группу отдельных небольших островов, как в 2013 году (рис. 3).

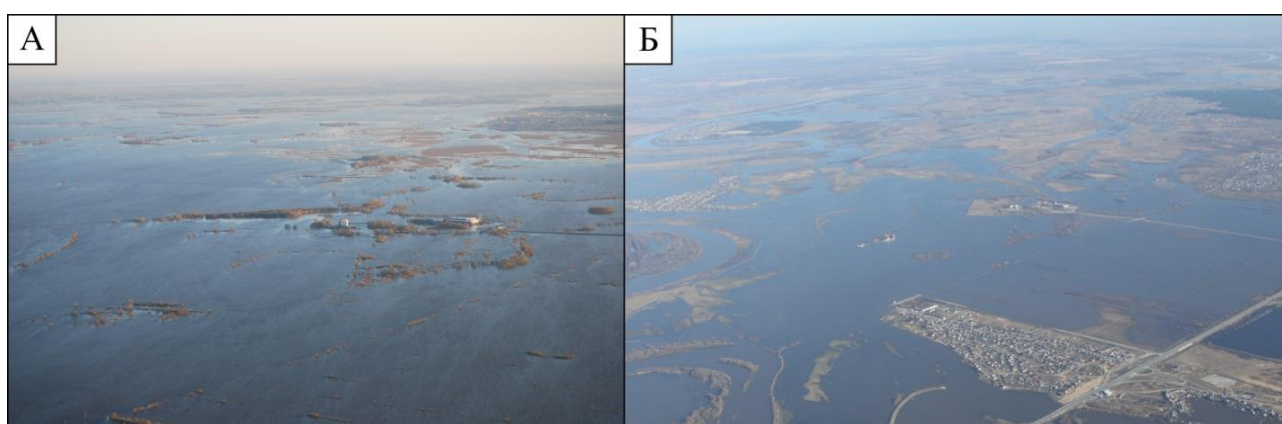


Рис. 3. Вид на пойму Оки между селами Шумашь и Поляны из теплового аэростата во время половодья 2013 года (А) и 2018 года (Б)

Максимальные расходы Оки также менялись из года в год в широких пределах: за этот период разница между годом с наибольшим расходом и годом с наименьшим расходом составила 4,8 раза (см. рис. 2). Так, в 2013 году при затоплении практически всей поймы среднего уровня и формировании пойменного течения максимальный расход был отмечен в конце апреля и превышал меженный более чем в 10 раз. Весной 2012 года пойма Оки на рязанском участке пропускала до $4660 \text{ м}^3/\text{с}$ воды, весной 2018 года — до $2460 \text{ м}^3/\text{с}$, при этом пик пришелся на неделю раньше по сравнению с 2012–2013 годами.

Увеличение живой силы потока привело к активному проявлению боковой эрозии, образованию фестонов, обрушению участков береговых откосов Оки протяженностью до 20–30 м. Некоторые из фестонов на вогнутых берегах окских излучин у села Шумашь, микрорайонов Кальное и Борки города Рязани в 2018 году врезались в бровку поймы на 3–6 м. Напротив, в годы с низкими руслоформирующими расходами воды береговые откосы Оки оставались относительно стабильными. Так, в 2014 году при фактическом отсутствии половодья, максимальный расход Оки на рязанском участке держался весь период с 21 марта по 2 апреля, в 2015 году — максимум воды в русле приходилось на 16 марта. В эти годы вогнутые берега излучин Оки отступали в среднем не более чем на $0,5 \text{ м}$ ⁸. Период 2016–2017 годов отличался на рязанском участке поймы Оки весенними половодьями с двумя пиками максимальных расходов (см. рис. 3). В отличие от 2014–2015 годов весной двух последующих лет уровень

⁸ См.: Воробьев А. Ю. Типы и особенности проявления морфолитогенеза в пойме Оки ...

Оки не просто повышался, а доходил до бровок поймы. На ряде наиболее пониженных участков Ока вышла из берегов, что привело к аккумуляции пойменного аллювия в пределах прирусловых комплексов рельефа. Скорость отступления вогнутых берегов в эти годы немного превышала показатели 2014–2015 годов.

Таким образом, изменение интенсивности флювиальных рельефообразующих процессов в пределах днища долины средней Оки является прямым следствием флуктуации гидроклиматических характеристик бассейна реки в весенний период на протяжении ряда лет. К ним относят интенсивность снеготаяния, глубину промерзания почв, влагозапасы снежного покрова и ряд других параметров погоды, почвенного покрова и движения влаги в грунтах в пределах бассейна реки, определяющих параметры половодья. Его высота и максимальный расход, являющиеся следствием данных факторов, определяют в весенний период масштабы эрозионно-аккумулятивной деятельности русла Оки. При благоприятных значениях гидроклиматических параметров для формирования высокой половодной волны с большим расходом, прошедшей на рязанском участке в 2012–2013 годах и в 2018 году, преобразование пойменного рельефа на отдельных участках шло достаточно интенсивно. Отсутствие выхода воды на пойму и формирования мощной половодной волны в 2014–2017 годах предопределяло и резкое замедление флювиальных рельефообразующих процессов, их локализацию на узких прирусловых полосах. На большей части поймы в эти годы имела место консервация существующего рельефа с незначительными спорадическими проявлениями флювиальных и антропогенных его преобразований.

Список использованной литературы

1. Барышников Н. Б. Взаимодействие пойменного и руслового потоков : конспект лекций. — Л. : Ленингр. политехн. ин-т, 1984. — 50 с.
2. Беркович К. М., Злотина Л. В., Турыкин Л. А. Русловые процессы и использование природных ресурсов реки (на примере Оки) // География и природные ресурсы. — 2015. — № 1. — С. 98–104.
3. Воробьев А. Ю., Пузаков С. В. Динамика боковой эрозии на вогнутых берегах излучин р. Оки в ее среднем течении в XIX–XX вв. и на современном этапе // Вестник Рязанского государственного университета имени С. А. Есенина. — 2017. — № 3 (56). — С. 152–161.
4. Кривцов В. А., Воробьев А. Ю., Пузаков С. В. Применение метода ковриков-ловушек для определения динамики накопления современного аллювия на рязанском участке среднего течения р. Оки // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11 «Естественные науки». — 2015. — № 4 (14). — С. 30–39.
5. Кутузов Т. В. Вертикальные русловые деформации и их учет при проектировании подводных переходов коммуникаций // Геоморфология. — 2002. — № 2. — С. 52–59.
6. Ресурсы поверхностных вод СССР / под ред. А. П. Муранова. — Л. : Гидрометеиздат, 1973. — Т. 10, кн. 1. — 478 с.

Сведения об авторах

Воробьев Алексей Юрьевич — канд. геогр. наук, ст. преподаватель кафедры физической географии и методики преподавания географии ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина», г. Рязань, Россия.

Бахмутов Дмитрий Александрович — начальник отдела агрометеорологии и климата Рязанского Центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды — филиал ФГБУ «Центральное УГМС», г. Рязань, Россия.

Кадыров Александр Сергеевич — магистрант кафедры физической географии и методики преподавания географии, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина», г. Рязань, Россия.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПАМЯТНИКИ ПРИРОДЫ В ПОЙМЕ РЕКИ ОКИ НА УЧАСТКЕ ОТ СЕЛА ЩЕРБАТОВКА ДО СЕЛА КВАСЬЕВО¹

Показана возможность включения в число особо охраняемых природных территорий природных объектов геолого-геоморфологического профиля, сформированных в пойме реки Оки на разных ее участках. На 2019 год запланированы специальные исследования предварительно выделенных объектов

пойма реки Оки; особо охраняемые природные территории; Рязанская область

В соответствии с Федеральным законом об «Особо охраняемых природных территориях»², памятники природы определяются как «уникальные, невосполнимые, ценные в экологическом, научном, культурном и эстетическом отношении природные комплексы, а также объекты естественного и искусственного происхождения»³. В Рязанской области существует 67 памятников природы и всего 10 из них геолого-геоморфологического профиля, один из которых (курганы в рабочем поселке Кадом) был упразднен и в настоящее время не имеет правового статуса⁴; памятники природы федерального значения отсутствуют⁵. На протяжении восточной части долины Оки в границах области существует только один памятник геолого-геоморфологического профиля — обнажения каменноугольных пород «Щербатовские известняки». Однако ранее не отмечалась возможность создания памятников данного направления непосредственно в пойме Оки.

В 2014–2018 годах в окской пойме преимущественно на участке от поселка Белоомут Московской области до города Спасск-Рязанский Рязанской области проводились исследования пойменных рыхлых отложений, в ходе которых были установлены современные темпы осадконакопления и динамика развития пойменного рельефа в голоцене и плейстоцене⁶. Были определены основные этапы формирования генераций пойменного рельефа, выявлены отдельные унаследованные его формы, в пределах которых найдены археологические материалы. В восточной части Рязанской области, в пойме Оки у города Касимова, у села Щербатовка и у поселка Елатьма, геоморфологические исследования пойменных отложений начали активно проводиться лишь в 2018 году, что позволило определить масштабы весеннего затопления, мощность пойменного наилка, аккумуляровавшегося после половодья, и выявить участки поймы, не заливавшиеся весной. Некоторые из таких участков имеют форму дугообразно вытянутых узких валов либо более широких грив, окаймляющих староречья и полностью заиленные старичные ложбины. Ширина подобных ложбин у села Лукина и Высокие Поляны составляет около 700 м в бровках древнего русла, что в 1,6–2 раза больше, чем ширина современного русла Оки на тех же участках, изображенная на рисунке.

¹ Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 18-45-623002) и Министерства промышленности и экономического развития Рязанской области

² См.: Об особо охраняемых природных территориях : федер. закон (с изм. и доп.) от 14.03.1995 № 33-ФЗ. URL : https://oort.info/oort_statut.html (дата обращения: 04.02.2018).

³ См.: Информационно-правовое обеспечение // Гарант. URL : <http://base.garant.ru/10107990/> (дата обращения: 10.02.2019); Сухарев А. Я., Волосов М. Е., Дадонов В. Н. [и др.] Памятники природы // Большой юридический словарь / под ред. А. Я. Сухарева. 3-е изд., доп. и перераб. М. : Инфра-М., 2007. 858 с.

⁴ См.: Сухарев А. Я., Волосов М. Е., Дадонов В. Н. [и др.] Памятники природы.

⁵ См.: Об особо охраняемых природных территориях.

⁶ См.: Воробьев А. Ю. Типы и особенности проявления морфолитогенеза в пойме Оки в ее среднем течении : автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Рязань : Принт-Экспресс, 2018. 22 с.

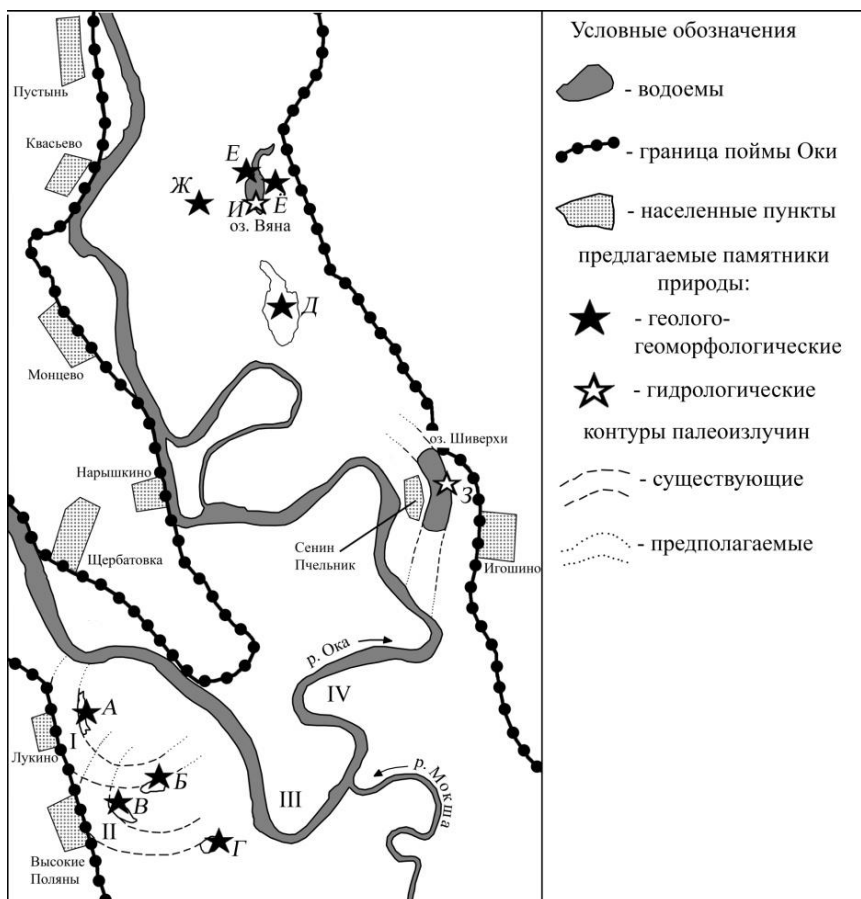


Рис. Карта-схема поймы Оки на исследованном участке

Данные палеоруслу относительно хорошо сохранились (излучины I и II на рис.), что дает возможность сопоставить морфологические параметры этих излучин — ширину W и шаг λ — с параметрами современных меандров на ближайшем участке (излучины III, IV и V на рис.). Определение шага древних излучин I и II проводилось как по сохранившимся контурам палеоруслу (отмечены пунктиром), так и по контурам их наиболее вероятного продолжения на участках поймы, в настоящее время представленных более молодыми генерациями рельефа (отмечены точками). Для сопоставления современных и древних излучин применялся коэффициент горизонтальной трансформации русла T , вычисляемый по формуле

$$T = \left(\frac{W_p}{W_r} + \frac{\lambda_p}{\lambda_r} \right) / 2,$$

где W_p — ширина древнего русла, W_r — ширина современного русла, λ_p — шаг древней излучины, λ_r — шаг современной излучины. Результаты расчета параметров излучин приведены в таблице.

Таблица 1

Параметры древних и современных излучин реки Оки на участке Щербатовка — Монцево

Номер излучины на картосхеме	W_p , м	W_r , м	λ_p , м	λ_r , м
I	710	—	4000	—
II	760	—	3200	—
III	—	340	—	2600
IV	—	310	—	1700

Среднее значение коэффициента T при сопоставлении данных четырех излучин равно 1,8. Оно приблизительное, поскольку ширина палеорусел изменяется в привершинной части и на нижних крыльях, а на некоторой части верхних крыльев, переработанной более поздними русловыми процессами, она вовсе неизвестна. Подобные значения коэффициента T характерны для раннеголоценовых и позднеплейстоценовых палеоизлучин высокой поймы рек Русской равнины и Западной Сибири, расположенных в границах тальвегов их долин ⁷.

Еще шире, чем древние излучины у сел Лукино и Высокие Поляны, котловина озера Шиверхи у села Сенин Пчельник. Ширина ее достигает 780 м. Село Сенин Пчельник расположено на песчаном прирусловом валу высотой до 8 м над современным уровнем Оки. Значительной шириной отличается и озеро Вяна. Соотношение ширины его котловины и современного русла Оки на том же участке равно 1 : 2. Поскольку палеорусловое «продолжение» озер Вяна и Шиверхи было уничтожено более поздними миграциями русла Оки, коэффициент T на данных участках не определялся. Древнее окское русло здесь прижималось к правому склону долины, формируя по своим берегам прирусловые валы, такие как уже упомянутый вал села Сенин Пчельник. Три пойменные гривы, две из которых окаймляют озеро Вяна, а третья расположена западнее, имеют максимальные высоты 89–91 м, возвышаясь над урезом Оки на 11–13 м. Очевидно, что все это древние русловые формы, созданные окским руслом в эпохи большей водности. Археологическое обследование данных «курганов» не проводилось, однако, руководствуясь исследованиями М. П. Гласко, описавшей многочисленные находки керамики в пойме Оки среднего уровня (3–6 м над урезом), в пределах данных прирусловых валов вполне могут существовать поселения возрастом 2–4 тыс. лет ⁸. В соответствии с Федеральным законом об ООПТ, прирусловые валы в случае обнаружения на них древних человеческих поселений приобретают не только геолого-геоморфологическую, но и культурную ценность.

Археологические находки возможны и на песчаном возвышении «Шинтерский бор». Максимальная абсолютная отметка высоты в его границах — 92 м, что на 11,5 м выше уреза современного русла Оки. Данное урочище также может быть прирусловым валом, однако более вероятно, что оно является останцом первой надпойменной террасы. Площадь его составляет 1,2 км², столько же, сколько площадь останца, на котором расположено село Заокское в рязанском расширении поймы средней Оки.

Наличие палеорусел, существенно превышающих по ряду параметров современное русло Оки и высоких прирусловых валов, окаймляющих эти русла, свидетельствует о древности некоторых участков поймы и о возможности представления данных объектов как памятников природы — своеобразных реликтовых образований. Интенсивность антропогенной нагрузки в окской пойме от села Щербатовка до села Квасьева невелика по сравнению, например, с рязанским расширением поймы Оки. Однако сохранность естественного состояния потенциальных памятников природы остается под вопросом даже на таком малоиспользуемом в хозяйстве региона участке поймы.

В качестве потенциальных памятников природы геолого-геоморфологического типа предлагаются (см рис. 1):

- 1) А, Б, В, Г — древние прирусловые валы у сел Лукино и Высокие Поляны;
- 2) Д — урочище «Шинтерский бор»;
- 3) Е, Ё, Ж — древние прирусловые валы в районе озера Вяна.

В качестве потенциальных памятников природы гидрологической направленности предлагаются (см. рис.):

- 1) З — озеро Шиверхи;
- 2) И — озеро Вяна.

⁷ См.: Сидорчук А. Ю., Борисова О. К., Панин А. В. Позднеледниковые палеорусла рек Русской равнины // Известия Российской академии наук. Сер. географическая. 2000. № 6. С. 1–7 ; Сидорчук А. Ю., Панин А. В., Борисова О. К. Позднеледниковые палеорусла рек Западной Сибири // Там же. 2008. № 2. С. 67–75.

⁸ См.: Гласко М. П. Соотношение блоковых морфоструктур и современных движений равнинно-платформенной территории (на примере центральной части Русской равнины) : автореф. дис. ... канд. геогр. наук. М., 1984. 50 с.

Заключение о научной и культурной ценности данных потенциальных памятников, об их редкости будет принято на основании полевых исследований, запланированных на 2019 год. Для потенциальных памятников природы геолого-геоморфологического профиля планируется закладка шурфов и археологических раскопов, отбор образцов горных пород на гранулометрический анализ. Для потенциальных памятников природы гидрологической направленности требуется гидрохимическое, геохимическое и палеогеографическое обследование озерных акваторий и залившихся частей озерных котловин.

Список использованной литературы

1. Сидорчук А. Ю., Борисова О. К., Панин А. В. Позднеледниковые палеоруслы рек Русской равнины // Известия Российской академии наук. Сер. географическая. — 2000. — № 6. — С. 1–7.
2. Сидорчук А. Ю., Панин А. В., Борисова О. К. Позднеледниковые палеоруслы рек Западной Сибири // Известия Российской академии наук. Сер. географическая. — 2008. — № 2. — С. 67–75.
3. Сухарев А. Я., Волосов М. Е., Дадонов В. Н. [и др.] Памятники природы // Большой юридический словарь / под ред. А. Я. Сухарева. — 3-е изд., доп. и перераб. — М. : Инфра-М., 2007. — 858 с.

Сведения об авторах

Воробьев Алексей Юрьевич — канд. геогр. наук, ст. преподаватель кафедры физической географии и методики преподавания географии ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина», г. Рязань, Россия.

Кадыров Александр Сергеевич — магистрант кафедры физической географии и методики преподавания географии ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина», г. Рязань, Россия.

УДК 551.4(282.247.412)

А. Ю. Воробьев, А. С. Кадыров, И. И. Нехорина, Ю. В. Курлаева

ОРГАНИЗАЦИЯ МОНИТОРИНГА ПОЙМЕННЫХ РЕЛЬЕФОБРАЗУЮЩИХ ПРОЦЕССОВ НА РЕКАХ ПАРА И МОКША ¹

Рассмотрены перспективы расширения исследований условий и темпов накопления пойменного аллювия методом ковриков-ловушек. Расширена сеть точек наблюдения за аллювиальной аккумуляцией. Результаты изучения особенностей накопления и состава аллювиальных отложений могут быть использованы при комплексной оценке пойменных земель.

пойма; аллювиальные отложения; метод ковриков-ловушек

В настоящее время в пойме реки Оки в ее среднем течении проводятся натурные исследования динамики аккумуляции пойменного аллювия методом ковриков-ловушек ². С помощью этого метода получены данные о гранулометрическом составе наилка и о толщине его

¹ Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 18-45-623002) и Министерства промышленности и экономического развития Рязанской области.

² См.: Воробьев А. Ю. Типы и особенности проявления морфолитогенеза в пойме Оки в ее среднем течении : автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Рязань : Принт-Экспресс, 2018. 22 с.

слоя, отлагающегося после прохождения половодной волны на различных формах рельефа прирусловой, центральной и притеррасной поймы. Район исследований в настоящее время охватывает 8 ключевых участков в окской пойме от села Константинова Рыбновского района до поселка Елатьма Касимовского района (рис. 1). В пределах каждого из них на поверхностях, неодинаковых по абсолютной высоте, а также по морфологическому типу рельефа, устанавливались резиновые рифленые коврики-ловушки для половодного наилка. Длина ловушки 60 см, ширина 40 см, при установке коврики закреплялись девятью гвоздями. Устанавливают их, как правило, осенью перед выпадением снега либо непосредственно перед самим половодьем. Число закрепляемых ковриков-ловушек на всем протяжении поймы среднего течения Оки в настоящее время достигло 120, количество точек установки на тех или иных ключевых участках варьирует от 5 до 35.

Однако мониторинг аллювиальной аккумуляции, который проводится с 2014 года, охватывал лишь пойму главной реки региона без ее притоков. Вместе с тем мониторинг накопления аллювия на реках предпоследнего порядка (главных притоках Оки) для ее среднего течения позволил бы выявить изменение гранулометрического состава половодных наносов, а также интенсивность их накопления в различных звеньях речной сети. Известно, что эрозионная и транспортирующая способности водного потока в ее пределах неодинакова, что отражается на составе аллювиальных отложений³. В настоящее время данный вопрос для нашего региона остается практически неисследованным. Весьма интересен мониторинг рельефообразования в поймах средних рек и с позиций бассейновой концепции.

Натурные экспериментальные исследования аллювиальной аккумуляции обладают, на наш взгляд, значительной самостоятельной ценностью. История их проведения с использованием ловушек для наилка различных форм и изготовленных из различных материалов насчитывает несколько десятилетий⁴. Другой формой исследования аллювиальных отложений является отбор проб на прирусловой пойме через определенное расстояние⁵. При этом гранулометрический анализ, определение класса окатанности, минералогический состав и сортировка аллювия, изменяющиеся в различных частях бассейна реки, позволяют установить закономерности литодинамического потока в ее пойме. Существуют многочисленные косвенные методы расчета перемещения и отложения наносов, такие как балансовые расчеты и моделирование⁶. Исследования седиментации пойменного аллювия с помощью ловушек для наилка имеют некоторые отличия от методов данной группы. Так, преимуществом ловушек является возможность получения не только геолого-геоморфологической информации (гранулометрический и минеральный состав наносов), но и геохимической — содержание в свежем наилке экотоксикантов в конкретных местоположениях. В рамках подобных, перспективных в будущем исследований на небольших по площади участках достаточно установки одной ловушки и определения содержания в наилке тех или иных загрязняющих веществ.

До недавнего времени установка ловушек на поймах притоков Оки не производилась в связи с невозможностью быстрого съема после половодья ковриков со свежим наилком. В случае размыва аллювиальных наносов на ловушке первыми же жидкими осадками точность количественных данных, полученных методом ковриков-ловушек, снижается. Перед половодьем 2019 года ловушки были закреплены в пойме реки Пары у села Красненькая Яблонька и в пойме реки Мокши у поселка Кадом (см. рис.). Установка производилась на участках прирусловой поймы, представленных невысокими (до 1,0–1,4 м высотой) прирусловыми валами и находящимися на различных стадиях развития.

³ См.: Борсук О. А. Закономерности в распределении литологических характеристик современного руслового аллювия на разнопорядковых реках Восточной Сибири / под ред. Р. С. Чалова. М. : ПринтКоВ, 2015. 95 с. ; Назаров Н. Н., Рысин И. И., Петухова Л. Н. О результатах исследования русловых процессов в бассейне Камы // Вестник Удмуртского университета. 2010. Вып. 1. С. 83–96.

⁴ См.: Чернов А. В. Геоморфология пойм равнинных рек. М. : Моск. гос. ун-т, 1983. 197 с.

⁵ См.: Борсук О. А. Закономерности в распределении литологических характеристик современного руслового аллювия на разнопорядковых реках Восточной Сибири ; Miall A. Fluvial Depositional Systems // Springer Geology. 2014. Pp. 35–44.

⁶ См.: Zhang M., Huang H. Q., Carling P. A., Zhang M. Sedimentation of overbank floods in the confined complex channel–floodplain system of the Lower Yellow River, China // Hydrological processes, 2017. Vol. 31, iss. 20.



Рис. Расположение мест мониторинга аллювиальной аккумуляции в поймах рек Пары и Мокши

Ловушка в пойме у села Красная Яблонька Сапожковского района Рязанской области закреплена на вершине пологой излучины ниже по течению от моста через реку Пару. Шаг излучины составляет 480 м, радиус кривизны 170 м, стрела прогиба 150 м. Ширина русла в границах излучины варьирует от 24 до 33 м. Поверхность поймы в месте установки ловушки покрыта ивняком и кустарниковой растительностью. Результаты проведения подобного мониторинга в пойме Оки показывают, что в зарослях кустарников на береговых барах накапливается более мелкодисперсный материал, нежели на открытых участках этих же форм рельефа⁷. Особенно отчетливо данная закономерность проявляется в маловодные годы. Рельеф правобережной прирусловой поймы излучины Пары в месте установки выровненный, всего в 120 м к юго-востоку пойма переходит в надпойменную террасу.

В черте поселка Кадом коврик-ловушка закреплена в контурах излучины одного из главных притоков реки Оки в ее среднем течении — реки Мокши. Судя по отзывам местных жителей, вогнутый берег излучины, расположенной в черте поселка, отступает достаточно быстро, угрожая размывом селитебных объектов у бровки поймы. Одновременно происходит рост прирусловой отмели на противоположном, выпуклом берегу реки Мокши. Излучина ее имеет шаг 1090 м, радиус кривизны 500 м, стрела прогиба — 570 м. Ширина русла в пойменных бровках в контурах излучины колеблется от 70 до 116 м. Наблюдения пойменно-русловых процессов на данном участке позволяют дать оценку скорости трансформации русла и динамики формирования прирусловых форм рельефа.

В результате применения метода ковриков-ловушек (ловушечного метода) становится возможной и комплексная оценка пойменных земель на предмет их стоимости для потенциальных арендаторов и собственников. Всякий комплекс пойменного рельефа становится при такой оценке самостоятельной эколого-геоморфологической единицей, на которой благоприятность ведения хозяйственной деятельности зависит от степени ее аллювиальности. В дальнейшем предполагается районирование пойм рек Окского бассейна, начиная с главных притоков Оки, в рамках выделения локальных комплексов рельефа, привлекательных в большей или меньшей степени для хозяйственного и рекреационного освоения.

⁷ См.: Борсук О. А. Закономерности в распределении литологических характеристик современного руслового аллювия на разнопорядковых реках Восточной Сибири.

Список использованной литературы

1. Борсук О. А. Закономерности в распределении литологических характеристик современного руслового аллювия на разнопорядковых реках Восточной Сибири / под ред. Р. С. Чалова. — М. : ПринтКов, 2015. — 95 с.
2. Назаров Н. Н., Рысин И. И., Петухова Л. Н. О результатах исследования русловых процессов в бассейне Камы // Вестник Удмуртского университета. — 2010. — Вып. 1. — С. 83–96.
3. Чернов А. В. Геоморфология пойм равнинных рек. — М. : Моск. гос. ун-т, 1983. — 197 с.
4. Miall A. Fluvial Depositional Systems // Springer Geology. — 2014. — Pp. 35–44.
5. Zhang M., Huang H. Q., Carling P. A., Zhang M. Sedimentation of overbank floods in the confined complex channel–floodplain system of the Lower Yellow River, China // Hydrological processes. — 2017. — Vol. 31, iss. 20.

Сведения об авторах

Воробьев Алексей Юрьевич — канд. геогр. наук, ст. преподаватель кафедры физической географии и методики преподавания географии ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина», г. Рязань, Россия.

Кадыров Александр Сергеевич — магистрант кафедры физической географии и методики преподавания географии ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина», г. Рязань, Россия.

Нехорина Ирина Игоревна — студентка естественно-географического факультета ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина», г. Рязань, Россия.

Курлаева Юлия Владимировна — студентка естественно-географического факультета ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина», г. Рязань, Россия.

УДК 551.4(473.31):595.78

И. А. Гапоян, А. В. Водорезов

ЛАНДШАФТНАЯ НЕОДНОРОДНОСТЬ СОЛОТЧИНСКО-ДЕУЛИНСКОГО ЛАНДШАФТА МЕЩЕРСКОЙ ПРОВИНЦИИ ПОДТАЕЖНОЙ ЗОНЫ КАК УСЛОВИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ БУЛАВОУСЫХ ЧЕШУЕКРЫЛЫХ

Обобщены опубликованные материалы по фауне булавоусых чешуекрылых в границах Солотчинско-Деулинского ландшафта, дополненные новыми материалами. Выявлено сочетание видов в зависимости от увлажненности местообитаний, соотношения лесных, луговых и болотных природных территориальных комплексов, устойчивости к антропогенному воздействию. Дана краткая характеристика фаций урочищ как биотопов булавоусых чешуекрылых. Фауна булавоусых чешуекрылых позволила подчеркнуть внутренние различия природного и антропогенного характера в ландшафте.

булавоусые чешуекрылые; Рязанская область; экологическая характеристика; биотопическая структура; гигропреференция видов; сукцессионно-динамические группы; ландшафт; урочище; местность; фация

Введение

Результаты исследований, публикуемых в данной статье, демонстрируют некоторые закономерности фауны булавоусых чешуекрылых в пределах отдельно взятого ландшафта в соответствии с мозаикой местностей и урочищ в их составе. Солотчинско-Деулинский ландшафт — низменная эрозионно-аккумулятивная плоская, местами бугристо-западинная и слабоволнистая, с валообразными повышениями и обширными котловинами песчаная озерно-аллювиальная равнина ранневалдайского времени, с песчаными останцами озерно-аллювиальной равнины времени московского оледенения, очень мелко и очень редко расчлененная, с массивами болот по западинам и порослевыми сосновыми и сосново-мелколиственными кустарничково-лишайниково-зеленомошными лесами, местами с сосновыми лесами с дубом и липой, с южноборовыми и лугово-степными видами растений¹. Положение территории на границе с поймой реки Оки, то есть на границе природных зон смешанных и широколиственных лесов, усиленное контрастным рельефом, определяет сложную пространственную мозаику природных комплексов и является предпосылкой высокого био-разнообразия. Описание ряда урочищ и фаций взято из опубликованных работ², описание конкретных биотопов проводилось нами на месте исследований.

Изучение видового состава булавоусых чешуекрылых Рязанской области ведется с конца XIX века³. К концу 1970-х годов для области было известно 100 видов булавоусых⁴, к 2001 году — 108 видов⁵, к 2003 году — 111 видов⁶. К настоящему времени перечень булавоусых чешуекрылых в современных границах Рязанской области составляет 125 видов, из которых 121 вид приведен в работе 2010 года⁷, ещё 4 вида — в работе 2011 года⁸. В этих работах для каждого вида булавоусых чешуекрылых перечислены места отлова, отражающие пространственную неоднородность фаунистического состава по территории региона.

Региональные исследования булавоусых в пределах Мещёрской низменности проводил Э. А. Бекштрем в 1925–1927 годах, выявивший в окрестностях озера Великое близ села Криуша 72 их вида⁹. В кадастре Окского заповедника в 1998 году приведено 84 вида¹⁰, в сводной работе по территории Мещерского национального парка (в настоящее время часть

¹ См.: Кривцов В. А., Тобратов С. А., Водорезов А. В., Комаров М. М., Железнова О. С., Соловьева Е. А. Природный потенциал ландшафтов Рязанской области : моногр. / под ред. В. А. Кривцова, С. А. Тобратова. Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2011. 768 с.

² См.: Бирюкова Е. В., Водорезов А. В., Кривцов В. А. Современное состояние природных комплексов в пределах заказника «Солотчинский парк» в условиях интенсивного рекреационного освоения // Вестник Рязанского государственного университета имени С. А. Есенина. 2018. № 4 (61). С. 101–115.

³ См.: Хомяков М. Список дневных бабочек Рязанской и Тульской губерний // Материалы к познанию фауны и флоры Российской империи. М., 1892. Вып. 1. С. 65–72.

⁴ См.: Блинущов А. Е. Фауна и географическое распространение булавоусых чешуекрылых в Рязанской области // Новое в изучении диких и домашних растений и животных в СССР. Доклады МОИП. Зоология и биология, 2-е полугодие 1977 г. М. : Наука, 1980. С. 48–49.

⁵ См.: Блинущов А. Е. Список видов булавоусых чешуекрылых Рязанской области // Фауна, экология и эволюция животных. Рязань : РОИРО. 2001. С. 24–27.

⁶ См.: Большаков Л. В., Рябов С. А., Андреев С. А., Чувилин А. В. Новые и особо интересные находки макрочешуекрылых в Тульской области (Insecta: Lepidoptera: Zygaenidae, Geometridae, Drepanidae, Lasiocampidae, Notodontidae, Arctiidae, Hesperioidea, Pieridae, Nymphalidae, Lycaenidae) // Биологическое разнообразие Тульского края на рубеже веков : сб. науч. тр. Тула : Гриф и Ко, 2002. Вып. 2. С. 47–54 ; Большаков Л. В., Рябов С. А., Андреев С. А., Чувилин А. В. Новые и особо интересные находки макрочешуекрылых в Тульской и сопредельных областях (Hexapoda: Lepidoptera: Geometridae, Arctiidae, Pieridae, Satyridae) // Биологическое разнообразие Тульского края на рубеже веков : сб. науч. тр. Тула : Гриф и Ко, 2003. Вып. 3. С. 58–65.

⁷ См.: Блинущов А. Е., Буртнев В. А., Данченко А. В., Андреев С. А. Булавоусые чешуекрылые (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea) Рязанской области // Эверсманния. Тула. 2010. Вып. 23–24. С. 83–101.

⁸ См.: Большаков Л. В., Буртнев В. А. Дополнение к фауне булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera: Papilionoidea) Рязанской области // Эверсманния. Энтомологические исследования в России и соседних регионах. 2011. Вып. 27–28. С. 12.

⁹ См.: Бекштрем Э. А. Список видов бабочек, собранных в окрестностях озера Великого, определенных Э. А. Бекштремом // Сборник трудов общества исследователей Рязанского края. Рязань, 1930. Вып. 36. С. 51–58.

¹⁰ См.: Свиридов А. В., Антонова Е. М., Блинущов А. Е., Бутенко О. М. Высшие чешуекрылые Окского заповедника (аннотированный список видов) // Флора и фауна заповедников. М., 1998. Вып. 70. 40 с.

национального парка «Мещёра») указано также 84 вида¹¹. В наших исследованиях ключевой характер имеет работа А. Е. Блинущова, В. А. Буртнева, А. В. Данченко и С. А. Андреева¹², в которой дан видовой состав булавоусых чешуекрылых по 138 точкам отлова, в том числе по 35 точкам в границах Мещёрской провинции подтаёжной зоны. В пределах исследуемого нами ландшафта в указанной работе приведены сведения по следующим точкам: населенные пункты Деулино, Борисково, Приозёрный, Лопухи, Криуша, Кельцы, Ласково, Полково, Заборье, Отводное, Солотча, озеро Великое, урочище Красное болото¹³.

Методика исследований

Отлов насекомых осуществлялся с помощью сачка в ходе маршрутного обследования территории. Исследования, опубликованные в работах¹⁴, были привязаны к отдельным урочищам или их группам и расширены за счет обнаружения новых видов. Информация по 17 видам, в том числе *Hesperia comma* (Linnaeus, 1758), *Driopa mnemosyne* (Linnaeus, 1758), *Leptidea sinapis* (Linnaeus, 1758), *Leptidea reali* (Reissinger, 1989), *Colias palaeno* (Linnaeus, 1761), *Nymphalis vaualbum* ([Denis et Schiffermüller], 1775), *Melitaea aurelia* (Nickerl, 1850), *Melitaea britomartis* (Assman, 1847), *Brenthis daphne* (Bergsträsser, 1780), *Coenonympha hero* (Linnaeus, 1761), *Erebia ligea* (Linnaeus, 1758), *Querqusia quercus* (Linnaeus, 1758), *Nordmannia ilicis* (Esper, 1779), *Nordmannia w-album* (Knoch, 1782), *Lycaena helle* ([Denis et Schiffermüller], 1775), *Scolitantides orion* (Pallas, 1771), *Maculinea alcon* ([Denis et Schiffermüller], 1775), взята из опубликованных материалов¹⁵. Местообитание остальных 76 видов было подтверждено И. А. Гапоян и А. В. Водорезовым, в том числе впервые для территории указаны *Pararge aegeria* (Linnaeus, 1758) и *Melanargia russiae* (Esper, [1783]). *Parnassius apollo* (Linnaeus, 1758), известный по поймам 1970-х годов в окрестностях села Заборье¹⁶, после специальных поисков в 2009–2018 годах, не давших положительного результата, из списка нами был исключен. Для каждого местообитания выявлен перечень видов булавоусых чешуекрылых (табл. 1), в том числе занесенных в Красную книгу Рязанской области, составлена общая топическая характеристика на основе информации о принадлежности каждого вида бабочек к определенной биотопической группе, его гигропреференции, уровня биотопической избирательности и сукцессионно-динамического статуса по Д. А. Адаховскому¹⁷.

Анализ полученных результатов.

Фаунистический комплекс булавоусых чешуекрылых Солотчинской местности московской гляциофлювиальной равнины. Местность располагается в окрестностях населенных пунктов Солотча, Полково, Заборье. В ее пределах доминируют урочища плоских или слабоволнистых гляциофлювиальных равнин и господствуют фации плоских песчаных равнин, коренной состав древостоя которых, вероятно, представлен ландышевыми, папоротниковыми, зеленомошно-брусничными сосняками с дубом черешчатый во втором ярусе,

¹¹ См.: Ананьева С. И., Бабкина Н. Г., Блинущов А. Е., Лобов Н. В., Марочкина Е. А., Рыбчак Р. В., Трушицына О. С., Чельцов Н. В. Кадастр беспозвоночных животных национального парка «Мещёрский». Рязань : РОИРО, 2008. 79 с.

¹² См.: Блинущов А. Е., Буртнев В. А., Данченко А. В., Андреев С. А. Булавоусые чешуекрылые (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea) Рязанской области.

¹³ См.: Там же.

¹⁴ См.: Бекштрем Э. А. Список видов бабочек, собранных в окрестностях озера Великого, определенных Э. А. Бекштремом ; Блинущов А. Е. Список видов булавоусых чешуекрылых Рязанской области ; Большаков Л. В., Буртнев В. А. Дополнение к фауне булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera: Papilionoidea) Рязанской области ; Блинущов А. Е., Буртнев В. А., Данченко А. В., Андреев С. А. Булавоусые чешуекрылые (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea) Рязанской области.

¹⁵ См.: Блинущов А. Е., Буртнев В. А., Данченко А. В., Андреев С. А. Булавоусые чешуекрылые (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea) Рязанской области.

¹⁶ См.: Красная книга Рязанской области / отв. ред. В. П. Иванчев, М. В. Казакова. 2-е изд., перераб. и доп. Рязань : Голос губернии, 2011. 626 с.

¹⁷ См.: Адаховский Д. А. Экологическая характеристика дневных чешуекрылых (Lepidoptera, rholocera) Удмуртии. Топический аспект // Вестник Удмуртского университета. Серия: Биология. Науки о Земле. Ижевск, 2014. Вып. 4. С. 44–55.

с подлеском из можжевельника, крушины ломкой, рябины. На подавляющей площади фация трансформирована в природно-антропогенный комплекс злаковых или мертвопокровных сосняков с дубом во втором ярусе, с можжевельником, с сильно сбитым травостоем, с разрозненными куртинами ландыша.

Доминантные урочища грядово-бугристых гляциофлювиальных равнин характеризуются сравнительно большей пестротой фациального состава. Участок между поселком Солотча и окружной дорогой (кварталы 7, 9, 11–13 Солотчинского лесничества) отличается амплитудой высот грядово-бугристого рельефа до 4–5 м и занимает большую часть «Монастырского бора» в квартале 9 Солотчинского лесничества. Участок в 1,5–2,0 км к северу от села Полкова отличается меньшими параметрами бугров (2,0–3,0 м)¹⁸. Незначительную площадь занимают фации плоских или слабовыпуклых, иногда осложненных мелкими западинами вершин бугров, которые сформированы сосняками-беломошниками с дубом во втором ярусе, с несомкнутым напочвенным покровом лишайников, с пятнами зеленых мхов, с редким травостоем. Вершины более мелких (низких) бугров покрыты зеленомошно-лишайниковым или зеленомошно-брусничным бором с участием дуба (*Quercus robur*) во втором ярусе. В случае повышения антропогенной нагрузки природный комплекс трансформируется в природно-антропогенный комплекс плоских или слабовыпуклых вершин бугров с редкостойными сосняками (*Pinus sylvestris*), с выбитым покровом лишайников, с окнами оголенного песка. Вторая группа фаций в урочище — фации пологих и покатых, реже крутых склонов песчаных бугров. Фации верхних частей склонов песчаных бугров — с сосняками лишайниковыми и сосняками-зеленомошниками, с более густым травостоем из вейника наземного (*Calamagrostis epigejos*), тонконога сизого (*Koeleria glauca*) и вереска (*Calluna vulgaris*). Фации нижних частей склонов песчаных бугров представлены сосняками-зеленомошниками с березой (*Betula pendula*), брусничкой (*Vaccinium vitis-idaea*), с подлеском из можжевельника (*Juniperus communis*) и крушины (*Frangula alnus*) на слабоподзолистых глееватых песчаных почвах. Основное визуальное отличие заключается в появлении березы, в меньшей степени — в сгущении покрова зеленых мхов и травостоя. Подножья склонов и межбугровых понижений покрыты сосняками с заметной примесью березы, изредка ели (*Picea abies*), с сомкнутым покровом зеленых мхов, с покровом из брусники и черники (*Vaccinium myrtillus*)¹⁹.

Фауна булавоусых чешуекрылых природных комплексов Солотчинской местности насчитывает 73 вида, то есть 58,4 % от фауны Рязанской области и 78,4 % от фауны ландшафта. В соответствии с сукцессионно-динамическим статусом²⁰ 2 вида (3 %) *Lasiommata petropolitana*, *Scolitantides orion* относятся к эванесцентам и эвано-декресцентам, 21 вид (29 %) *Brenthis daphne*, *Carterocephalus palaemon*, *Zerynthia polyxena*, *Aporia crataegi*, *Lopinga achine*, *Lasiommata maera*, *Lasiommata petropolitana*, *Apatura ilia*, *Limenitis populi*, *Limenitis camilla*, *Polygonia c-album*, *Nymphalis xanthomelas*, *Nymphalis vaualbum*, *Nymphalis polychloros*, *Euphydryas maturna*, *Clossiana selene*, *Argynnis paphia*, *Thecla betulae*, *Nordmannia pruni*, *Nordmannia w-album*, *Callophrys rubi* — к декресцентам, 3 вида (4 %) — резисто-декресцентам, 1 (1 %) вид — резистентам, 3 вида (4 %) — резисто-аккресцентам, 35 видов (48 %) — аккресцентам, 8 видов (11 %) — аккресценто-интрантам.

В сообществе встречаются представители 30 биотических групп, в числе которых несколько выше доля представителей широко-сухо-луговой (17,8 % видов), широко-опушечно-луговой (9,5 %) и широко-опушечно-лугово-лесной (8,2 %) биотических групп.

¹⁸ См.: Бирюкова Е. В., Водорезов А. В., Кривцов В. А. Современное состояние природных комплексов в пределах заказника «Солотчинский парк» ...

¹⁹ См.: Бирюкова Е. В., Водорезов А. В., Дагаргулия К. И. Комплексные ландшафтные исследования как основа создания особо охраняемых природных территорий на примере проекта природного парка «Солотчинский» в Рязанской области // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. 2017. № 25 (30). С. 35–44 ; Бирюкова Е. В., Водорезов А. В., Кривцов В. А. Современное состояние природных комплексов в пределах заказника «Солотчинский парк» ... ; Кривцов В. А., Тобратов С. А., Водорезов А. В., Комаров М. М., Железнова О. С., Соловьева Е. А. Природный потенциал ландшафтов Рязанской области.

²⁰ См.: Адаховский Д. А. Экологическая характеристика дневных чешуекрылых (Lepidoptera, rhopalocera) Удмуртии.

По уровню биотопической избирательности 22 вида (30,1 %) являются эвритопами, 30 видов (41 %) — умеренными эвритопами, 17 видов (23,2 %), в том числе *Brenthis daphne*, *Neodes hippothoe*, *Melanargia russiae*, *Heteropterus Morpheus*, *Hesperia comma*, *Iphiclides podalirius*, *Colias myrmidone*, *Lopinga achine*, *Lasiommata maera*, *Lasiommata petropolitana*, *Neptis rivularis*, *Limenitis camilla*, *Euphydryas maturna*, *Euphydryas aurinia*, *Argynnis niobe*, *Callophrys rubi*, *Plebejus idas*, — умеренными стенотопами, 4 вида (5,4 %) *Zerynthia polyxena*, *Melitaea didyma*, *Melitaea cinxia*, *Scolitantides orion* — стенотопами.

Семь видов *Hesperia comma*, *Zerynthia polyxena*, *Iphiclides podalirius*, *Nymphalis vaualbum*, *Scolitantides orion*, *Brenthis daphne*, *Melanargia russiae*, то есть 9,5 % от всего состава бабочек данного места, занесены в Красную книгу Рязанской области, что составляет 21,2 % охраняемой фауны в регионе.

Фаунистический комплекс булавоусых чешуекрылых урочища Красное болото.

Урочище лежит в пространстве между поселком Красный (Приозерный) и деревней Лопухи Рязанского района в пределах местности ранневалдайских плоских и слабоволнистых озерно-аллювиальных равнин и мшар. Доминируют фации и сфагново-болотно-кустарничковые березовые, сосново-березовые и сосновые мелколесья с участием голубики (*Vaccinium uliginosum*), клюквы, багульника (*Ledum palustre*), хамедафны. Фации периферийной, более влажной части мшар заняты березово-сосновыми пушицево-сфагновыми мелколесьями с редким участием болотных кустарников (багульник) и ивняками. В центре урочища сохранились реликты озер: озеро Черное окаймляет фация водно-болотной осоково-тростниковой растительности, озеро Поганое — фация осоково-сфагновой сплавины с клюквой болотной (*Oxycoccus palustris*), росянкой (*Drosera rotundifolia*) и болотным разнотравьем из сабельника (*Comarum palustre*), вахты (*Menyanthes trifoliata*) и осок (*Carex* sp.). Красное болото неоднократно выгорало полностью в течение всего прошлого века, а возможно подобная динамика была для него характерна и ранее. В настоящее время находится на стадии формирования молодого березняка после обширного пожара 2010 года²¹.

Фауна булавоусых чешуекрылых урочища Красное болото насчитывает 53 вида (42 % от фауны региона и 57 % от фауны ландшафта). В соответствии с сукцессионно-динамическим статусом 11 видов (21 %) являются декресцентами (*Aporia crataegi*, *Lasiommata maera*, *Apatura ilia*, *Limenitis populi*, *Limenitis camilla*, *Polygonia c-album*, *Nymphalis xanthomelas*, *Clossiana selene*, *Clossiana euphrosyne*, *Argynnis raphia*, *Pararge aegeria*), 3 вида (6 %) — резисто-декресцентами, 3 вида (6) — резисто-аккресцентами, 29 видов (55 %) — аккресцентами, 8 видов (15 %) — аккресценто-интрантами.

В сообществе встречаются представители 24 биотических групп, в числе которых несколько выше доля представителей широко-сухо-луговой (18,8 %), широко-опушечно-луговой (13,2 %), широко-опушечно-лугово-лесной (11,3 %), широко-лугово-лесной (11,3 %) биотических групп.

По уровню биотопической избирательности 20 видов (38 %) являются эвритопами, 24 вида (45 %) — умеренными эвритопами, 7 видов (13 %) (*Heteropterus morpheus*, *Colias myrmidone*, *Lasiommata maera*, *Limenitis camilla*, *Clossiana euphrosyne*, *Argynnis niobe*, *Plebejus idas*) — умеренными стенотопами, 2 вида (4 %) *Melitaea didyma*, *Melitaea cinxia* — стенотопами.

В пределах Красного болота в 2017 году впервые для ландшафта выявлена нами *Pararge aegeria*, занесенная в Красную книгу Рязанской области.

Фаунистический комплекс булавоусых чешуекрылых урочищ плоских заболоченных равнин и мшар у озера Великое. Здесь господствуют урочища мшар и урочища грядово-бугристых и слабо-волнистых влажных и сырых равнин. Природные комплексы мшар и сы-

²¹ См.: Бирюкова Е. В., Водорезов А. В., Дагаргулия К. И. Комплексные ландшафтные исследования как основа создания особо охраняемых природных территорий ... ; Бирюкова Е. В., Водорезов А. В., Кривцов В. А. Современное состояние природных комплексов в пределах заказника «Солотчинский парк» ... ; Кривцов В. А., Тобратов С. А., Водорезов А. В., Комаров М. М., Железнова О. С., Соловьева Е. А. Природный потенциал ландшафтов Рязанской области.

рых равнин окрестностей Великого озера во второй половине XX века были трансформированы в ходе осушительной мелиорации. Значительная часть леса выгорела в августе 2010 года, в настоящее время занята молодым березняком. Не затронутых пожарами плоские слабодренированные участки в зависимости от степени увлажнения грунта занимают следующие фации: сырые, низкорослые, кочкарные, пушицево-сфагновые березняки; березняки с сосной и елью, сфагновые, с обширными мочажинами, с участием осины, рябины, крушины, с отдельными куртинами *Eriophorum vaginatum*; березняки черничные со сфагнумом, с сосной и осиной, с елью во втором ярусе, с участием подроста дуба, рябиной; заболоченные березняки с сосной, кочкарно-пушицевые, пушицево-сфагновые по мочажинам. Наиболее сухие возвышенные участки занимают сосняки зеленомошно-брусничные с редкой елью, березой, с участием низкорослого дуба и осины, с можжевельником или высокобонитетные березняки с сосной и елью, с рябиной, с участием травостоя из *Luzula pilosa*, *Solidago virgaurea* и *Melampyrum pratense*. К берегу озера Великое примыкает полоса черноольшаников.

Фауна булавоусых чешуекрылых насчитывает 75 видов (60 % от фауны региона, 80,6 % от фауны ландшафта). В соответствии с сукцессионно-динамическим статусом ²² 3 вида (4 %) *Lycaena helle*, *Plebeius argus*, *Vacciniina optilete* относятся к эванесцентам и эванодекресцентам; 22 вида (29 %) *Carterocephalus palaemon*, *Aporia crataegi*, *Colias palaeno*, *Lasiommata maera*, *Erebia ligea*, *Apatura ilia*, *Limenitis populi*, *Limenitis camilla*, *Nymphalis vaualbum*, *Polygonia c-album*, *Nymphalis xanthomelas*, *Euphydryas maturna*, *Melitaea diamina*, *Clossiana selene*, *Clossiana euphrosyne*, *Brenthis daphne*, *Argynnis laodice*, *Argynnis raphia*, *Thecla betulae*, *Neozephyrus quercus*, *Nordmannia w-album*, *Callophrys rubi* являются декресцентами; 3 вида (4 %) — резисто-декресцентами; 4 вида (5,3 %) — резисто-аккресцентами, 35 видов (46,6 %) — аккресцентами, 8 видов (10,6 %) — аккресценто-интрантами.

В сообществе встречаются представители 34 биотических групп, в числе которых несколько выше доля представителей широко-сухо-луговой (18,6 %) широко-лугово-лесной (9,3 %), широко-опушечно-лугово-лесной (9,3 %) широко-опушечно-луговой (8%) биотических групп.

По уровню биотопической избирательности ²³ 21 вид (28 %) являются эвритопами, 30 видов (40 %) — умеренными эвритопами, 18 видов (24 %) *Pyrgus alveus*, *Hesperia comma*, *Colias myrmidone*, *Lasiommata maera*, *Erebia ligea*, *Limenitis camilla*, *Euphydryas maturna*, *Euphydryas aurinia*, *Melitaea diamina*, *Melitaea phoebe*, *Clossiana euphrosyne*, *Brenthis daphne*, *Argynnis niobe*, *Argynnis laodice*, *Neozephyrus quercus*, *Callophrys rubi*, *Maculinea alcon*, *Plebejus idas* — умеренными стенотопами, 6 видов (8 %) *Colias palaeno*, *Coenonympha tullia*, *Melitaea didyma*, *Melitaea cinxia*, *Lycaena helle*, *Vacciniina optilete* — стенотопами.

Восемь видов (11 % от всего состава бабочек данного места) занесены в Красную книгу Рязанской области, что составляет 24,2 % охраняемой фауны в регионе: *Pyrgus malvae*, *Pyrgus alveus*, *Hesperia comma*, *Colias palaeno*, *Nymphalis vaualbum*, *Melitaea phoebe*, *Lycaena helle*, *Maculinea alcon*.

Фаунистический комплекс булавоусых чешуекрылых местности долины реки Пры.

Местность лежит на восточной окраине ландшафта и в окрестностях деревни Деулино и включает следующие урочища: песчаные пляжи, оголенные или с низкорослыми ивняками; плоские поймы с влажнотравно-злаковыми лугами с *Agrostis tenuis*, щучкой и осоками, с фрагментами влажнотравных дубрав паркового типа; извилистые понижения староречий с болотнотравно-осоковыми лугами и черноольшаниками с ивами; сосняки зеленомошники и разнотравно-полевицевые залежные луга на песках первой надпойменной террасы; сосняки зеленомошные с можжевельником, бересклетом бородавчатым, рябиной в пределах слабо-волнистых равнин второй надпойменной террасы.

²² См.: Адаховский Д. А. Экологическая характеристика дневных чешуекрылых (Lepidoptera, Rhopalocera) Удмуртии.

²³ См. там же.

Фауна булавоусых чешуекрылых насчитывает 61 вид (48,8 % от фауны региона и 65 % от фауны ландшафта). В соответствии с сукцессионно-динамическим статусом 1 вид (1,6 %) *Plebeius argus* относится к эванесцентам и эвано-декресцентам, 15 видов (24,5 %) *Aporia crataegi*, *Carterocephalus silvicola*, *Lasiommata maera*, *Coenonympha hero*, *Apatura ilia*, *Limenitis populi*, *Limenitis camilla*, *Polygonia c-album*, *Nymphalis xanthomelas*, *Euphydryas maturna*, *Clossiana selene*, *Clossiana euphrosyne*, *Brenthis daphne*, *Argynnis paphia*, *Nordmannia ilicis* являются декресцентами, 3 вида (5 %) — резисто-декресцентами, 1 вид (1,6 %) *Polygonia c-album* — резистентом, 3 вида (5 %) — резисто-аккресцентами, 30 видов (49,1 %) — аккресцентами, 7 видов (11,4 %) — аккресценто-интрантами.

В сообществе встречаются представители 27 биотических групп, в числе которых несколько выше доля представителей широко-сухо-луговой (19,6 %), широко-лугово-лесной (11,4 %), широко-опушечно-луговой (9,8 %) биотических групп.

По уровню биотопической избирательности 20 видов (32,7 %) являются эвритопами, 26 видов (42,6 %) — умеренными эвритопами, 13 видов (21,3 %) *Melanargia russiae*, *Iphiclides podalirius*, *Colias myrmidone*, *Lasiommata maera*, *Coenonympha hero*, *Limenitis camilla*, *Euphydryas maturna*, *Melitaea britomartis*, *Clossiana euphrosyne*, *Brenthis daphne*, *Argynnis niobe* (*Fabriciana nerippe*), *Nordmannia ilicis*, *Plebejus idas* — умеренными стенотопами, 2 вида (3,2 %) *Melitaea didyma*, *Lasiommata petropolitana* — стенотопами.

Четыре вида *Iphiclides podalirius*, *Coenonympha hero*, *Brenthis daphne* (6,5 % от всего состава бабочек данного места) занесены в Красную книгу Рязанской области, что составляет 12,1 % охраняемой фауны в регионе.

Участки вторичного растительного покрова ранних стадий сукцессии. Сравнение фауны *Papilionoidea* разных урочищ с вторичным растительным покровом проведено на основе уловов на просеках в урочище плосковолнистой поверхности второй надпойменной террасы и в урочище песчаной верей Долгий остров.

Урочище плосковолнистой поверхности второй надпойменной террасы изучено в пределах участка просеки в сосновом лесу в 1,2 км к юго-юго-западу от озера Ласковского, где сочетаются лесные массивы, в основном сосняки с участием березы, и прогалины просек. Сосновый бор представляет собой разреженный лес (расстояние между стволами 3–5 м), часто без подлеска, высота сосен 20–22 м, их возраст более 60 лет, со следами низового пожара. Редкий подлесок образует низкий молодой березняк высотой на большей площади до 2,0 м. В травостое господствует злаково-травный покров из *Calamagrostis epigejos* с участием *Chamaecytisus ruthenicus*, *Dryopteris filix-mas* и *Convallaria majalis*, *Hieracium pilosella*, *Viola tricolor*, *Koeleria glauca*; на участках бывшей гари — *Chamaenerion angustifolium* и *Rubus idaeus*. Растительный покров зарастающей просеки формирует молодой березняк высотой 1,0 м, реже до 1,5 м. Полянки между группами берез занимает злаково-разнотравный покров из *Agrostis capillaris* с участием *Festuca pratensis*, *Calamagrostis epigejos*, *Solidago virgaurea*, *Scabiosa succissa*, реже — *Erigeron canadensis*; единично представлены *Onagra biennis*, *Hypericum perforatum*, *Galeopsis speciosa*, *Achillea millefolium*, *Campanula persicifolia*. Вдоль дорог и просек формируются в основном заросли малины.

Урочище Долгий остров представляет собой песчаную верей извилистых очертаний, которая пересекает в субмеридиональном направлении мшару Красного болота. Поверхность верей покрыта сосняком ландышевым с орляком с участием ракитника русского (*Chamaecytisus ruthenicus*). Современный растительный покров верей является результатом серии лесных пожаров 2005, 2008 и 2010 годов, часть стволов живых сосен сохраняют явные следы низового пожара. Отдельные участки заняты массивами оголенного песка или несомкнутыми псаммофитными группировками с господством *Koeleria glauca*. На пологих склонах верей господствуют сообщества *Calamagrostis epigejos* или молодые густые осинники.

Проведенный учет булавоусых чешуекрылых в августе 2018 года на просеках среди сложных сосново-березовых лесов выявил 19 их видов, при этом плотность *Papilionoidea* составила 68 экз./ч на одного ловца. Количественно доминируют *Argynnis paphia* (16 % экземпляров), *Colias myrmidone*, *Vanessa atalanta* и *Gonepteryx rhamni* (по 14,5 %), в меньшей мере —

Coenonympha pamphilus (7,3 %), на остальные 15 видов в сумме приходится менее 33 % отловленных особей. Выявлены *Clossiana selene*, *Nymphalis antiopa*, *Polyommatus icarus*, *Everes argiades*, *Lycaena phlaeas*, *Argynnis aglaja*, *Clossiana dia*, *Araschnia levana*, *Hyponephele lycaon*, *Coenonympha pamphilus*, *Colias myrmidone*, *Pieris napi*, *Aglais urticae*, *Vanessa cardui*, *Vanessa atalanta*, *Argynnis paphia*, *Colias hyale*, *Pieris rapae*.

Фауна *Papilionoidea* урочища верей Долгий остров оказалась почти двукратно беднее и насчитывала лишь 10 видов, плотность которых составляла 52 экз./ч на одного ловца. При этом видовая структура оказалась гораздо менее сбалансированной: на *Vanessa atalanta* приходилось 45,3 % экземпляров, на субдоминантов *Colias myrmidone* — 24,4 %, на *Gonepteryx rhamni* — 11,3 % особей, на остальные 7 видов в сумме приходилось всего 11 % отловленных особей. Отмечены *Plebeius argus*, *Inachis io*, *Hyponephele lycaon*, *Maniola jurtina*, *Lycaena phlaeas*, *Cyaniris semiargus*, *Colias hyale*.

В обоих природно-антропогенных сообществах по уровню биотопической избирательности 50–60 % видов являются эвритопами, 30–40 % — умеренными эвритопами, около 10 % относятся к умеренным стенотопам, выраженные стенотопы не выявлены.

Заключение

Фауна Солотчинско-Деулинского ландшафта включает 93 вида булавоусых чешуекрылых (74,4 % от фауны Рязанской области) из 43 биотопических групп (табл. 1). В Красную книгу региона занесены 16 видов. Из общего числа 47 видов (50,5 %) встречаются в ландшафте повсеместно, в том числе *Thymelicus lineola*, *Thymelicus sylvestris*, *Papilio machaon*, *Aporia crataegi*, *Pontia edusa*, *Pieris napi*, *Pieris rapae*, *Pieris brassicae*, *Colias hyale*, *Colias myrmidone*, *Gonepteryx rhamni*, *Lasiommata maera*, *Coenonympha glycerion*, *Coenonympha pamphilus*, *Aphantopus hyperantus*, *Hyponephele lycaon*, *Maniola jurtina*, *Apatura ilia*, *Limenitis populi*, *Limenitis camilla*, *Polygonia c-album*, *Nymphalis xanthomelas*, *Nymphalis antiopa*, *Inachis io*, *Aglais urticae*, *Vanessa cardui*, *Vanessa atalanta*, *Araschnia levana*, *Melitaea didyma*, *Clossiana selene*, *Clossiana dia*, *Brenthis ino*, *Issoria lathonia*, *Argynnis Niobe*, *Argynnis adippe*, *Argynnis aglaja*, *Argynnis paphia*, *Heodes tityrus*, *Heodes virgaureae*, *Heodes alciphron*, *Everes argiades*, *Celastrina argiolus*, *Plebejus idas*, *Polyommatus Icarus*, *Polyommatus amanda*, *Eumedonia eumedon*, *Cyaniris semiargus*.

Таблица 1

Видовой состав булавоусых чешуекрылых Солотчинско-Деулинского ландшафта

№ п/п	Вид	Природные территориальные комплексы			
		1	2	3	4
1.	<i>Pyrgus malvae</i> (Linnaeus, 1758)*	-	-	+	-
2.	<i>Pyrgus alveus</i> (Hübner, [1803])*	-	-	+	-
3.	<i>Carterocephalus palaemon</i> (Pallas, 1771)	+	-	+	-
4.	<i>Carterocephalus silvicola</i> (Pallas, 1771)	+	-	+	+
5.	<i>Heteropterus morpheus</i> (Pallas, 1771)	-	+	-	-
6.	<i>Thymelicus lineola</i> (Ochsenheimer, [1808])	+	+	+	+
7.	<i>Thymelicus sylvestris</i> (Poda, 1761)	+	+	+	+
8.	<i>Hesperia comma</i> (Linnaeus, 1758)*	+	-	+	-
9.	<i>Ochlodes faunus</i> (Esper, [1778])	+	+	+	+
10.	<i>Zerynthia polyxena</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)*	+	-	-	-
11.	<i>Iphiclides podalirius</i> (Linnaeus, 1758) *	+	-	-	+
12.	<i>Papilio machaon</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
13.	<i>Leptidea sinapis</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	-
14.	<i>Anthocharis cardamines</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	+	-

№ п/п	Вид	Природные территориальные комплексы			
		1	2	3	4
15.	<i>Aporia crataegi</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
16.	<i>Pontia edusa</i> (Fabricius, 1777)	+	+	+	+
17.	<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
18.	<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
19.	<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
20.	<i>Colias hyale</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
21.	<i>Colias palaeno</i> (Linnaeus, 1761)*	-	-	+	-
22.	<i>Colias myrmidone</i> (Esper, [1777])	+	+	+	+
23.	<i>Gonepteryx rhamni</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
24.	<i>Lopinga achine</i> (Scopoli, 1763)	+	-	-	-
25.	<i>Lasiommata maera</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
26.	<i>Lasiommata petropolitana</i> (Fabricius, 1787)	+	-	-	+
27.	<i>Coenonympha tullia</i> (Müller, 1764)	-	-	+	-
28.	<i>Coenonympha glycerion</i> (Borkhausen, 1788)	+	+	+	+
29.	<i>Coenonympha hero</i> (Linnaeus, 1761) *	-	-	-	+
30.	<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
31.	<i>Erebia ligea</i> (Linnaeus, 1758)*	-	-	+	-
32.	<i>Aphantopus hyperantus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
33.	<i>Hyponephele lycaon</i> (Rottemburg, 1775)	+	+	+	+
34.	<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
35.	<i>Pararge aegeria</i> (Linnaeus, 1758)*	-	+	-	-
36.	<i>Melanargia russiae</i> (Esper, [1783])*	+	-	-	+
37.	<i>Apatura ilia</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	+	+	+	+
38.	<i>Neptis rivularis</i> (Scopoli, 1763)	+	-	-	-
39.	<i>Limenitis populi</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
40.	<i>Limenitis camilla</i> (Linnaeus, 1764)	+	+	+	+
41.	<i>Polygonia c-album</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
42.	<i>Nymphalis vaualbum</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)*	+	-	+	-
43.	<i>Nymphalis xanthomelas</i> (Esper, [1781])	+	+	+	+
44.	<i>Nymphalis polychloros</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	-
45.	<i>Nymphalis antiopa</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
46.	<i>Inachis io</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
47.	<i>Aglais urticae</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
48.	<i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
49.	<i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
50.	<i>Araschnia levana</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
51.	<i>Euphydryas maturna</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	+	+
52.	<i>Euphydryas aurinia</i> (Rottemburg, 1775)	+	-	+	-
53.	<i>Melitaea athalia</i> (Rottemburg, 1775)	+	+	+	+
54.	<i>Melitaea britomartis</i> (Assman, 1847)	-	-	-	+
55.	<i>Melitaea didyma</i> (Esper, [1778])	+	+	+	+
56.	<i>Melitaea cinxia</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	-
57.	<i>Melitaea diamina</i> (Lang, 1789)	-	-	+	-
58.	<i>Melitaea phoebe</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)*	-	-	+	-
59.	<i>Clossiana selene</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	+	+	+	+
60.	<i>Clossiana euphrosyne</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	+	+
61.	<i>Clossiana dia</i> (Linnaeus, 1767)	+	+	+	+
62.	<i>Brenthis ino</i> (Rottemburg, 1775)	+	+	+	+

№ п/п	Вид	Природные территориальные комплексы			
		1	2	3	4
63.	<i>Brenthis daphne</i> (Bergsträsser, 1780)*	+	-	+	+
64.	<i>Issoria lathonia</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
65.	<i>Argynnis niobe</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
66.	<i>Argynnis adippe</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)	+	+	+	+
67.	<i>Argynnis aglaja</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
68.	<i>Argynnis laodice</i> (Pallas, 1771)	-	-	+	-
69.	<i>Argynnis paphia</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
70.	<i>Thecla betulae</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	+	-
71.	<i>Neozephyrus quercus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	+	-
72.	<i>Nordmannia ilicis</i> (Esper, 1779)	-	-	-	+
73.	<i>Nordmannia pruni</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	-	-
74.	<i>Nordmannia w-album</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	+	-
75.	<i>Callophrys rubi</i> (Linnaeus, 1758)	+	-	+	-
76.	<i>Lycaena dispar</i> (Haworth, 1803)	+	-	-	-
77.	<i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus, 1761)	+	+	+	+
78.	<i>Lycaena helle</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)*	-	-	+	-
79.	<i>Heodes tityrus</i> (Poda, 1761)	+	+	+	+
80.	<i>Heodes virgaureae</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
81.	<i>Heodes hippothoe</i> (Linnaeus, 1761)	+	-	-	-
82.	<i>Heodes alciphron</i> Rottemburg, 1775	+	+	+	+
83.	<i>Everes argiades</i> (Pallas, 1771)	+	+	+	+
84.	<i>Celastrina argiolus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
85.	<i>Scolitantides orion</i> (Pallas, 1771)*	+	-	-	-
86.	<i>Maculinea alcon</i> ([Denis et Schiffermüller], 1775)*	-	-	+	-
87.	<i>Plebejus idas</i> (Linnaeus, 1761)	+	+	+	+
88.	<i>Plebeius argus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	+	+
89.	<i>Vacciniina optilete</i> (Knoch, 1781)*	-	-	+	-
90.	<i>Polyommatus icarus</i> (Rottemburg, 1775)	+	+	+	+
91.	<i>Polyommatus amanda</i> (Schneider, 1792)	+	+	+	+
92.	<i>Eumedonia eumedon</i> (Esper, [1780])	+	+	+	+
93.	<i>Cyaniris semiargus</i> (Rottemburg, 1775)	+	+	+	+
Итого		73	53	75	61
<p><i>Примечание.</i> Знаком «*» помечены виды, занесенные в Красную книгу Рязанской области (Рязань, 2011). Наименования колонок: 1 — Солотчинская местность бугристо-котловинных гляциофлювиальных равнин; 2 — урочища верховых болот «Красное болото»; 3 — урочища плоских заболоченных равнин и мшар у озера Великое; 4 — комплекс урочищ местности долины реки Пры у деревни Деулино.</p>					

Фауна Солотчинской местности бугристо-котловинных гляциофлювиальных равнин с преобладанием автоморфных условий почти столь же богата: включает 73 вида и характеризуется сложной биотопической структурой за счет представителей лугового (40 видов), лугово-лесного (27 видов), лесного (14 видов) и болотного (3 вида) ценотических комплексов. Только в пределах Солотчинской местности выявлены *Scolitantides orion*, *Nymphalis polychloros* и *Nordmannia pruni*²⁴; *Lopinga achine*, *Neptis rivularis*, *Lycaena dispar*, *Heodes hippothoe*, а ранее отмечался и *Parnassius apollo*²⁵ (табл. 2).

²⁴ См.: Блинушов А. Е., Буртнев В. А., Данченко А. В., Андреев С. А. Булавоусые чешуекрылые (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea) Рязанской области.

²⁵ См.: Красная книга Рязанской области.

Биотопическая структура фауны булавоусых чешуекрылых Солотчинской местности

Комплекс	Группа
Луговая преференция — 40 видов	
1. Широко-луговой — 25 видов	Широко-сухо-луговая группа — 13 видов: <i>Pyrgus malvae</i> , <i>Pyrgus alveus</i> , <i>Pyrgus serratulae</i> , <i>Thymelicus lineola</i> , <i>Thymelicus sylvestris</i> , <i>Papilio machaon</i> , <i>Coenonympha glycerion</i> , <i>Coenonympha pamphilus</i> , <i>Hyponephele lycaon</i> , <i>Polyommatus icarus</i> , <i>Polyommatus amanda</i> , <i>Neptis rivularis</i> , <i>Argynnis niobe</i>
	Широко-опушечно-луговая группа — 7 видов: <i>Ochlodes faunus</i> , <i>Leptidea sinapis</i> , <i>Heodes virgaureae</i> , <i>Cyaniris semiargus</i> , <i>Argynnis aglaja</i> , <i>Melitaea athalia</i>
	Широко-опушечно-сухо-луговая группа — 3 вида: <i>Argynnis adippe</i> , <i>Clossiana dia</i> , <i>Maniola jurtina</i>
	Пустошно-сухо-луговая группа — 2 вида: <i>Lycaena phlaeas</i> , <i>Heodes tityrus</i>
2. Остепненно-луговой — 3 вида	Остепненно-опушечно-луговая группа — 2 вида: <i>Colias myrmidone</i> , <i>Plebejus idas</i>
	Остепненно-пастбищно-луговая группа — 1 вид: <i>Melanargia russiae</i>
3. Псаммофитно-луговой — 3 вида	Остепненно-псаммофитно-пустошно-луговая группа — 3 вида: <i>Melitaea didyma</i> , <i>Melitaea cinxia</i> , <i>Scolitantides orion</i>
4. Лугово-полевой — 6 видов	Широко-сухо-лугово-полевая группа — 4 вида: <i>Pontia edusa</i> , <i>Pieris brassicae</i> , <i>Colias hyale</i> , <i>Vanessa cardui</i>
	Широко-лесо-лугово-полевая группа — 2 вида: <i>Pieris napi</i> , <i>Pieris rapae</i>
5. Влажно-луговой — 3 вида	Долинно-влажно-луговая группа — 1 вид: <i>Heodes alciphron</i>
	Болотисто-влажно-луговая группа — 2 вида: <i>Heodes hippothoe</i> , <i>Brenthis ino</i>
Лугово-лесная преференция — 27 видов	
1. Широко-лугово-лесной — 12 видов	Широко-лугово-лесная группа — 5 видов: <i>Polygonia c-album</i> , <i>Vanessa atalanta</i> , <i>Argynnis aglaja</i> , <i>Eumedonia eumedon</i> , <i>Melitaea athalia</i>
	Широко-опушечно-лугово-лесная группа — 6 видов: <i>Inachis io</i> , <i>Clossiana selene</i> , <i>Argynnis raphia</i> , <i>Argynnis adippe</i> , <i>Callophrys rubi</i> , <i>Eumedonia eumedon</i>
	Широко-сухо-опушечно-лугово-лесная группа — 1 вид: <i>Argynnis niobe</i>
2. Долинно-влажно-лугово-лесной — 1 вид	Долинно-влажно-лугово-лесная группа — 1 вид: <i>Euphydryas maturna</i>
3. Термофильный лугово-лесной — 9 видов	Термофильно-опушечно-лугово-лесная группа — 3 вида: <i>Iphiclides podalirius</i> , <i>Lasiommata maera</i> , <i>Brenthis daphne</i>
	Термофильно-долинно-опушечно-лугово-лесная группа — 2 вида: <i>Zerynthia polyxena</i> , <i>Euphydryas aurinia</i>
	Долинно-опушечно-лугово-лесная группа — 2 вида: <i>Maculinea teleius</i> , <i>Maculinea nausithous</i>
	Влажно-долинно-лугово-лесная группа — 1 вид: <i>Brenthis ino</i>
	Долинно-горфянисто-болотно-лугово-лесная группа — 1 вид: <i>Lycaena dispar</i>
4. Боровой лугово-лесной — 5 видов	Боровая лугово-лесная группа — 4 вида: <i>Colias myrmidone</i> , <i>Melitaea didyma</i> , <i>Melitaea cinxia</i> , <i>Plebejus idas</i>
	Боровая опушечно-лугово-лесная группа — 1 вид: <i>Lasiommata petropolitana</i>

Комплекс	Группа
Лесная преференция — 14 видов	
1. Широко-лесной — 10 видов	Широко-лесная группа — 3 вида: <i>Limenitis populi</i> , <i>Nymphalis vaualbum</i> , <i>Nymphalis antiopa</i>
	Широко-опушечно-лесная группа — 4 вида: <i>Aporia crataegi</i> , <i>Gonepteryx rhamni</i> , <i>Thecla betulae</i> , <i>Celastrina argiolus</i>
	Широко-долинно-лесная группа — 2 вида: <i>Nymphalis xanthomelas</i> , <i>Nymphalis polychloros</i>
	Долинно-опушечно-лесная группа — 1 вид: <i>Nordmannia pruni</i>
2. Неморально-лесной — 3 вида	Неморально-лесная группа — 2 вида: <i>Aratura ilia</i> , <i>Limenitis camilla</i>
	Неморально-опушечно-лесная группа — 1 вид: <i>Nordmannia w-album</i>
3. Термофильно-лесной — 1 вид	Термофильно-опушечно-лесная группа — 1 вид: <i>Lopinga achine</i>
Болотная преференция — 3 вида	
1. Болотно-лесной — 3 вида	Олиготрофно-лесо-болотная группа — 2 вида: <i>Lasiommata petropolitana</i> , <i>Callophrys rubi</i>
	Олигомезотрофно-лесо-болотная группа — 1 вид: <i>Lycaena dispar</i>

Фауна урочища плоских заболоченных равнин у озера Великое со сложным сочетанием лесных и болотных фитоценозов наиболее богата в ландшафте, её образуют 75 видов: представители лугового (43 вида), лугово-лесного (32 вида), лесного (11 видов) и болотного (6 видов) ценологических комплексов, в том числе только в данной группе урочищ выявлены *Colias palaeno* и *Erebia ligea*²⁶, *Melitaea phoebe* и *Maculinea alcon*²⁷, *Pyrgus malvae*, *Pyrgus alveus*, *Vacciniina optilete* (табл. 3).

Таблица 3

Биотопическая структура фауны булавоусых чешуекрылых урочищ плоских заболоченных равнин и мшар у озера Великое

Комплекс	Группа
Луговая преференция — 43 вида	
1. Широко-луговой — 28 видов	Широко-сухо-луговая группа — 14 видов: <i>Thymelicus lineola</i> , <i>Thymelicus sylvestris</i> , <i>Papilio machaon</i> , <i>Coenonympha glycerion</i> , <i>Coenonympha pamphilus</i> , <i>Hyponephele lycaon</i> , <i>Polyommatus icarus</i> , <i>Polyommatus amanda</i> , <i>Argynnis Niobe</i> , <i>Plebeius argus</i> , <i>Pyrgus malvae</i> , <i>Pyrgus alveus</i> , <i>Melitaea phoebe</i>
	Широко-опушечно-луговая группа — 6 видов: <i>Ochlodes faunus</i> , <i>Heodes virgaureae</i> , <i>Cyaniris semiargus</i> , <i>Argynnis aglaja</i> , <i>Eumedonia eumedon</i> , <i>Melitaea athalia</i>
	Широко-опушечно-сухо-луговая группа — 4 вида: <i>Maniola jurtina</i> , <i>Argynnis adippe</i> , <i>Clossiana dia</i> , <i>Clossiana euphrosyne</i>
	Пустошно-сухо-луговая группа — 3 вида: <i>Lycaena phlaeas</i> , <i>Heodes tityrus</i> , <i>Hesperia comma</i>
	Широко-луговая группа — 1 вид: <i>Everes argiades</i>

²⁶ См.: Красная книга Рязанской области.

²⁷ См.: Блинусов А. Е., Буртнев В. А., Данченко А. В., Андреев С. А. Булавоусые чешуекрылые (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea) Рязанской области.

Комплекс	Группа
2. <i>Остепненно-луговой</i> — 3 вида	Остепненно-опушечно-луговая группа — 2 вида: <i>Colias myrmidone</i> , <i>Plebejus idas</i>
	Остепленно-пастбищно луговая группа — 1 вид: <i>Maculinea alcon</i>
3. <i>Псаммофитно-луговой</i> — 2 вида	Остепленно-псаммоф-пустошно-луговая группа — 2 вида: <i>Melitaea didyma</i> , <i>Melitaea cinxia</i>
4. <i>Лугово-полевой</i> — 8 видов	Широко-сухо-лугово-полевая группа — 5 видов: <i>Pontia edusa</i> , <i>Pieris brassicae</i> , <i>Colias hyale</i> , <i>Vanessa cardui</i> , <i>Issoria lathonia</i>
	Широко-лесо-рудерально-луговая группа — 1 вид: <i>Aglais urticae</i>
	Широко-лесо-лугово-полевая группа — 2 вида: <i>Pieris napi</i> , <i>Pieris rapae</i>
5. <i>Влажно-луговой</i> — 2 вида	Долинно-влажно-луговая группа — 1 вид: <i>Heodes alciphron</i>
	Болотисто-влажно-луговая группа — 1 вид: <i>Brenthis ino</i>
Лугово-лесная преференция — 30 видов	
1. <i>Широко-лугово-лесной</i> — 17 видов	Широко-лугово-лесная группа — 7 видов: <i>Aphantopus hyperantus</i> , <i>Polygonia c-album</i> , <i>Vanessa atalanta</i> , <i>Argynnis aglaja</i> , <i>Eumedonia eumedon</i> , <i>Plebeius argus</i> , <i>Melitaea athalia</i>
	Широко-опушечно-лугово-лесная группа — 7 видов: <i>Inachis io</i> , <i>Clossiana selene</i> , <i>Argynnis raphia</i> , <i>Argynnis adippe</i> , <i>Araschnia levana</i> , <i>Thecla betulae</i> , <i>Callophrys rubi</i>
	Широко-сухо-опушечно-лугово-лесная группа — 1 вид: <i>Argynnis niobe</i>
	Широко-влажно-опушечно-лугово-лесная группа — 2 вида: <i>Carterocephalus palaemon</i> , <i>Carterocephalus silvicola</i>
2. <i>Долинно-влажно-лугово-лесной</i> — 5 видов	Долинно-влажно-лугово-лесная группа — 1 вид: <i>Melitaea diamina</i>
	Долинно-влажно-опушечно-лугово-лесная группа — 1 вид: <i>Anthocharis cardamines</i>
	Долинно-болотно-лугово-лесная группа — 1 вид: <i>Argynnis laodice</i>
	Долинно-торфяно-болотно-лугово-лесная группа — 2 вида: <i>Coenonympha tullia</i> , <i>Lycaena helle</i>
3. <i>Термофильный лугово-лесной</i> — 5 видов	Термофильно-опушечно-лугово-лесная группа — 2 вида: <i>Lasiommata maera</i> , <i>Brenthis daphne</i>
	Термофильно-долинно-опушечно-лугово-лесная группа — 1 вид: <i>Euphydryas aurinia</i>
	Влажно-долинно-лугово-лесная группа — 2 вида: <i>Brenthis ino</i> , <i>Euphydryas maturna</i>
4. <i>Боровой лугово-лесной</i> — 4 вида	Боровая лугово-лесная группа — 4 вида: <i>Colias myrmidone</i> , <i>Plebejus idas</i> , <i>Melitaea didyma</i> , <i>Melitaea cinxia</i>
5. <i>Таежный лугово-лесной</i> — 1 вид	Таежно-лугово-лесная группа — 1 вид: <i>Erebia ligea</i>

Комплекс	Группа
Лесная преференция — 11 видов	
1. Широко-лесной — 7 видов	Широко-лесная группа — 3 вида: <i>Limenitis populi</i> , <i>Nymphalis antiopa</i> , <i>Nymphalis vaualbum</i>
	Широко-опушечно-лесная — 3 вида: <i>Aporia crataegi</i> , <i>Gonepteryx rhamni</i> , <i>Celastrina argiolus</i>
	Широко-долинно-лесная группа — 1 вид: <i>Nymphalis xanthomelas</i>
2. Неморально-лесной — 3 вида	Неморально-лесная группа — 2 вида: <i>Apatura ilia</i> , <i>Limenitis camilla</i>
	Неморально-опушечно-лесная группа — 1 вид: <i>Nordmannia w-album</i>
3. Дубравно-лесной — 1 вид	Дубравная опушечно-лесная группа — 1 вид: <i>Neozephyrus quercus</i>
Болотная преференция – 6 видов	
1. Болотно-лесной — 6 видов	Олиготрофно-лесо-болотная группа — 4 вида: <i>Colias palaeno</i> , <i>Coenonympha tullia</i> , <i>Callophrys rubi</i> , <i>Vacciniina optilete</i>
	Олигомезотрофно-лесо-болотная группа — 2 вида: <i>Plebeius argus</i> , <i>Lycaena helle</i>

Фауну комплекса урочищ поймы реки Пры и её надпойменных террас у деревни Деулино составляет 61 вид: представители лугового (39 видов), лугово-лесного (25 видов), лесного (9 видов) и болотного (2 вида) ценоотических комплексов. Фауна имеет аккресценто-декресцентный характер с преобладанием доли аккресценто-декресцентных. Только здесь ранее была выявлена *Nordmannia ilicis*²⁸.

Фауна урочища «Красное болото» наиболее бедна в ландшафте среди обследованных урочищ: её формируют 53 вида, в том числе представители лугового (38 видов), лугово-лесного (21 вид) и лесного (9 видов) ценоотических комплексов. Только в пределах Красного болота выявлены *Heteropterus morpheus* и *Pararge aegeria*.

Список использованной литературы

1. Ананьева С. И., Бабкина Н. Г., Блинущов А. Е., Лобов Н. В., Марочкина Е. А., Рыбчак Р. В., Трушицына О. С., Чельцов Н. В. Кадастр беспозвоночных животных национального парка «Мещёрский». — Рязань : РОИРО, 2008. — 79 с.
2. Адаховский Д. А. Экологическая характеристика дневных чешуекрылых (Lepidoptera, rhopalocera) Удмуртии. Топический аспект // Вестник Удмуртского университета. Серия: Биология. Науки о Земле. — Ижевск, 2014. — Вып. 4. — С. 44–55.
3. Анненская Г. К., Мамай И. К., Цесельчук Ю. Н. Ландшафты Рязанской Мещеры и возможности их освоения. — М. : Моск. гос. ун-т, 1983. — 246 с.
4. Бекштрем Э. А. Список видов бабочек, собранных в окрестностях озера Великого, определенных Э. А. Бекштремом // Сборник трудов общества исследователей Рязанского края. — Рязань, 1930. — Вып. 36. — С. 51–58.

²⁸ См. Блинущов А. Е., Буртнев В. А., Данченко А. В., Андреев С. А. Булавоусые чешуекрылые (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea) Рязанской области.

5. Бирюкова Е. В., Водорезов А. В., Дагаргулия К. И. Комплексные ландшафтные исследования как основа создания особо охраняемых природных территорий на примере проекта природного парка «Солотчинский» в Рязанской области // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. — 2017. — № 25 (30). — С. 35–44.
6. Бирюкова Е. В., Водорезов А. В., Кривцов В. А. Современное состояние природных комплексов в пределах заказника «Солотчинский парк» в условиях интенсивного рекреационного освоения // Вестник Рязанского государственного университета имени С. А. Есенина. — 2018. — № 4 (61). — С. 101–115.
7. Блинушов А. Е. Фауна и географическое распространение булавоусых чешуекрылых в Рязанской области // Новое в изучении диких и домашних растений и животных в СССР. Доклады МОИП. Зоология и биология, 2-е полугодие 1977 г. — М. : Наука, 1980. — С. 48–49.
8. Блинушов А. Е. Список видов булавоусых чешуекрылых Рязанской области // Фауна, экология и эволюция животных. — Рязань : РОИРО. 2001. — С. 24–27.
9. Блинушов А. Е., Буртнев В. А., Данченко А. В., Андреев С. А. Булавоусые чешуекрылые (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea) Рязанской области // Эверсманния. — Тула. 2010. — Вып. 23–24. — С. 83–101.
10. Большаков Л. В. К фауне булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera: Papilioniformes) Центра Европейской России (в пределах Тульской и сопредельных областей) // Известия Харьковского энтомологического общества. — 2003. — Т. 10 (за 2002), вып. 1–2. — С. 74–85.
11. Большаков Л. В., Рябов С. А., Андреев С. А., Чувиллин А. В. Новые и особо интересные находки макрочешуекрылых в Тульской области (Insecta: Lepidoptera: Zygaenidae, Geometridae, Drepanidae, Lasiocampidae, Notodontidae, Arctiidae, Hesperidae, Pieridae, Nymphalidae, Lycaenidae) // Биологическое разнообразие Тульского края на рубеже веков : сб. науч. тр. — Тула : Гриф и Ко, 2002. — Вып. 2. — С. 47–54.
12. Большаков Л. В., Рябов С. А., Андреев С. А., Чувиллин А. В. Новые и особо интересные находки макрочешуекрылых в Тульской и сопредельных областях (Hexapoda: Lepidoptera: Geometridae, Arctiidae, Pieridae, Satyridae) // Биологическое разнообразие Тульского края на рубеже веков : сб. науч. тр. — Тула : Гриф и Ко, 2003. — Вып. 3. — С. 58–65.
13. Большаков Л. В., Буртнев В. А. Дополнение к фауне булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera: Papilionoidea) Рязанской области // Эверсманния. Энтомологические исследования в России и соседних регионах. — 2011. — Вып. 27–28. — С. 12.
14. Красная книга Рязанской области / отв. ред. В. П. Иванчев, М. В. Казакова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Рязань : Голос губернии, 2011. — 626 с.
15. Коршунов Ю. П. Булавоусые чешуекрылые Северной Азии. — М. : КМК, 2002. — 419 с.
16. Кривцов В. А., Тобратов С. А., Водорезов А. В., Комаров М. М., Железнова О. С., Соловьева Е. А. Природный потенциал ландшафтов Рязанской области : моногр. / под ред. В. А. Кривцова, С. А. Тобратова. — Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2011. — 768 с.
17. Природно-заповедный фонд Рязанской области / сост. М. В. Казакова, Н. А. Соболев. — Рязань : Русское слово, 2004. — 420 с.
18. Свиридов А. В., Антонова Е. М., Блинушов А. Е., Бутенко О. М. Высшие чешуекрылые Окского заповедника (аннотированный список видов) // Флора и фауна заповедников. — М., 1998. — Вып. 70. — 40 с.
19. Хомяков М. Список дневных бабочек Рязанской и Тульской губерний // Материалы к познанию фауны и флоры Российской империи. — М., 1892. — Вып. 1. — С. 65–72.

Сведения об авторах

Гапоян Ирма Андраниковна — магистрант кафедры физической географии и методики преподавания географии ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина», г. Рязань, Россия.

Водорезов Алексей Владимирович — канд. геогр. наук, доц., заведующий кафедрой физической географии и методики преподавания географии ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина», г. Рязань, Россия.

АНТРОПОГЕННЫЙ МОРФОГЕНЕЗ В ЛАНДШАФТАХ РЯЗАНСКОЙ ЧАСТИ МЕЩЕРСКОЙ ПРОВИНЦИИ ПОДТАЕЖНОЙ ЗОНЫ

На основе обработки топографических карт масштаба 1 : 100 000, космических снимков Landsat 8, натуральных обследований ключевых объектов определены масштабы и особенности антропогенной трансформации поверхности в Воронцово-Бусаевском, Солотчинско-Деулинском, Клепиковском, Радовицком, Шехминском, Веретьевском, Ижевском, Лаптевском, Кадьевском, Чарусском, Гусь-Нармском, Гиблицком ландшафтах Мещерской провинции подтаежной зоны. Скорректированы опубликованные нами ранее результаты определения общих масштабов антропогенного морфогенеза в Мещёре. В целом на площади около 6400 км² искусственные формы рельефа занимают около 343 км² (5,35 % территории), объем перемещенных материалов составляет около 317,0 млн м³ (49,5 тыс. м³/км²), антропогенная денудация превышает антропогенную аккумуляцию на 43,7 мм.

антропогенная морфоскульптура; трансформация; каналы; осушение; дороги; насыпи; выемки; пашни; торфокарьеры; населенные пункты; объем перемещенного материала; ландшафт; ландшафтная местность; урочище

Введение

Основные показатели антропогенного морфогенеза, общие закономерности распределения антропогенной морфоскульптуры по территории Рязанской области в границах региональных морфологических комплексов (РМК), в том числе в пределах Мещерского РМК, общие оценки роли антропогенного морфогенеза в природных комплексах в целом известны¹. Изучение антропогенного морфогенеза выходит за рамки чисто геоморфологической тематики на уровень ландшафтных, геоботанических и биогеографических исследований. Антропогенные формы рельефа представляют собой вновь созданные природные территориальные комплексы (ПТК) уровня от фаций до урочищ, которые могут иметь как природные аналоги в ландшафте, так и быть полностью для него инородными. В частности, густая сеть мелиоративных каналов на заболоченных равнинах Мещеры предельно контрастирует с почти полным отсутствием природной дренажной сети на большей части территории, при этом последние исследования выявили высокую опасность возникновения пожаров на осушенных площадях и необходимость обводнения торфяников².

Мелиоративные каналы нами рассматриваются как отдельные урочища в совокупности с параллельными им грядами обваловки, в результате в пределах ранее однородной фации

¹ См.: Водорезов А. В., Кривцов В. А. Особенности проявления и масштабы антропогенного морфогенеза в рязанской части Мещерской низменности // Проблемы экологической геоморфологии : материалы межгос. совещания 25 пленума Геоморфол. комиссии РАН. Белгород : Белгор. гос. ун-т, 2000. С. 117–118 ; Водорезов А. В., Кривцов В. А. Антропогенная трансформация рельефа на территории Рязанской области и ее роль в формировании современных ландшафтов : моногр. Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2005. 219 с. ; Кривцов В. А., Водорезов А. В. Антропогенный морфогенез и антропогенная морфоскульптура на территории Рязанской области // Антропогенная геоморфология : наука и практика : материалы 32 пленума Геоморфол. комиссии РАН. М. ; Белгород, 2012. С. 60–63.

² См.: Давыдова И. Ю., Бирюкова Е. В., Горнов В. А. Социальные риски инвестиционных проектов по обводнению пожароопасных торфяников рязанской Мещеры // Экономика и предпринимательство. 2018. № 11 (100). С. 394–397.

появляется ряд новых. В торфяных карьерах с учетом возраста торфяников³ частично возвращается та поверхность, когда в разные периоды плейстоцена — раннего голоцена на их месте располагались обширные термокарстовые озера⁴, позднее охваченные сплавной и претерпевшие эволюцию от низинного болота к переходному или к верховому болоту в пределах современных мшар. Примеры торфокарьеров отражают воссоздание человеком былого состояния литогенной основы и рельефа, но уже в условиях изменившегося гидроклиматического режима. Склоны дорожных насыпей представляют собой аналоги склонов грядово-бугристых песков, типичных для Солотчинско-Деулинского ландшафта, либо в случае использования подушки известнякового щебня создают абсолютно новое для ландшафта геологическое тело с карбонатной литогенной основой. В этом случае откосы дорог, равно как и другие формы антропогенной морфоскульптуры, стоит изучать на предмет поиска несвойственных ландшафту элементов флоры и фауны, связанных с ней трофически⁵. Антропогенный морфогенез на селитебных территориях создает сложное сочетание бронированных асфальтом участков, участков обширной нивелировки природного рельефа под строительные площадки, который определяет в том числе и орнитофауну⁶. Однако выявление ландшафтной роли измененного человеком рельефа в населенном пункте всегда осложняется ролью прямого изменения растительного покрова в парках, на газонах, ролью фрагментирования участков почвенно-растительного покрова при застройке, что резко сокращает численность популяций многих видов, а также выпадением из состава биоты нестойких к вытаптыванию, кошению, сбору на букеты видов.

Описанные примеры показывают целесообразность получения информации о результатах антропогенного рельефообразования для разных ландшафтов как одной из характеристик коренного изменения рельефа и верхней толщи земной коры, что напрямую приводит к созданию группы новых фаций и урочищ, ценность приобретают показатели площади, занятой антропогенной морфоскульптурой, густоты линейных отрицательных и положительных форм, которые непосредственно могут рассматриваться через показатели площади, частоты встречаемости и общего числа нового ПТК локального и топологического уровня. Перспективным исследованием является распределение антропогенной морфоскульптуры и вмешательство человека в динамику рельефообразующих процессов в пределах разных ландшафтов, где рельеф представляет собой особый природный ресурс⁷. Согласно нашей гипотезе, каждый ландшафт должен иметь свою специфику антропогенного морфогенеза поверхности и, как следствие, свои показатели трансформации геолого-геоморфологической основы, выражаемой в конечном счете новой группой ландшафтных фаций и урочищ.

Методика выполнения исследования

В основу работы положена комплексная методика изучения антропогенного морфогенеза А. В. Водорезова и В. А. Кривцова⁸, которая включала: определение масштабов перемещенных материалов, площади форм антропогенной морфоскульптуры, густоты линейно-

³ См.: Кривцов В. А., Водорезов А. В. Особенности строения и формирования рельефа на территории Рязанской области : моногр. Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2006. 279 с. ; Тобратов С. А., Железнова О. С., Водорезов А. В. Ландшафтно-геохимические аспекты современных и древних торфяных аккумуляций в Мещёрской природной провинции // Вестник Рязанского государственного университета имени С. А. Есенина. 2018. № 3 (60). С. 91–107.

⁴ См.: Кривцов В. А., Водорезов А. В. Особенности строения и формирования рельефа на территории Рязанской области.

⁵ См.: Казакова М. В., Бирюкова Е. В., Водорезов А. В., Дагаргулия К. И. Жокинское городище — ценный лесостепной объект в Рязанской области // Российский научный журнал. 2015. № 1 (44). С. 287–301.

⁶ См.: Барановский А. В., Иванов Е. С., Водорезов А. В. Ресурсная парадигма синантропизации птиц // Российский научный журнал. 2014. № 5 (43). С. 330–338.

⁷ См.: Кривцов В. А., Водорезов А. В. Рельеф как фактор, определяющий структуру территориальных ресурсов Рязанской области // Вестник Рязанского государственного университета имени С. А. Есенина. 2017. № 3 (56). С. 142–152.

⁸ См.: Водорезов А. В., Кривцов В. А. Антропогенная трансформация рельефа на территории Рязанской области ...

сетевых объектов, геоморфологической приуроченности, коэффициента антропогенного морфогенеза, размеров и соотношения антропогенной денудации и антропогенной аккумуляции, составление различного рода картосхем распределения антропогенной морфоскульптуры и картосхемы антропогенной морфоскульптуры. Получение искомым показателей строилось на картометрическом анализе топографических карт в масштабе 1:100 000; выявление новых объектов, определение площадей торфоразработок проводилось на основе привязки мультиспектральных космических снимков Landsat 8 с разрешением 30 м в программе QGis; глубина карьеров определялась на ряде ключевых участков на местности. В ряде случаев использовались снимки с квадрокоптера DJI Phantom 3 Advanced. Расчеты велись в границах ландшафтов согласно актуальной схеме районирования⁹. При выявлении пространственных различий антропогенного морфогенеза в ландшафте использовалась сетка местностей, выделенная специалистами Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова¹⁰.

Результаты исследования и их обсуждение

Специфика антропогенного морфогенеза и антропогенной морфоскульптуры каждого ландшафта приведена в таблице.

Гидромелиоративные мероприятия сопровождалась прокладкой 4769 км каналов. Средняя плотность каналов (0,74 км/км²) в 4 раза выше плотности природной эрозионной сети, а суммарная (природная и антропогенная) достигает 0,92 км/км². Площадь выемок каналов в ландшафтах Мещерской провинции составляет 17,23 км², или 0,27 % территории. Строительство открытых дренажных систем сопровождалось перемещением 26,5 млн м³ почвогрунтов, что равносильно слою антропогенной денудации в 4,14 мм.

Основные гидромелиоративные работы велись во всех ландшафтах Мещерской провинции. По общей протяженности каналов лидирует Солотчинско-Деулинский (1506 км), затем Веретьевский (544,7 км) и Радовицкий (510,7 км) ландшафты. Минимально преобразованы Воронцово-Бусаевский (155,3 км), Гиблицкий (143,2 км) и Чарусский (60,83 км) ландшафты. Максимальная плотность каналов в пределах Радовицкого ландшафта (1,53 км/км²) и Солотчинско-Деулинского (1,04 км/км²), несколько ниже на территории Лаптевского и Кадыевского ландшафтов (1,01 км/км²). Минимальная плотность каналов 0,33 км/км² в Гиблицком ландшафте и 0,2 км/км² в Чарусском и Гусь-Нармском. Наиболее густая сеть каналов на участках, слабо дренированных естественными водотоками или недренированных. Антропогенная трансформация поверхности, таким образом, в Мещёре способствовала сглаживанию природных различий отдельных ландшафтов.

Наиболее высокая доля каналов и канав и их площадь на территории Радовицкого (0,54 %, 1,79 км²) и Солотчинско-Деулинского (0,43 %, 6,26 км²) ландшафтов; довольно значительная в Кадыевском (0,38 %, 1,71 км²) и Лаптевском (0,37 %, 1,3 км²) ландшафтах; в Чарусском (0,07 %, 0,22 км²) и Гусь-Нармском (0,07 %, 0,06 км²) ландшафтах показатели минимальные.

В процессе прокладки траншей каналов были изъяты значительные объемы грунта: в Солотчинско-Деулинском ландшафте 11,29 млн м³, в Веретьевском 3,32 млн м³. В пределах Чарусского ландшафта перемещено лишь 0,33 млн м³.

Показатель антропогенной денудации по отдельным ландшафтам меняется от незначительных 1,03–1,09 мм (Гусь-Нармский и Чарусский) до заметных 7,78 мм в Солотчинско-Деулинском и 8,46 мм в Радовицком ландшафтах. На остальных участках показатели от 1,5 до 5,8 мм.

Дороги. Суммарная протяженность углублений грунтовых, лесных и полевых дорог, возникших при уплотнении грунта колесами транспорта, составляет 4625 км (0,72 км/км²), их площадь — 13,87 км² (0,21 % территории), объем — 2,77 млн м³, что равнозначно слою

⁹ См.: Кривцов В. А., Тобратов С. А., Водорезов А. В., Комаров М. М., Железнова О. С., Соловьева Е. А. Природный потенциал ландшафтов Рязанской области : моногр. / под ред. В. А. Кривцова, С. А. Тобратова. Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2011. 768 с.

¹⁰ См.: Анненская Г. Н., Мамай И. И., Цесельчук Ю. Н. Ландшафты рязанской Мещеры и возможности их освоения / под ред. Н. А. Солнцева. М. : Моск. гос. ун-т, 1983. 246 с.

денудации в 0,43 мм. В наименьшей степени преобразован Кадьевский ландшафт, где выемками занято лишь 0,16 % территории, а показатель антропогенной денудации равен 0,32 мм. Наибольшие показатели густоты отличают Шехминский (1,2 км/км²), Радовицкий и Воронцово-Бусаевский (0,8 км/км²) ландшафты. Площадь углублений достигает 0,36 % территории в Шехминском и 0,24 % в Воронцово-Бусаевском, Радовицком и Лаптевском ландшафтах; антропогенная денудация соответствует 0,73 мм в Шехминском, 0,49 мм в Радовицком и 0,48 мм в Воронцово-Бусаевском и Лаптевском ландшафтах.

Общая протяженность дорожных насыпей 1115 км при сравнительно низкой густоте — 0,17 км/км², площадь насыпей — 11,9 км² (0,185 % территории), объем — 10,15 млн м³, что соответствует антропогенной аккумуляции в 1,58 мм. Густота сети колеблется от 0,06–0,08 км/км² в Гиблицком и Кадьевском ландшафтах при площади менее 0,08 % ландшафта до 0,28–0,23 км/км² (0,29–0,23 %) в Воронцово-Бусаевском и Солотчинско-Деулинском ландшафтах, величина антропогенной аккумуляции в среднем составляет 0,13 мм, в Гиблицком и Кадьевском ландшафтах — от 0,56–0,57 мм, в Веретьевском — до 3,25 мм.

Промышленное и гражданское строительство. Учтено 715 селитебных комплексов площадью 192,8 км², что составляет в среднем 3,0 % территории. Останцы озерных террас на клепиковской озерной равнине являются одними из самых древних районов заселения в регионе ¹¹, однако в настоящее время поселения на останцах представлены малыми деревнями и кордонами. Поселения в Мещёре тяготеют к возвышенным пространствам вследствие общей заболоченности территории с господством оглеенных низкоплодородных почв. Часть поселений занимает участки бугристых всхолмлений (останцов террас более высокого гипсометрического уровня) среди низких заболоченных равнин (Ласково, Кельцы и др.), вдоль автотрасс. Основные скопления поселений образуют широкую полосу освоения на севере Мещеры, занимая гипсометрически наиболее высокие пространства ледниковой и водноледниковой аккумуляции (более 125 м) и среднечетвертичной поверхности озерно-аллювиальной аккумуляции. Вторая полоса повышенной плотности поселений тянется вдоль бровок террас, ограничивающих пойму Оки (Солотча, Мурмино, Панино, Санское, Юшта, Ижевское).

Поселения занимают от 0,34 % территории (Кадьевский ландшафт) до 5,2 % (Воронцово-Бусаевский ландшафт). На остальной территории поселения занимают от 1,1 до 4,9 %, в том числе: 1,13 % в Радовицком ландшафте, 1,43 % в Шехминском, 1,74 % в Гиблицком, 2,28 % в Чарусском, 2,45 % в Солотчинско-Деулинском, 2,95 % в Клепиковском, 3,69 % в Гусь-Нармском, 4,46 % в Веретьевском, 4,89 % в Ижевском и 4,93 % в Лаптевском ландшафте.

В процессе строительства в Мещере перемещено 8,7 млн м³ строительных материалов и почвогрунтов, их объем, будучи равномерно распределен по всей площади Мещеры, соответствует повышению отметок поверхности в 1,36 мм. По отдельным ландшафтам превышения разнятся от 0,13 мм в Кадьевском до 3,22 мм в Воронцово-Бусаевском.

Добыча минерального сырья. Основным направлением горнопромышленной трансформации поверхности является широкомасштабная добыча торфа. Мещерские торфяники широко распространены на берегах озер, на поймах и надпойменных террасах речных долин, в понижениях междуречий, в полосе понижений, тянущейся от Клепиковской озерной равнины в направлении села Ижевского ¹². По нашим оценкам, на основании анализа крупномасштабных карт, космических снимков и полевых работ, общая площадь разрабатываемых и выработанных торфяников составляет 107,3 км² (1,6 % территории). Объем извлеченных материалов 269,2 млн м³. Торфяные карьеры занимают до 5,0 % Солотчинско-Деулинского ландшафта: площадь карьеров у поселка Болонь достигает 59,2 км², у поселка Приозерный — 8,6 км² (рис. 1).

Высока площадь торфокарьеров в пределах Лаптевского ландшафта (3,5 %), приуроченных к торфяникам в бассейне реки Совки. В Ижевском ландшафте торфокарьеры занимают 1,7 % площади ландшафта, в Клепиковском — 1,2 %, в Веретьевском, Воронцово-Бусаевском и Радовицком (участок ландшафта в Рязанской области) — 0,5–0,7 %. Обширные выработки

¹¹ См.: Археологическая карта России. Рязанская область. Ч. 1. / авт.-сост. Ю. А. Краснов, С. Е. Михальченко. М.: Ин-т археологии РАН, 1993. 272 с.

¹² См.: Кривцов В. А., Водорезов А. В. Особенности строения и формирования рельефа на территории Рязанской области.

располагаются у деревни Ненашкино в ландшафте Клепиковского поозерья, на левобережье реки Пры у села Егорова, в верховьях реки Вохши, в бассейне реки Кистрянки. При среднем вкладе добычи минерального сырья в снижение отметок поверхности на 42,0 мм (около 0,6 мм в год за период массовой торфодобычи с середины XX века) величина варьирует от 126 мм в Солотчинско-Деулинском ландшафте до 11,7 мм в Радовицком. Средние темпы накопления торфа в субатлантический период голоцена в Мещёре около 0,22 мм в год¹³. Таким образом, в среднем деятельность человека по изъятию торфа, даже усредненная на всю территорию, примерно в 3 раза выше темпов его естественного накопления (рис. 2).

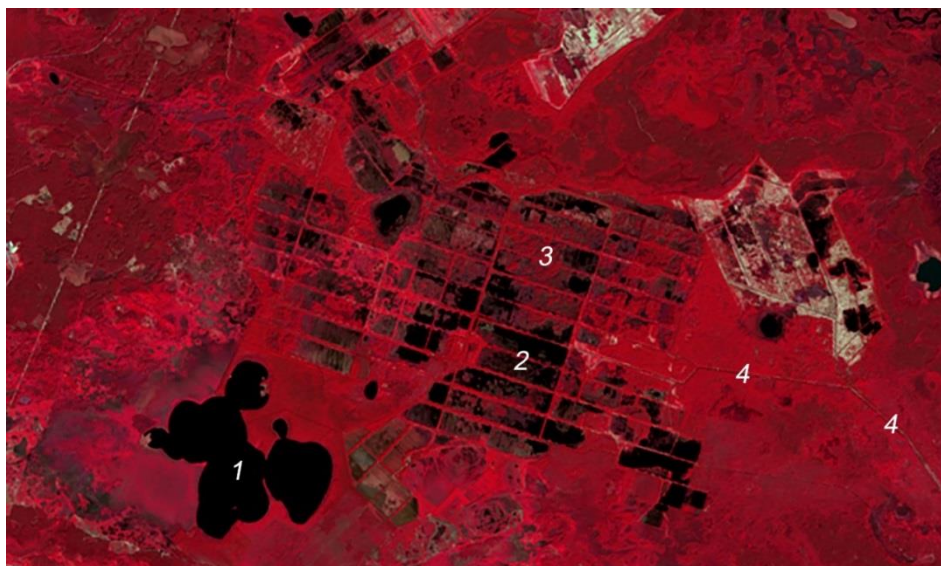


Рис. 1. Мультиспектральный космический снимок Landsat 8 с разрешением 30 м с ресурса Glovis центральной части Солотчинско-Деулинского ландшафта

1 — озеро Великое (Криушинское); 2 — отработанные и обводненные торфокарьеры; 3 — отработанные зарастающие торфокарьеры, сухие или частично обводненные; 4 — магистральные дренажные каналы



Рис. 2. Отработанные и обводненные торфяники в урочище «Красное болото» у поселка Приозерный. Квадрокоптер DJI Phantom 3 Advanced, 21.10.2017 г. Фото А. В. Водорезова

¹³ См.: Тобратов С. А., Железнова О. С., Водорезов А.В. Ландшафтно-геохимические аспекты современных и древних торфяных аккумуляций в Мещёрской природной провинции.

Земледелие. Площадь распаханых и распахивавшихся земель в рязанской части Мещерской провинции подтаежной зоны составляет 1152 км², или 18 % территории (установлено на основе анализа карт Атласа Менде 1850 года и топографических карт в масштабе 1 : 100 000 1979–1981 гг.). Различия в степени распаханности как между ландшафтами, так и в их пределах вызваны мозаичностью почвенных и гидрологических условий. Выделяются две полосы повышенной распаханности, сопровождающие основные селитебные зоны: северная (Тумская), приуроченная к участку относительно высокого гипсометрического уровня моренно-водно-ледниковой равнины и поверхности аккумуляции московского возраста, и южная (Приокская) в полосе левобережных террас, примыкающих к пойме реки Оки. Центральные районы Мещёры распаханы минимально, обширные площади, видимо, не распахивались никогда. В целом пашня занимает 0,05 % и 0,3 % в Шехминском и Кадьевском ландшафтах, 6,8 % — в Радовицком и Солотчинско-Деулинском, 13,1 % и 14,1 % — в Гиблицком и Клепиковском, 16,2 % — в Чарусском, 20–22 % — в Воронцово-Бусаевском и Лаптевском, 25,6 % — в Гусь-Нармском, 34,7 % — в Веретьевском, 47,3 % — в Ижевском ландшафте.

Пространственная неоднородность антропогенного морфогеоза. Анализ картограммы (рис. 3) позволил выявить различия антропогенной морфоскульптуры как между отдельными ландшафтами, так и внутри каждого ландшафта (табл.).

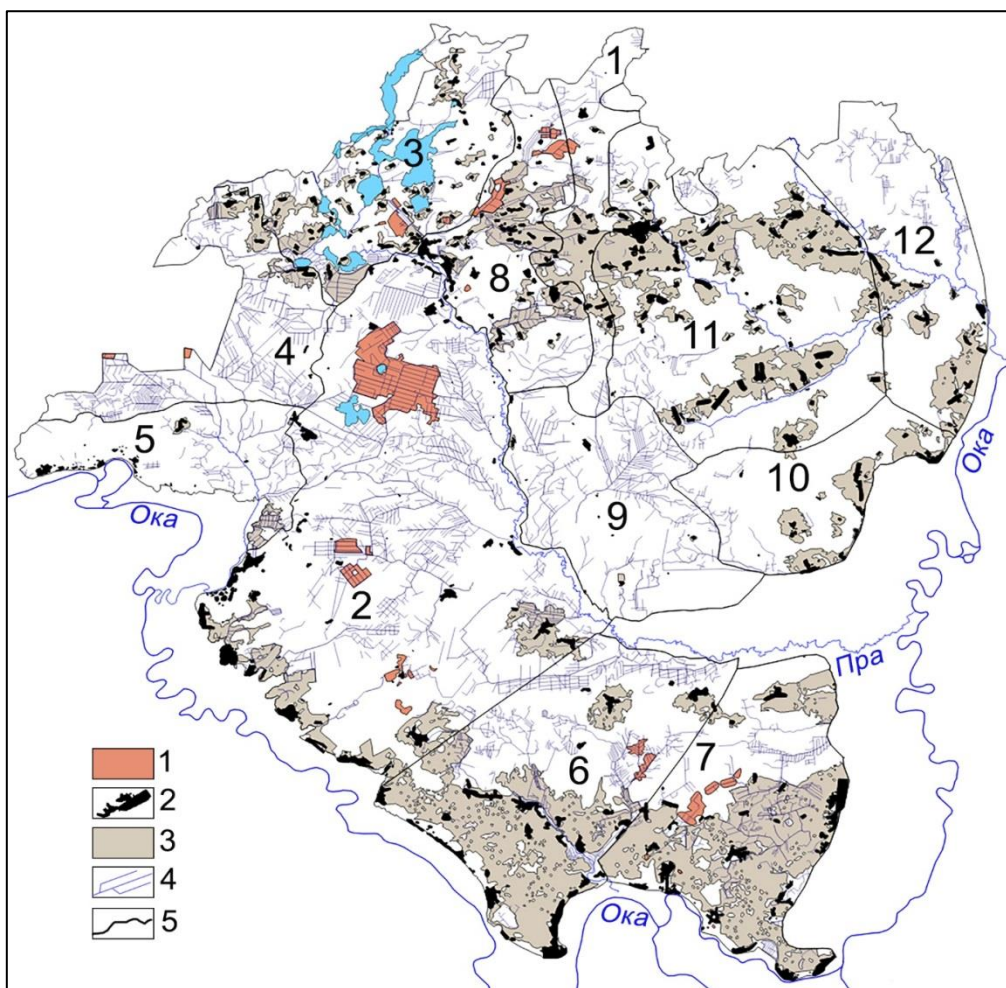


Рис. 3. Картограмма антропогенной морфоскульптуры в ландшафтах Мещёры

Условные обозначения: 1 — карьеры добычи торфа, выработанные полностью или частично; 2 — селитебные территории; 3 — пахотные площади, включая залежи; 4 — каналы; 5 — границы ландшафтов

Ландшафты: 1 — Воронцово-Бусаевский, 2 — Солотчинско-Деулинский, 3 — Клепиковский, 4 — Радовицкий, 5 — Шехминский, 6 — Веретьевский, 7 — Ижевский, 8 — Лаптевский, 9 — Кадьевский, 10 — Чарусский, 11 — Гусь-Нармский, 12 — Гиблицкий

Антропогенный морфогенез в ландшафтах Мещёрской провинции

№ п/п	Ландшафт	Площадь выемок, % территории	Объем выемок, тыс. м ³ /км ²	Площадь насыпей, % территории	Объем насыпей, тыс. м ³ /км ²	Площадь искусственных форм рельефа, без пашни, % территории	Коэффициент антропогенного морфогенеза, тыс. м ³ /км ² ,	Гипсометрический баланс, мм	Площадь пашни, % территории
1.	Воронцово-Бусаевский	1,07	19,0	5,35	5,7	6,42	24,6	-13,3	20,0
2.	Солотчинско-Деулинский	5,66	133,9	2,68	3,1	8,34	136,9	-130,8	6,8
3.	Клепиковский	1,57	33,2	3,11	2,1	4,67	35,4	-31,0	14,1
4.	Радовицкий	1,25	20,7	1,33	2,1	2,58	2,1	-18,6	6,8
5.	Шехминский	0,63	4,5	1,57	1,5	2,21	5,9	-3,0	0,05
6.	Веретьевский	1,20	22,6	4,69	5,4	5,89	27,9	-17,2	34,7
7.	Ижевский	1,97	45,6	5,11	4,1	7,07	49,7	-41,5	47,3
8.	Лаптевский	4,06	92,4	5,12	3,8	9,18	96,2	-88,6	22,1
9.	Кадьевский	0,54	6,1	0,42	0,7	0,96	6,8	-5,4	0,28
10.	Чарусский	0,30	1,6	2,53	2,2	2,83	3,7	0,6	16,2
11.	Гусь-Нармский	0,27	1,4	3,83	2,4	4,10	3,8	1,0	25,6
12.	Гиблицкий	0,31	2,0	1,82	1,4	2,13	3,3	-0,6	13,1
Итого		2,16	46,6	3,19	2,94	5,35	49,5	-43,7	18,0

Воронцово-Бусаевский ландшафт характеризует аграрно-селитебная морфоскульптура в центральной части с участками дренажной сети по южной и северной периферии.

Солотчинско-Деулинский ландшафт характеризует мощное осушительно-горнопромышленное преобразование рельефа с очагами аграрно-селитебного освоения в приокской полосе, при этом в пределах местности бургисто-мшарных равнин¹⁴ сформирована густая осушительная сеть с обширными площадями торфоразработок, а для местности сухой надпойменной террасы московского возраста с фоновыми урочищами бургистых останцов и субдоминантными урочищами грядово-бургистых останцов характерно очаговое аграрно-селитебное освоение.

Клепиковский ландшафт характеризует сочетание участков аграрно-селитебного преобразования поверхности в пределах местности останцов озерных террас и очагами торфоразработок в южной части ландшафта и дренажной сетью в северо-восточной части ландшафта в пределах местностей озерных равнин с доминантным урочищем заболоченных озерных равнин.

Радовицкий ландшафт отличает повсеместное осушение, потенциально горнопромышленное, с локальными участками старых торфоразработок.

Шехминский ландшафт характеризует густая дренажная сеть в восточной части ландшафта, беллигеративно-селитебное преобразование рельефа (участок у деревни Сельцы) в приокской полосе террас и слабая нарушенность рельефа в западной части территории.

¹⁴ См.: Анненская Г. Н., Мамай И. И., Цесельчук Ю. Н. Ландшафты рязанской Мещеры и возможности их освоения.

Веретьевский ландшафт имеет аграрно-селитебную морфоскульптуру в южной приокской половине ландшафта, густую дренажную сеть с очагами торфоразработок и аграрно-селитебного освоения в северной части; один из самых распаханых ландшафтов Мещёрской провинции.

Ижевский ландшафт отличает повсеместное аграрно-селитебное преобразование поверхности в южной части ландшафта, аграрно-селитебное с осушительной сетью и очагами торфоразработок в средней части; осушительное преобразование поверхности с крупными аграрно-селитебными очагами в северной части ландшафта; наиболее распаханый ландшафт Мещёрской провинции.

Лаптевский ландшафт характеризует осушительно-аграрно-селитебное освоение с крупными очагами торфоразработок в центральной части ландшафта, с участками дренажной сети по южной и северной периферии.

Кадьевский ландшафт отличает повсеместное осушение при почти полном отсутствии других направлений морфогенеза.

Чарусский ландшафт характеризует очаговое аграрно-селитебное освоение в придолинной полосе террас.

Гусь-Нармский ландшафт отличает аграрно-селитебное освоение в центральной части с участками дренажной сети по южной и северной периферии.

Гиблицкий ландшафт характеризует аграрно-селитебное освоение в центральной и южной части с участками дренажной сети по северной периферии.

Заключение

Антропогенный морфогенез в Мещерской провинции сопровождался формированием 715 селитебных комплексов, 35 торфокарьеров, 1115 км дорожных насыпей, 4625 км дорожных выемок, 4769 км дренажных каналов.

Без учета пашни антропогенная морфоскульптура занимает площадь 343 км² (5,35 % территории), в том числе максимальную площадь в Лаптевском ландшафте (9,2 %) и Солотчинско-Деулинском (8,3 %), минимальную (1,0 %) в Кадьевском. Выше средней величины доля площади антропогенной морфоскульптуры в Веретьевском (5,9 %), Воронцово-Бусаевском (6,4 %) и в Ижевском (7,1 %) ландшафтах; ниже средней — в Гиблицком (2,1 %), Шехминском (2,2 %) Радовицком и Чарусском (2,6-2,8 %), Гусь-Нармском (4,1 %) и в Клепиковском (4,7 %) ландшафтах.

В структуре антропогенного рельефа без учета пашни 3,0 % площади (192,8 км²) составляют сложные комплексы форм в пределах поселений, 1,6 % (107,3 км²) торфокарьеры, 0,27 % (17,2 км²) — дренажные каналы, 0,19 % (11,9 км²) — дорожные насыпи, 0,21 % (13,9 км²) — дорожные выемки.

Суммарный объем перемещенных почвогрунтов без учета пашни составляет 317,3 млн м³. Показатель антропогенной трансформации в среднем в Мещерской провинции подтаежной зоны составляет 49,5 мм и колеблется от едва заметных 2–4 мм в Гусь-Нармском, Чарусском, Гиблицком и Радовицком ландшафтах и 6–7 мм в Шехминском и Кадьевском ландшафтах до максимальных 136,9 мм в Солотчинско-Деулинском и 96,2 мм в Лаптевском ландшафтах. Для остальной территории получены следующие показатели: в пределах Воронцово-Бусаевского ландшафта 24,6 мм, Веретьевского — 27,9 мм, Клепиковского — 35,3 мм, Ижевского — 49,7 мм.

В процессе добычи минерального сырья перемещено 269,2 млн м³, при строительстве дренажных каналов — 26,5 млн м³, в пределах поселений — 8,7 млн м³, при формировании насыпей дорожного полотна — 10,1 млн м³, при образовании дорожных выемок проселочных и лесных дорог — 2,8 млн м³.

Положительные формы антропогенной морфоскульптуры (антропогенная аккумуляция) занимают 204,7 км² (3,19 % территории) и оцениваются нами в 18,8 млн м³. Отрицательные формы антропогенной морфоскульптуры (антропогенная денудация) занимают 138,4 км² (2,16 % территории) и имеют 298,4 млн м³ объема. Антропогенная денудация превышает антропогенную аккумуляцию на 43,7 мм.

Пространственная неоднородность антропогенного морфогенеза в целом подчеркивает распределение местностей и урочищ в ландшафтах Мещёры, выделенных еще московскими ландшафтоведами¹⁵. Полученные данные формируют представление о Мещёре как о глубоко нарушенной совокупности природных территориальных комплексов, что требует использования информации об антропогенном морфогенезе и антропогенной морфоскульптуре при характеристике ландшафтов, местностей и урочищ, а также при составлении ландшафтных карт. Картосхема антропогенной морфоскульптуры (см. рис. 3) отражает местоположение небольших участков, рельеф которых был изменен человеком в минимальной степени, и является перспективной для поиска эталонных урочищ с природным рельефом и литогенной основой.

Список использованной литературы

1. Анненская Г. Н., Мамай И. И., Цесельчук Ю. Н. Ландшафты рязанской Мещеры и возможности их освоения / под ред. Н. А. Солнцева. — М. : Моск. гос. ун-т, 1983. — 246 с.
2. Археологическая карта России. Рязанская область. Ч. 1. / авт.-сост. Ю. А. Краснов, С. Е. Михальченко. — М. : Ин-т археологии РАН, 1993. — 272 с.
3. Барановский А. В., Иванов Е. С., Водорезов А. В. Ресурсная парадигма синантропизации птиц // Российский научный журнал. — 2014. — № 5 (43). — С. 330–338.
4. Водорезов А. В., Кривцов В. А. Особенности проявления и масштабы антропогенного морфогенеза в рязанской части Мещерской низменности // Проблемы экологической геоморфологии : материалы межгос. совещания 25 пленума Геоморфол. комиссии РАН. — Белгород : Белгор. гос. ун-т, 2000. — С. 117–118.
5. Водорезов А. В., Кривцов В. А. Антропогенная трансформация рельефа на территории Рязанской области и ее роль в формировании современных ландшафтов : моногр. — Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2005. — 219 с.
6. Давыдова И. Ю., Бирюкова Е. В., Горнов В. А. Социальные риски инвестиционных проектов по обводнению пожароопасных торфяников рязанской Мещеры // Экономика и предпринимательство. — 2018. — № 11 (100). — С. 394–397.
7. Казакова М. В., Бирюкова Е. В., Водорезов А. В., Дагаргулия К. И. Жокинское городище — ценный лесостепной объект в Рязанской области // Российский научный журнал. — 2015. — № 1 (44). — С. 287–301.
8. Кривцов В. А., Водорезов А. В. Особенности строения и формирования рельефа на территории Рязанской области : моногр. — Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2006. — 279 с.
9. Кривцов В. А., Водорезов А. В. Рельеф как фактор, определяющий структуру территориальных ресурсов Рязанской области // Вестник Рязанского государственного университета имени С. А. Есенина. — 2017. — № 3 (56). — С. 142–152.
10. Кривцов В. А., Водорезов А. В. Антропогенный морфогенез и антропогенная морфоскульптура на территории Рязанской области // Антропогенная геоморфология : наука и практика : материалы 32 пленума Геоморфол. комиссии РАН. — М. ; Белгород, 2012. — С. 60–63.
11. Кривцов В. А., Тобратов С. А., Водорезов А. В., Комаров М. М., Железнова О. С., Соловьева Е. А. Природный потенциал ландшафтов Рязанской области : моногр. / под ред. В. А. Кривцова, С. А. Тобратова. — Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2011. — 768 с.
12. Тобратов С. А., Железнова О. С., Водорезов А. В. Ландшафтно-геохимические аспекты современных и древних торфяных аккумуляций в Мещерской природной провинции // Вестник Рязанского государственного университета имени С. А. Есенина. — 2018. — № 3 (60). — С. 91–107.

Сведения об авторах

Жарёнова Ольга Сергеевна — магистрант кафедры физической географии и методики преподавания географии ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина», г. Рязань, Россия.

Водорезов Алексей Владимирович — канд. геогр. наук, доц., заведующий кафедрой физической географии и методики преподавания географии ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина», г. Рязань, Россия.

¹⁵ См.: Анненская Г. Н., Мамай И. И., Цесельчук Ю. Н. Ландшафты рязанской Мещеры и возможности их освоения.

К ВОПРОСУ О МАСШТАБАХ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЗОНЫ ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ В ПРЕДЕЛАХ СРЕДНЕРУССКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

Дается оценка лесистости для Среднерусской возвышенности по состоянию на 2010 год в целом и для зоны широколиственных лесов, в том числе в пределах Рязанской области по состоянию на 2017 год в частности. Отмечено, что в условиях длительного антропогенного воздействия ландшафты зоны широколиственных лесов приобрели лесостепной облик. Показано, что при ослаблении антропогенной нагрузки в рязанской части Среднерусской провинции площадь зоны широколиственных лесов за последние 167 лет увеличилась в два раза.

ландшафты; широколиственные леса; рязанская часть; Среднерусская провинция зоны широколиственных лесов

Среднерусская возвышенность находится в центре Восточно-Европейской равнины и простирается от широтного течения Оки на севере до Донецкого кряжа на юге, ее юго-восточным продолжением является Калачская возвышенность. Северная часть Среднерусской возвышенности, по крайней мере дважды, в конце раннего и в среднем плейстоцене, испытывала оледенение. В конце среднего и в позднем плейстоцене ледниковые отложения были перекрыты здесь покровными лессовидными суглинками. Южнее такие же суглинки залегают непосредственно на поверхности коренных пород разного состава¹. В холодные эпохи позднего плейстоцена возвышенность являлась рефугиумом для сосново-широколиственных лесов². Климат территории умеренно-континентальный, в целом благоприятный для произрастания лесов. По территории возвышенности проходят границы широколиственных лесов и лесостепи. Широколиственные леса являются зональным типом растительности на севере и западе, в центральной части возвышенности они сочетаются с луговыми степями. В пределах возвышенности преобладают черноземы в лесостепной части, серые лесные почвы — под широколиственными лесами.

Широколиственные леса Среднерусской возвышенности занимают центральное положение в пределах полосы восточноевропейских широколиственных лесов. Они обладают высокой экологической значимостью и продолжают играть большую роль в стабилизации природных процессов региона, несмотря на то что испытывают долговременное антропогенное воздействие и сохранились небольшими изолированными массивами, преимущественно по склонам речных долин и балок, реже на придолинных пологонаклонных участках междуречий.

Широколиственные леса являются листопадными, однако к суровым зимам они не приспособлены. Наиболее подходящим для них является умеренный морской и умеренно-континентальный климат со средними январскими температурами до -10 °С и достаточно теплым летом с июльскими температурами от $+18$ до $+22$ °С. Коэффициент увлажнения здесь примерно равен 1, при этом воды может испариться столько же, сколько выпадает в виде

¹ См.: Александровский А. Л. Историческая антропогенная эволюция почв // Антропогенная деградация почвенного покрова и меры ее предупреждения : тез. и докл. Всерос. конф. М., 1998. Т. 1. С. 78–79 ; Ахтырцев Б. П. Развитие антропогенной деградации почвенного покрова лесостепи Русской равнины // Там же. С. 83–85 ; Королев А. А. Ясногорск. Очерки по истории города и района. Тула : Приок. кн. изд-во, 1975. 167 с. ; Лебедева И. И., Тонконогов В. Д. Структура почвенного покрова в условиях антропогенной деградации // Структура почвенного покрова : тр. Междунар. симпозиума. М. : Почв. ин-т им. В. В. Докучаева, 1993. С. 21–24 ; Ландшафты Рязанской области : учеб. пособие / В. А. Кривцов, А. В. Водорезов, С. А. Тобратов. Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2018. 208 с.

² См.: Александровский А. Л. Историческая антропогенная эволюция почв.

осадков. В пределах Среднерусской возвышенности среднегодовая температура воздуха колеблется от +3 до +7 °С, сумма активных температур изменяется от 1848 на севере до 2934 °С на юге, годовая сумма осадков колеблется от 644 до 450 мм.

В пределах двух зон выделяются регионы, где лесов относительно много: это более увлажненные северо-запад и запад возвышенности. Остальная территория возвышенности залесена слабо.

Для подробного анализа лесистости территории выбрана трансекта шириной примерно 100 км, проходящая по центру Среднерусской возвышенности от ее северных границ (широтное течение реки Оки) до южного макросклона (район города Белгорода и города Валуйки). Трансекта пересекает в северной части зону широколиственных лесов, центральная и южная части проходят в пределах лесостепи, только его самая южная часть находится в степной зоне. Трансекта разбита на квадраты (ячейки) 9×9 км. Все параметры, используемые в исследовании, вычислялись для каждой конкретной ячейки.

Для оценки современной лесистости использованы космические снимки Landsat за 2000–2003 годы преимущественно зимнего периода (всего 6 сцен). На данных снимках хорошо отделяются лесные массивы от нелесной территории, различаются хвойные и лиственные леса. Для выделения лесов использована стандартная процедура классификации с обучением в пакете программ Erdas. Чтобы отсеять древесную растительность в пределах населенных пунктов (сады, парки), использована маска — векторный полигональный слой населенных пунктов проекта OpenStreetMap (www.openstreetmap.org) и из слоя лесов убраны лесополосы вдоль полей и оврагов, для чего использована функция Neighborhoodfunctions из пакета Erdas. Результатом является карта лесов трансекты. Сопоставление снимков и топографических карт выявило в долинах рек на юге значительное количество посадок сосны, которые произведены были в основном в послевоенные годы. На основе карты лесов рассчитана лесистость вдоль трансекты для каждой ячейки без учета посадок сосны.

Для определения формационного состава лесов использованы снимки Landsat весеннего и осеннего сезонов. Для разделения лиственных лесов по преобладающим породам (липа, дуб, ясень, осина, береза), фенологическим явлениям у разных пород (появление листвы, пожелтение листвы, листопад) использован комплекс статистических методов. На основе этих данных создана крупномасштабная карта лесов на территории трансекты в масштабе 1 : 100 000 по следующему алгоритму: а) отбор наиболее значимых каналов снимков методами дисперсионного анализа; б) обработка снимка, синтезированного из значимых каналов, методом главных компонент; в) классификация изображения с обучением; г) верификация классификации по наземным точкам.

Анализ современного распределения лесов показал, что преобладают небольшие по площади лесные массивы. Средняя лесистость исследуемой территории составляет 9 %, в пределах Среднерусской провинции лесистость зоны широколиственных лесов — 16 %, лесостепной зоны — 5–6 %.

Небольшие по площади массивы дубрав можно увидеть во всех районах Среднерусской провинции зоны широколиственных лесов. Большинство из них расположено по склонам балок, хотя некоторые лесные островки сохранились и на междуречьях. Почвы в этих дубравах серые лесные, в разной степени деградированные. Древесный ярус сложен в основном дубом, подлесок слабо развит, образован бересклетом бородавчатым, жестером слабительным³.

Особый интерес представляют засечные лесные массивы. Становление Русского государства шло с севера на юг. Для защиты от ордынских набегов строились засечные черты, которые, помимо инженерных сооружений, включали лесные массивы как препятствия для конницы. Засечные массивы охранялись от вырубания и явились, таким образом, первыми заповедными лесами с момента их создания и до утраты ими своего значения после присоединения Крыма в конце XVIII века. После этого часть засечных лесов подлежала охране как корабельные

³ См.: Александровский А. Л. Историческая антропогенная эволюция почв ; Ландшафты Рязанской области ; Природно-заповедный фонд Рязанской области / сост. М. В. Казакова, Н. А. Соболев, М. М. Казакова, В. А. Кривцов, Е. С. Иванов, И. В. Лобов, Н. В. Чельцов. Рязань : Русское слово, 2004. 420 с.

леса, часть северных засечных массивов отошла Тульскому оружейному заводу, а часть лесов сводилась под пашню. В результате территория бывших засек по доле лесной площади практически перестала отличаться от расположенных южнее лесостепных ландшафтов⁴.

В рязанской части Среднерусской провинции зоны широколиственных лесов на площади около 2500 км² выделяются семь ландшафтов: Константиновский (Б(1)-1), Вожский (Б(1)-2), Жоковский (Б(10)-3), Высоковский (Б(1)-4), Рязанский (Б(1)-5), Вышетравинский (Б(1)-6), Пронский (Б(1)7)⁵. По состоянию на 2017 год площадь широколиственных лесов в их пределах составляла соответственно 7 %, 2 %, 15 %, 4 %, 5 %, 3 % и 13 %. Средняя лесистость восточной (рязанской) части провинции составляла 7 %, что в два раза меньше, чем в ее центральной и западной части. Леса здесь преимущественно вторичные, березовые с примесью дуба, липы, вяза, клена, осины. В кустарниковом ярусе обычны лещина, бересклет бородавчатый, крушина ломкая. Лесные массивы располагаются по склонам речных долин и балок, местами выходят на придолинные пологонаклонные участки междуречий. Распаханность самих междуречий, за исключением Жоковского (Б(1)-3) и Пронского (Б(1)7) ландшафтов, достигает 90 %. В пределах рязанской части Среднерусской провинции зоны широколиственных лесов образовано четыре ООПТ, представляющих собой лесные массивы: Раменская роща (121 га), Пощупово (957,3 га), Вакинский лес (126 га) и Федякинский лес (67 га)⁶.

Таким образом, в результате многолетней антропогенной трансформации Среднерусская провинция зоны широколиственных лесов в значительной мере утратила свою специфику. По своему внешнему облику современные ландшафты провинции более соответствуют лесостепным ландшафтам. Вместе с тем при снижении антропогенной нагрузки на ландшафты данной провинции отмечается тенденция к восстановлению естественного облика антропогенно измененных ландшафтов, в частности в рязанской части Среднерусской провинции зоны широколиственных лесов к 2017 году по сравнению с 1850 годом площадь лесов увеличилась почти в два раза⁷.

Список использованной литературы

1. Александровский А. Л. Историческая антропогенная эволюция почв // Антропогенная деградация почвенного покрова и меры ее предупреждения : тез. и докл. Всерос. конф. — М., 1998. — Т. 1. — С. 78–79.
2. Ахтырцев Б. П. Развитие антропогенной деградации почвенного покрова лесостепи Русской равнины // Антропогенная деградация почвенного покрова и меры ее предупреждения : тез. и докл. Всерос. конф. — М., 1998. — Т. 1. — С. 83–85.
3. Королев А. А. Ясногорск. Очерки по истории города и района. Тула : Приок. кн. изд-во, 1975. — 167 с.
4. Лебедева И. И., Тонконогов В. Д. Структура почвенного покрова в условиях антропопедогенеза // Структура почвенного покрова : тр. Междунар. симпозиума. — М. : Почв. ин-т им. В. В. Докучаева, 1993. — С. 21–24.
5. Ландшафты Рязанской области : учеб. пособие / В. А. Кривцов, А. В. Водорезов, С. А. Тобратов. — Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С. А. Есенина, 2018. — 208 с.
6. Природно-заповедный фонд Рязанской области / сост. М. В. Казакова, Н. А. Соболев, М. М. Казакова, В. А. Кривцов, Е. С. Иванов, И. В. Лобов, Н. В. Чельцов. — Рязань : Русское слово, 2004. — 420 с.
7. Природный потенциал ландшафтов Рязанской области : моногр. / В. А. Кривцов, С. А. Тобратов, А. В. Водорезов, М. М. Комаров, О. С. Железнова, Е. А. Соловьева ; под ред. В. А. Кривцова, С. А. Тобратова. — Рязань : Ряз. гос. ун-т имени С. А. Есенина, 2011. — 768 с.

Сведения об авторах

Титов Александр Александрович — магистрант кафедры физической географии и методики преподавания географии ФГБОУ ВО «Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина», г. Рязань, Россия.

⁴ См.: Королев А. А. Ясногорск. Очерки по истории города и района.

⁵ См.: Ландшафты Рязанской области.

⁶ См.: Ландшафты Рязанской области ; Природно-заповедный фонд Рязанской области.

⁷ См.: Ландшафты Рязанской области.

Научное издание

Вопросы региональной географии и геоэкологии

Сборник научных трудов

Под редакцией
Кривцова Вячеслава Андреевича
Водорезова Алексея Владимировича

Редактор *Т. Н. Свитнева*
Технический редактор *Н. Н. Кулешова*

2,17 МБ. Подписано к использованию 05.06.2019. Тираж 20 DVD-ROM.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина»
390000, г. Рязань, ул. Свободы, 46; info@365.rsu.edu.ru
Тел.: +7 (4912) 28-03-89 (общий отдел)

Редакционно-издательский центр РГУ имени С. А. Есенина
390023, г. Рязань, ул. Ленина, 20а



Минимальные системные требования:
тип компьютера: IBM/PC, процессор x86, частота: 1,3 ГГц,
256 MB RAM, свободное место на HDD 22 MB, Windows XP и выше,
Acrobat Reader 3.0 или старше, дисковод для оптических дисков, мышь