

Министерство образования и науки
Российской Федерации
Правительство Рязанской области
Лазерная ассоциация
Всероссийское масс-спектрометрическое общество
Российская академия архитектуры и строительных наук
Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина

**ИННОВАЦИИ В НАУКЕ,
ПРОИЗВОДСТВЕ И ОБРАЗОВАНИИ**

Сборник трудов
Международной научно-практической конференции,
14–16 октября 2013 г.

Рязань 2013

ББК 72
И66

Рецензенты:

А.А. Трубицын, д-р физ.-мат. наук, проф. (РГРТУ)
Б.С. Кирьяков, д-р пед. наук, проф. (РГУ имени С.А. Есенина)

И66 **Инновации** в науке, производстве и образовании : сб. тр. науч.-практ. конф., 14–16 октября 2013 г., г. Рязань / отв. ред. К.Н. Гаврилов, В.А. Степанов ; Ряз. гос. ун-т им. С.А. Есенина. – Рязань, 2013. – 444 с.

ISBN 978-5-88006-813-5

ISBN 978-5-88006-814-2 (отд. кн.)

В сборнике опубликованы тезисы докладов конференции в авторской редакции. Затрагиваются вопросы современного состояния и перспектив разработки и внедрения инновационных технологий и результатов фундаментальных и прикладных исследований в различных областях науки, производства и образования. Особое внимание уделяется работам, выполненным студентами и аспирантами. Сборник адресован преподавателям, аспирантам, студентам и широкому кругу читателей.

лазер, нанотехнологии, гетероструктуры, полупроводники, масс-спектрометр, плазма, газовый разряд, глубокие центры.

ББК 72

Редакционная коллегия:

К.Н. Гаврилов, д-р хим. наук, проф. (отв. ред.)

В.А. Степанов, д-р физ.-мат. наук, проф. (отв. ред.)

Е.Н. Моос, д-р техн. наук, проф.

Н.В. Конёнков, д-р физ.-мат. наук, проф.

В.В. Трегулов, канд. техн. наук, доц.

С.В. Жеглов, канд. хим. наук, доц.

ISBN 978-5-88006-813-5

ISBN 978-5-88006-814-2 (отд. кн.)

© Коллектив авторов, 2013

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Рязанский государственный университет
имени С.А. Есенина», 2013

Секция 1

Аналитическое приборостроение.

Масс- спектрометрия. Современные методы исследования.

Неразрушающие методы контроля

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО КВАДРУПОЛЬНОГО ФИЛЬТРА МАСС С ПАРАМЕТРИЧЕСКИМ РЕЗОНАНСНЫМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ КОЛЕБАНИЙ ИОНОВ

А.С. Поляков, Е.Я. Черняк, Н.В. Коненков

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, г. Рязань

Для экспериментальной проверки работы режекторного фильтра масс Q_1 квадруполь Q_2 (рис.1) работал в обычном режиме сепарации вблизи вершины первой области стабильности. Для питания квадруполя использовался стандартный генератор от масс-спектрометра КМС-01/250. На квадруполь Q_1 поочередно подавался ВЧ сигнал амплитудой $v_1=6В$ и $v_2=10В$ и частотой $\Omega/2\pi=1МГц$. Также на электроды Q_1 подавалось дополнительное напряжение $V_{ex} \cos \omega t$ с частотой $f_1=2\pi/\omega=100кГц$. В эксперименте изменялась амплитуда v_{ex} , что в значительной степени влияло на изменение интенсивностей выбранных массовых пиков. Таким образом, фильтр Q_1 настраивался на удаление сначала более тяжелых масс. Результаты измерений приведены на рис. 2–5.

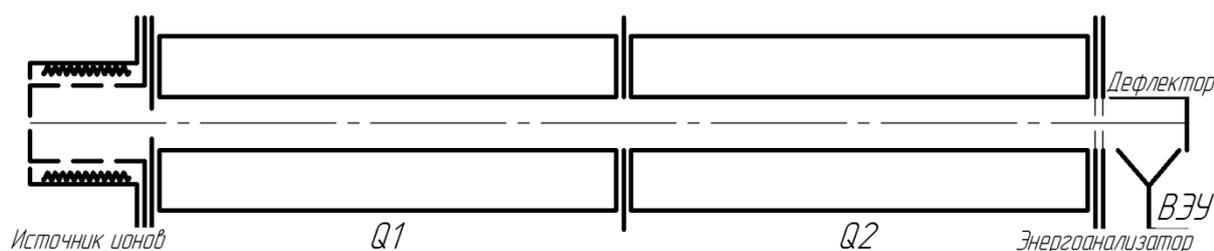


Рис. 1. Схема экспериментального макета тандемного фильтра масс

На рис. 2–5 представлены зависимости выходного сигнала I различных ионов от отношения V_{ex} амплитуды квадрупольного напряжения к амплитуде напряжения V на электродах режекторного фильтра масс Q_1 для различных указанных значений масс ионов. Например, $m/z=14$ соответствует атомарному иону азота N^+ , $m/z=17$ – OH^+ и т.д. По оси ординат I отложен выходной сигнал с детектора ВЭУ–6М, преобразованный в импульсах в секунду. Каж-

дому импульсу соответствует один зарегистрированный ион, то есть система регистрации работает в режиме счета ионов.

В таблице на рис. 3 приведены значения потенциалов на электродах ионной оптики. Так постоянное напряжение на катоде $U_k = -70\text{В}$, на аноде источника – $U_a = 3.5\text{В}$. Потенциал U_a на аноде источника определяет транспортную (осевую) кинетическую энергию E_z , равную разности потенциалов $U_a - U_{Q1}$ между анодом и осью квадруполя Q_1 . Для условий рис. 2- 3 осевая кинетическая энергия ионов равна $E_z = e(U_a - U_{Q1}) = e(3.5 + 5.0)\text{В} = 8.5\text{эВ}$, где e – заряд электрона и 1 электрон вольт (эВ) = $1.6 \cdot 10^{-19}$ Дж. Данные рис. 4 и рис. 5 получены при кинетической энергии ионов $E_z = 3.5\text{эВ}$. Потенциалы электродов входной линзы $U_{l1} = -30\text{В}$ и $U_{l2} = -10\text{В}$. Потенциал оси квадруполя Q_2 равен $U_{Q2} = 0$. Ток эмиссии электронов с катода равен $I_e = 100\mu\text{А}$. Таким образом, различие условий рис. 2, 3 и рис. 4, 5 состоит в различных значениях кинетической энергии 8.5 и 3.5 эВ.

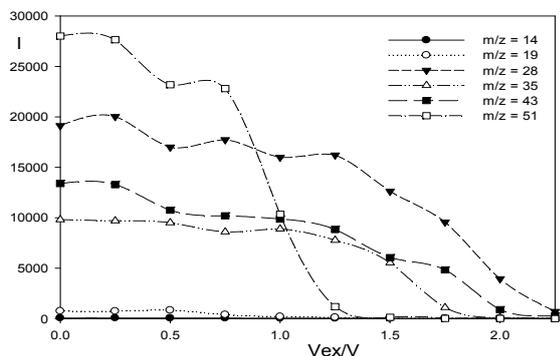


Рис. 2. Зависимости выходного сигнала I (имп./сек) от отношения напряжений V_{ex}/V для различных масс ионов m/z . $V(Q_1) = 10\text{В}$.

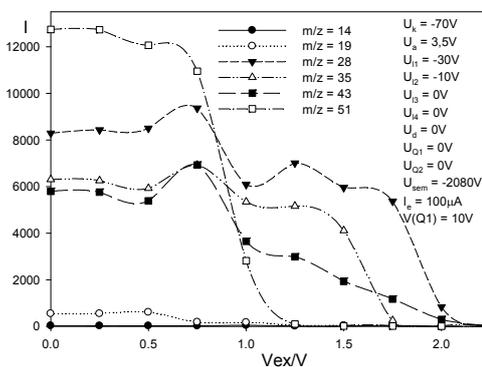


Рис. 4. Зависимости выходного сигнала I (имп./сек) от отношения напряжений V_{ex}/V для различных масс ионов m/z . $V(Q_1) = 10\text{В}$

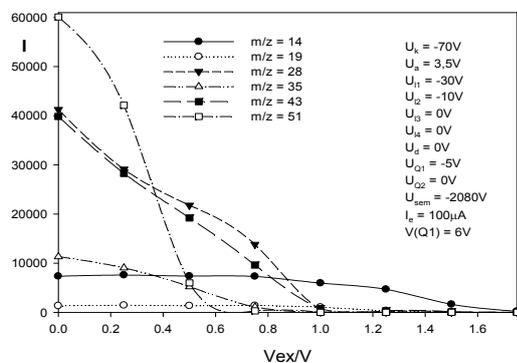


Рис. 3. Зависимости выходного сигнала I (имп./сек) от отношения напряжений V_{ex}/V для различных масс ионов m/z . $V(Q_1) = 6\text{В}$.

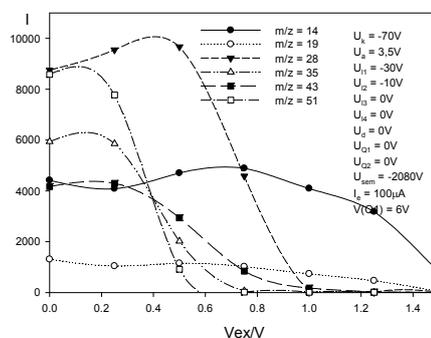


Рис. 5. Зависимости выходного сигнала I (имп./сек) от отношения напряжений V_{ex}/V для различных масс ионов m/z . $V(Q_1) = 6\text{В}$

P

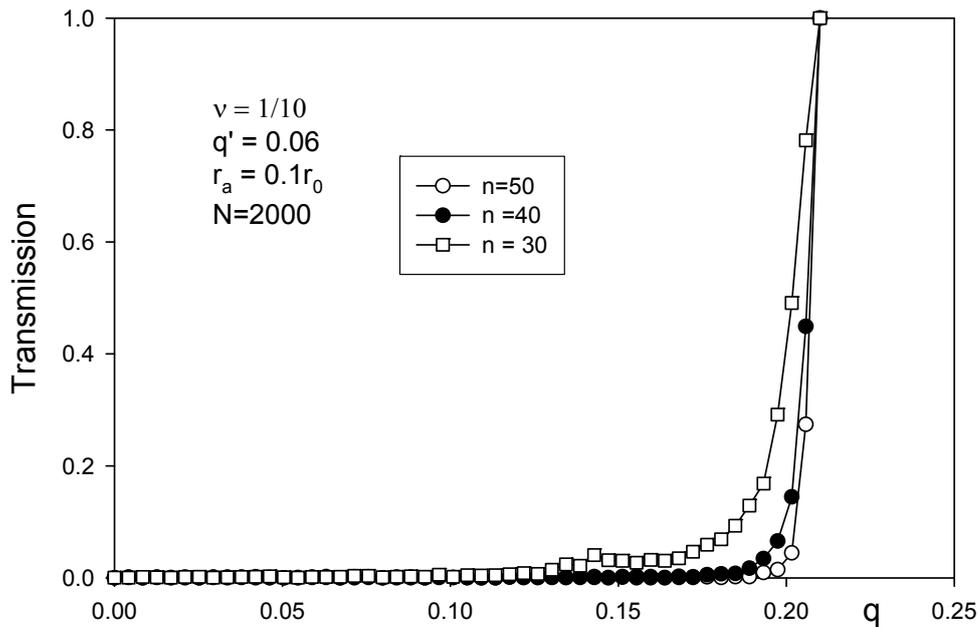


Рис. 6. Зависимость пропускания режекторного фильтра Q1 от рабочего параметра q_1 и указанных величин $n=30, 40$ и 50 периодах ВЧ поля пребывания ионов в фильтре Q1.

Таблица 1. Значения числа периодов пребывания ионов в квадруполье Q1

U_z , эВ	m/z	14	19	28	35	43	51
8.5	n	33	34	47	53	59	64
3.5	n	52	61	74	82	91	99

Значения числа n периодов ВЧ поля пролета ионами режекторного фильтра Q1 приведено в таблице 1 для указанных величин масс ионов. Из рис. 6 следует, что граница режекции (удаления) вблизи $q \approx 0.2$ размыта вследствие конечного времени n взаимодействия ионов с ВЧ квадрупольным полем. В соответствии с данными таблицы 1 кривые $I(V/V_{ex})$ должны более резко спадать для тяжелых масс ионов. Отличие качественно отражено на экспериментальных зависимостях при сравнении рис. 2, 3 ($E_z=8.5$ эВ) и рис. 4, 5 ($E_z=3.5$ эВ).

Эффект удаления ионов за счет действия квадрупольного параметрического резонанса находит подтверждение по последовательности удаления масс ионов (рис. 2-5). При малых соотношениях V_{ex}/V удаляются сначала в

фильтре Q_1 ионы больших масс. Например, видно из рис.2 и 4, что при $(V_{ex}/V)_1 \approx 0.0125$ удаляются ионы массой $M_1=51\text{Th}$, при $(V_{ex}/V)_2 \approx 0.0175$ – ионы с массой $M_2=35\text{Th}$ и при $(V_{ex}/V)_3 \approx 0.02$ при $M_3=28\text{Th}$. Величины V_{ex}/V определялись по экстраполяции кривых $I(V_{ex}/V)$ к нулю на рис. 2, рис. 4. Граница отсечки для данного типа иона сильно размыта.

Исходя из определений параметров q_{ex} и q находим связь между параметрами q_{ex} и q в виде $q_{ex} = q \cdot (V_{ex}/V)$ (7).

Таблица 2. Массовые числа ионов и соответствующие параметры

M	51	35	28
V_{ex}/V (эксперимент)	0.0125	0.0175	0.02
q	0.153	0.22	0.28
q_{ex}	0.0019	0.22	0.28

Для ионов с массовыми числами $M = 51, 35$ и 28 соответствующие параметры q равны: $q_1 = 0.153$, $q_2 = 0.22$ и $q_3 = 0.28$. По формуле (7) находим соответствующие значения q_{ex} , используя экспериментально найденные значения отношений V_{ex}/V , $q_{ex1} = 0.0019$, $q_{ex2} = 0.0038$ и $q_{ex3} = 0.0056$.

Из формулы (7) следует, что

$$\frac{q_{ex1}}{q_{ex2}} = \frac{M_2 \left(\frac{V_{ex}}{V}\right)_1}{M_1 \left(\frac{V_{ex}}{V}\right)_2} \quad (8)$$

Экспериментально определенные величины $\left(\frac{V_{ex}}{V}\right)_1$ и $\left(\frac{V_{ex}}{V}\right)_2$ соответствуют ионам с массами M_1 и M_2 . Проверим соотношение (8).

$$\frac{q_{ex1}}{q_{ex2}} = \frac{19}{38} \approx 0.50; \quad \frac{M_2 \left(\frac{V_{ex}}{V}\right)_1}{M_1 \left(\frac{V_{ex}}{V}\right)_2} = \frac{35 * 0.0125}{51 * 0.0175} \approx 0.49 \quad (9)$$

$$\frac{q_{ex1}}{q_{ex3}} = \frac{19}{56} \approx 0.34; \quad \frac{M_3 \left(\frac{V_{ex}}{V}\right)_1}{M_1 \left(\frac{V_{ex}}{V}\right)_3} = \frac{28 * 0.0125}{51 * 0.02} \approx 0.34 \quad (10)$$

$$\frac{q_{ax2}}{q_{ax3}} = \frac{1389}{56} \cong 0.68; \frac{M_3 \left(\frac{V_{ex}}{V}\right)_2}{M_2 \left(\frac{V_{ex}}{V}\right)_3} = \frac{28 * 0.0175}{35 * 0.02} \cong 0.7 \quad (11)$$

Таким образом, с точностью определения граница отсечки $\left(\frac{V_{ex}}{V}\right)$ по экспериментально определенным зависимостям рис. 4.1 и рис. 4.3 ($V=10$ В), подтверждается теория параметрического резонанса вблизи малых значений $q=0-0.2$ (формула 8).

Из анализа экспериментальных данных следует, что фильтр масс Q_1 действительно удаляет тяжелые ионы, то есть является режекторным фильтром тяжелых масс ионов [1]. Однако следует заметить, что удаление квадрупольным возбуждением ионов происходит при напряжениях V_{ex} на порядок меньших ($q_{ex} \approx 0.006$) от предсказанной $q_{ex} \approx 0.06$ (рис. 6). Причем с увеличением массы иона требуемая амплитуда V_{ex} для удаления ионов падает. Так для удаления ионов с массой $M_1=51$ амплитуда дополнительного ВЧ возбуждения с частотой 100 кГц составляет 1.25 В, для ионов с массой $M_2=35$ – 1.75 В, ионов с массой $M_3=28$ – 2.0 В. Падение амплитуды V_{ex} связано с тем, что при постоянном ВЧ напряжении с уменьшением массы иона значение параметра q возрастает (формула 4.5).

Стоит так же отметить, что в условиях эксперимента (табл. 1) транспортная кинетическая энергия слабо влияет на величину требуемой V_{ex} (рис. 3 и рис. 4).

Литература

1. Gongyu Jiang, Chan Luo, N.V. Konenkov, Chuan-Fan Ding. Tandem RF-only quadrupole mass filter with quadrupolar excitation. International Journal of Mass Spectrometry, 286 (2009) p.89–94.

МОНОПОЛЬНЫЙ МАСС-АНАЛИЗАТОР С РЕВЕРСИВНОЙ СЕКЦИЕЙ

М.В. Дубков, М.А. Буробин, И.А. Харланов

Рязанский государственный радиотехнический университет, г. Рязань

Гиперболоидные масс-анализаторы (ГМС) благодаря малым габаритам и весу широко применяются при создании мобильных лабораторий, исследовательских зондов космических программ. Повышение рабочих характеристик ГМС является актуальной задачей. Среди ГМС монопольные масс-анализаторы выделяются простотой конструкции [1, 2], однако обладают худшими аналитическими характеристиками по сравнению с фильтрами масс и ионными ловушками. В данной работе предлагается метод увеличения разрешающей способности монопольного масс-анализатора.

Основными факторами, ограничивающими разрешающую способность монопольного масс-анализатора являются: во-первых попадание в детектор неотсортированных ионов, движущихся вблизи оси анализатора, и во-вторых затягивание нестабильных ионов в детектор сильным электрическим полем вторичного электронного умножителя.

Проводя траекторный анализ можно убедиться в том, что большинство стабильных ионов двигаются по траектории 1, изображенной на рисунке 1, т.е. ионы совершают ограниченные колебания в пределах электродной системы и через выходную диафрагму попадают в детектор. Нестабильные ионы двигаются по траекториям 2 и 3. При определённых условиях такие ионы могут попасть в детектор, что неизбежно приведет к увеличению «хвоста» массового пика, и как следствие снижению разрешающей способности.

Таким образом, устранение нестабильных ионов на выходе масс-анализатора в значительной степени решит проблему увеличения разрешающей способности.

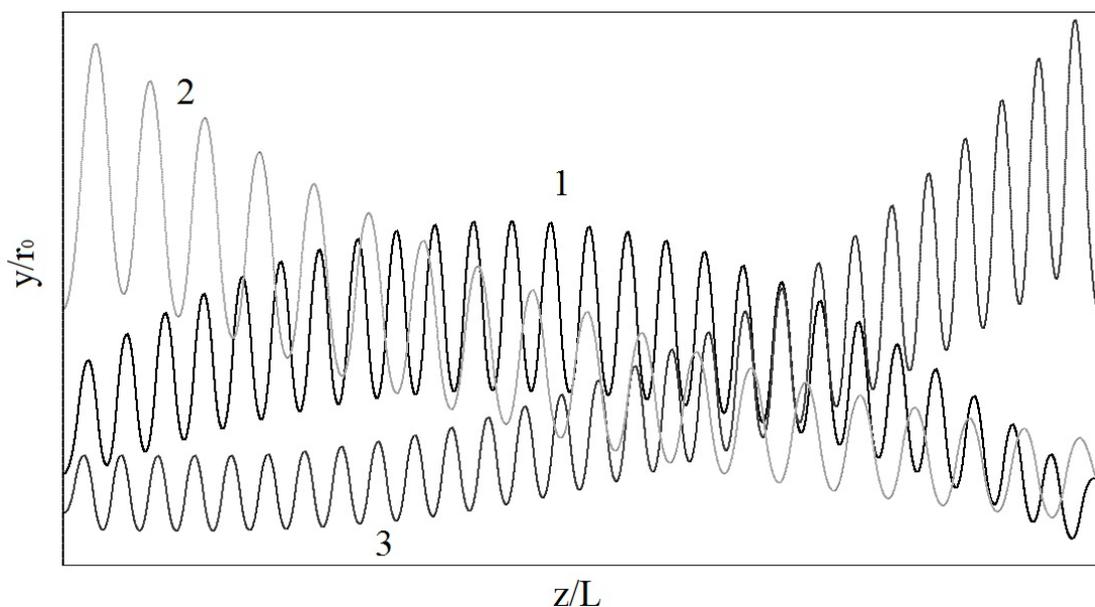


Рис. 1. Типы траекторий в массовом пике монополя

(1 – стабильная траектория иона; 2, 3 – нестабильные траектории иона)

Наиболее перспективными являются монополярные секционные масс-анализаторы с тонкостенными гиперболическими электродами, изготовленными по технологии электролитического формования [3]. Для решения поставленной задачи предлагается развернуть одну секцию двухсекционного монополя вокруг оси масс-анализатора на 180° (см. рисунок 2), что не позволит ионам, движущимся по траектории 3 (см. рисунок 1), попасть во вторую секцию.

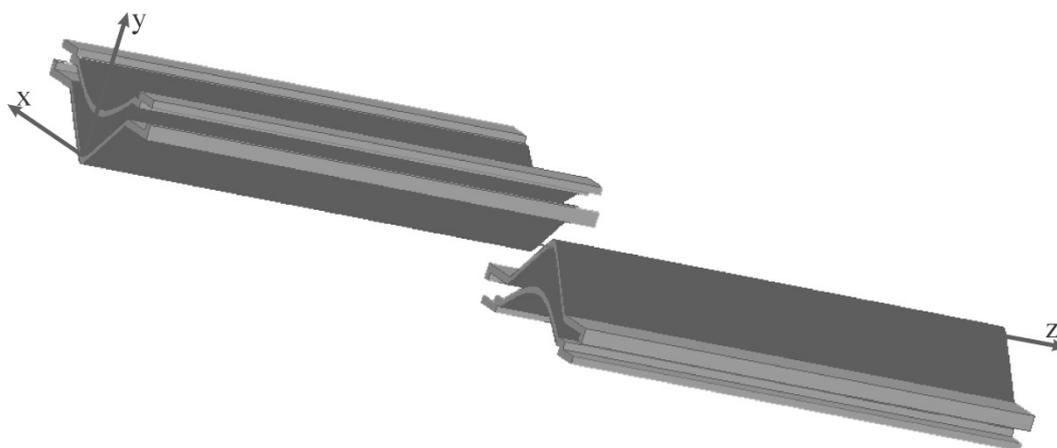


Рис. 2. Электродная система с реверсивной секцией

Эксперименты по определению аналитических характеристик прибора проводились численным моделированием его работы, основанным на расчете

траекторий ионов. Электрическое поле в масс-анализаторе, а также в переходных областях рассчитывалось методом конечных элементов. По рассчитанному распределению электрического потенциала составлялась система уравнений движения заряженных частиц, которая решалась методом Рунге-Кутты 4-го порядка. Развертка массового спектра происходила изменением частоты.

Очевидно, что аналитические характеристики модифицированного масс-анализатора будут определяться расстоянием между отдельными секциями. На рисунке 3 показаны зависимости разрешающей способности R , интенсивности массового пика I и добротности Q ($Q=R \cdot I$) монополя от расстояния между секциями вдоль оси z . Значения аналитических характеристик нормированы на соответствующие характеристики (R_0, I_0, Q_0) монополя с обычным расположением двух секций. Значения величины зазора dz нормированы на длину электродной системы.

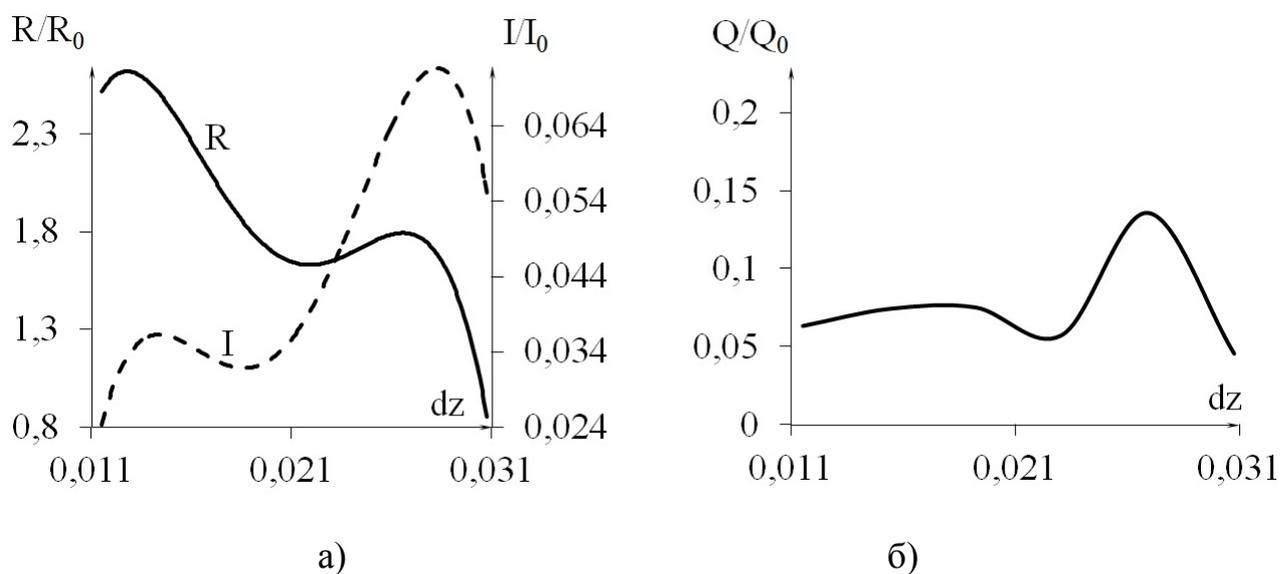


Рис. 3. Зависимости аналитических характеристик монополя с реверсивной секцией от величины зазора dz .

Рост интенсивности на рисунке 3, а показывает, что ионы попадают во вторую секцию при зазоре $dz=0,028$ отн. ед., а затем начинают рассеиваться. Максимум добротности наблюдается при зазоре 0,026 отн. ед., при этом разрешающая способность монополя с реверсивной секцией в 1,8 раза выше,

чем у традиционного монополя. Однако увеличение разрешающей способности сопровождается снижением интенсивности массового пика, что объясняется снижением числа ионов, попадающих во вторую секцию из-за их рассеивания в переходной области между секциями.

Уменьшить негативное воздействие переходной области между секциями можно, изменив наклон рабочей прямой на диаграмме стабильности. От наклона рабочей прямой зависят траектории ионов в поперечном направлении анализатора (по оси x , рисунок 2), что позволит улучшить фокусировку ионов на входе во вторую секцию и приведет к увеличению аналитических характеристик. Снижения влияния траекторий ионов 2-го типа (рисунок 1) можно добиться изменением угла ввода ионов в анализатор.

Литература

1. Von Zahn U. // Rev. Sci. Instrum. 1963. V. 34. P. 1-4.
2. Richards J.A. // Int. J. Mass Spectrom. Ion Phys., 10, 1972/73. P. 486-488.
3. Гуров В.С. Сложнопрофильные гиперболоидные электродные системы масс-анализаторов, энергоанализаторов и систем формирования потоков заряженных частиц: Дисс. ... д-ра техн. наук / РГРТА. Рязань, 2000. 508 с.

РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО АНАЛИТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ ООО «ШИББОЛЕТ»

Е.Я. Черняк

ООО «Шибболет», г. Рязань

В течение 2012-2013гг в ООО «Шибболет» проведены исследования, в результате которых разработаны и изготовлены следующие изделия:

Беспроводной телеметрический комплекс для четырехчасового респиратора. Изготовлена опытная партия приборов, проведены промышленные

испытания в шахтах и объектах повышенной опасности. Результаты испытаний положительные, изделие будет поставлено на серийное производство.

Беспроводной телеметрический комплекс для изолирующего противогаса. Изготовлена опытная партия приборов, проведены испытания в реальных условиях эксплуатации. Результаты испытаний положительные, изделие будет поставлено на серийное производство.

Поточные экспресс-анализаторы нефтепродуктов ПЭАН-01-Ех. Проведена сертификация в Росстандарте и на соответствие Техническому регламенту Таможенного союза. Проведены испытания на нефтеперерабатывающем заводе. Результаты положительные планируется внедрение на язде отечественных нефтезаводах.

Проводятся испытания малогабаритного квадрупольного масс-спектрометра мКМС-02/100. Длина стержней фильтра масс 50мм, диапазон анализируемых масс 1-100 а.е.м., детектирование ионов на цилиндр Фарадея, и вторичный электронный множитель, реализован встроенный вакуумметр на измерение давления от 100кПа до 10^{-4} Па. Подписано соглашение с НПО «Тайфун» г.Обнинск об использовании мКМС в ракетном зондировании ближнего космического пространства.

Работы по созданию тандемного квадрупольного масс-спектрометра перешли в завершающую стадию. Выполнено теоретическое обоснование Коненковым Н.В и Поляковым А.С. линейной ловушки. Экспериментальная часть будет закончена в IV кв. 2013г. Интерфейс для соединения масс-спектрометра с хроматографом разработан и изготовлен.

Создан макет спектрометра ионной подвижности, предназначенный для обнаружения и идентификации сложных молекул с большой атомной массой.

Изготовлен опытный образец системы измерения уровня и температуры(СИУТ-01/1,5)в эластичных резервуарах нефтепродуктов для министерства обороны.

Изготовлены и установлены на предприятиях ОАО «Роснефть» запатентованные ООО «Шибболет» расходомеры газа.

МАТРИЧНЫЙ МЕТОД РАСЧЕТА ОСТРОВОВ СТАБИЛЬНОСТИ

М.Н. Махмудов

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина

Электрический потенциал, в зависимости от времени, может быть выражен следующим образом [1-3]

$$\varphi(x, y, z, t) = V(t)\Phi_2(x, y, z), \quad (1)$$

Здесь $V(t)$ - периодическое напряжение, заманивания в ловушку; $\Phi_2(x, y, z)$ - зависимость потенциала от координат. В декартовой системе координаты $\Phi_2(x, y, z)$ для линейного фильтра масс и ловушки иона имеем

$$\Phi_2^{filter}(x, y, z) = \frac{x^2 - y^2}{r_0^2} \quad \text{или} \quad \Phi_2^{trap}(x, y, z) = \frac{2z^2 - x^2 - y^2}{r_0^2} \quad (2)$$

r_0 есть "радиус поля" (расстояние от центра ловушки до кольцевого электрода или расстояние от центра фильтра масс до стержня). Сила, действующая на ион, имеет значение $Z_i E_u$. Где Z_i – кратность ионизации молекулы, E_i - является компонентой напряженности электрического поля в направлении u :

$$E_u = -\frac{\partial \phi(x, y, z, t)}{\partial u}, \quad (3)$$

Уравнение движения ионов (II закон Ньютона) имеет вид

$$M \frac{d^2 u}{dt^2} = -eZ_i V(t) \frac{\partial \Phi}{\partial u} u(x, y, z) \quad (4)$$

где M - масса иона. Безразмерный масштаб времени- $\xi = \Omega t / 2$, Ω - угловая частота. Используя (4), можно записать[4]:

$$\frac{d^2 u}{d\xi^2} + f_u(\xi) \cdot u = 0; \quad f_u(\xi) = \sigma_u \frac{4eZ_i}{Mr_0^2 \Omega^2} V(2\xi / \Omega); \quad f_u(\xi + T) = f_u(\xi), \quad (5)$$

где $(\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z) = (-2, -2, 4)$ в случае трехмерной ионной ловушки и $(\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z) = (2, -2, 0)$ для линейного фильтра масс. Функция $f_u(\xi)$ является периодической, с периодом T .

В самом простом случае T равен периоду ВЧ поля, который равен $T = \xi = \pi$ при гармоническом питании и измеряется в безразмерных единицах. Однако теория может применяться к напряжениям, которые содержат две частоты, и обе связаны рациональной долей. Например, в случае квадрупольного возбуждения колебаний ионов, когда дополнительный ВЧ сигнал имеет частоту $\omega = (N/P) \Omega$, где N и P - целые числа. В безразмерных единицах период равен $T = \pi P$. При условии $f(x) = f(x+T)$, уравнения (4) представляют собой линейные дифференциальные уравнения с периодическими коэффициентами, т.е. уравнение Хилла [5, 6].

Метод, предложенный в [5], предназначен для исследования стабильности решений уравнения Хилла. Он основан на двух фундаментальных характеристиках уравнений: линейности и периодичности.

Рассмотрим пару независимых решений $u_1(x)$ и $u_2(x)$ через один период ВЧ ($0 < \xi < T$). Определим начальные условия следующим образом

$$u_1(0)=1; \quad u_1'(0)=0; \quad u_2(0)=0; \quad u_2'(0)=1. \quad (6)$$

$$\text{где} \quad u_1'(\xi) = \frac{du_1}{d\xi} \quad \text{и} \quad u_2'(\xi) = \frac{du_2}{d\xi}.$$

Поскольку уравнение (5) линейное, то общее решение с начальными условиями $u_1(0)=x_0$ и $u_1'(0)=v_0$ может быть выражено как линейная суперпозиция из двух независимых решений следующим образом:

$$u(\xi) = x_0 u_1(\xi) + v_0 u_2(\xi) \quad (7)$$

Из-за периодичности уравнение (5) имеет те же самые решения $u_1(\tau)$ и $u_2(\tau)$, где $\tau = \xi + T$ и в течение второго периода $T < \xi < 2T$. Чтобы выразить решение с теми же самыми начальными условиями в $\xi = 0$, рассмотрим решение, когда $\xi = T$. Из уравнения (7) получаем:

$$u(T) = x_0 u_1(T) + v_0 u_2(T) = x_1, \quad u'(T) = x_0 u_1'(T) + v_0 u_2'(T) = v_1 \quad (8)$$

Решение в течение второго периода имеет вид

$$u(\xi) = x_1 u_1(\tau) + v_1 u_2(\tau), \quad \tau = \xi - T \quad (9)$$

по тем же самым соображениям, решение после $(n+1)$ -го периода,

$$u(\xi) = x_n u_1(\tau) + v_n u_2(\tau), \quad \tau = \xi - nT \quad (10)$$

Решение (10) называется векторным представлением. С помощью выражения (10) можно вычислить траекторию иона в любое время. Для этого необходимо:

1) вычислить пару независимых решений $u_1(\tau)$ и $u_2(\tau)$ через один период $0 < \xi < T$,

2) вычислить последовательность векторов (x_n, v_n) .

Решение может быть написано в матричной форме [5]:

$$\begin{pmatrix} x_{n+1} \\ v_{n+1} \end{pmatrix} = \mathbf{M} \cdot \begin{pmatrix} x_n \\ v_n \end{pmatrix} = \mathbf{M}^n \cdot \begin{pmatrix} x_0 \\ v_0 \end{pmatrix} \quad \text{где } \mathbf{M} = \begin{bmatrix} u_1(T) & u_2(T) \\ u_1'(T) & u_2'(T) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m_{11} & m_{12} \\ m_{21} & m_{22} \end{bmatrix}. \quad (11)$$

Матрица \mathbf{M}^n преобразования координат и скоростей за n периодов ВЧ поля выражается через параметр стабильности β следующим образом

$$\mathbf{M}^n = \begin{bmatrix} \cos(nT\beta) + A \sin(nT\beta) & B \sin(nT\beta) \\ -\Gamma \sin(nT\beta) & \cos(nT\beta) - A \sin(nT\beta) \end{bmatrix} \quad (12)$$

$$A = \frac{m_{11} - m_{22}}{2 \cos(T\beta)} \quad B = \frac{m_{12}}{\sin(T\beta)} \quad \Gamma = \frac{-m_{21}}{\sin(T\beta)} \quad (13)$$

Здесь A , B и Γ – параметры эллипсов захвата [1]. Величина β может быть рассчитана из уравнения

$$2 \cos(\pi \beta) = m_{11} + m_{22} \quad (14)$$

Обратим внимание, что $m_{11} + m_{22}$ есть след матрицы \mathbf{M} . Она определяет глобальную стабильность решений уравнения с периодическими коэффициентами. Для устойчивых решений необходимо чтобы $|m_{11} + m_{22}| < 2$. Если $|m_{11} + m_{22}| > 2$, то движение неустойчиво, то есть амплитуда колебаний ионов нарастает экспоненциально. В этом случае параметр β комплексное число $\alpha + i\mu$, где $i = \sqrt{-1}$. Величина μ есть приращение амплитуды колебания иона в течение одного периода, и определяется выражением

$$2 \cos(\mu) = |m_{11} + m_{22}|. \quad (15)$$

Вычисление общего решения уравнения Хилла таким образом, уменьшается до вычисления двух независимых решений уравнения через один пе-

риод. Это может быть сделано любым подходящим численным методом. Для случая импульсного питания решения могут быть получены аналитически.

Литература

1. Пауль В. Электромагнитные ловушки для заряженных и нейтральных частиц// УФН. - 1990. - т.60, № 12. - с. 109 - 127.
2. Paul W., Steinwedel H. EinneuesMassenspectrometerohneMagnetfeld// Z. Naturforsch. - 1953. - v. 18. - p. 448 - 450.
3. Paul W., Reinhard H. P., Von Zahn U. Das Electriche Massenfilterals Massenspectrometer und Isotopentrenner// Z. Phys. - 1985. - v.152. - p. 143 - 182.
4. Dawson P.H. (Ed.). Quadrupole Mass Spectrometry and its Applications// American Institute of Physics, New York, 1995; originally published by Elsevier, Amsterdam, 1976.
5. D.J. Douglas, N.V. Konenkov, “Influence of the 6th and 10th Spatial Harmonics on the Peak Shape of a Quadrupole Mass Filter with Round Rods”, Rapid Commun. Mass Spectrom., 16, 1425-1431 (2002).
6. M. Sudakov. Effective potential and the ion axial beat motion near the boundary of the first stable region in nonlinear ion trap. Int. J. MassSpectrom., 2001, V. 206, P. 27-43.

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ СВАРНЫХ ШВОВ

Ю.Р. Абдрахимов, А.Х. Басирова

Уфимский государственный нефтяной технический университет, г. Уфа

Магистральные трубопроводы (МТ) играют важную роль в российской экономике – по ним транспортируется 100% добываемого газа, 98% нефти и

50% нефтехимической продукции. Так как транспортируемые среды обладают пожаровзрывоопасными и токсичными свойствами, то МТ являются опасными промышленными объектами, аварии на которых могут привести к человеческим жертвам и многомиллионным убыткам, нанести непоправимый урон экологии. Таким образом, проблема обеспечения безопасной эксплуатации МТ и предотвращения возможных аварий имеет огромное значение.

Аварии на МТ происходят по разным причинам: в результате дефектов труб и сварных соединений, нарушений правил эксплуатации, влияния стихии или преступных действий людей. Как свидетельствует статистика, причиной большинства аварий являются дефекты труб и сварных соединений.

Возникновение дефектов сварных швов обусловлено нарушениями технологии изготовления и монтажа, а дальнейшее развитие происходит в процессе эксплуатации под действием статических напряжений, циклических изменений режимов перекачки, пульсаций перекачиваемой среды, температурных деформаций, подвижек грунтов, ветровых и снеговых нагрузок (для наземных участков), изгибающих и крутящих моментов в местах изменения трассировки и т.п. К развитию может также привести воздействие на МТ машин и механизмов в районах с большой плотностью населения и высокой степенью урбанизации [1,2].

Важную роль в обеспечении оптимальных режимов сварки и качества сварного шва играют являющиеся неотъемлемой частью технологического процесса методы и средства неразрушающего контроля (НК) качества сварных труб. Обеспечить высокую эксплуатационную надежность сварных труб можно только при 100 %-ном контроле с использованием комплекса высокопроизводительных методов и аппаратуры НК сварных швов.

Существуют различные способы неразрушающего контроля. Например, метод с использованием сканирующего устройства для ультразвукового контроля сварных швов изделий, содержащее основание с направляющей, подвижно размещенную на ней каретку [3].

Недостатком данного способа является то, что устройство необходимо устанавливать и закреплять на контролируемой трубе и поэтому для работы в технологическом потоке оно мало приемлемо. Кроме того, оно не обеспечивает контроля на концевых участках трубы.

Панорамное просвечивание сварных швов изнутри трубы с помощью излучения, реализованные с помощью различных дефектоскопов [4,5]

К недостаткам таких способов контроля сварных швов относятся высокая радиационная опасность для оператора и сложность в управлении.

Из существующих выделяется способ, заключающийся в ударном возбуждении акустических затухающих колебаний в расположенных вдоль сварного шва участках (зон) с последующей регистрацией и обработкой данных в компьютере [6,7].

Структурно-функциональная схема акустического диагностического комплекса, показана на рисунке 1.

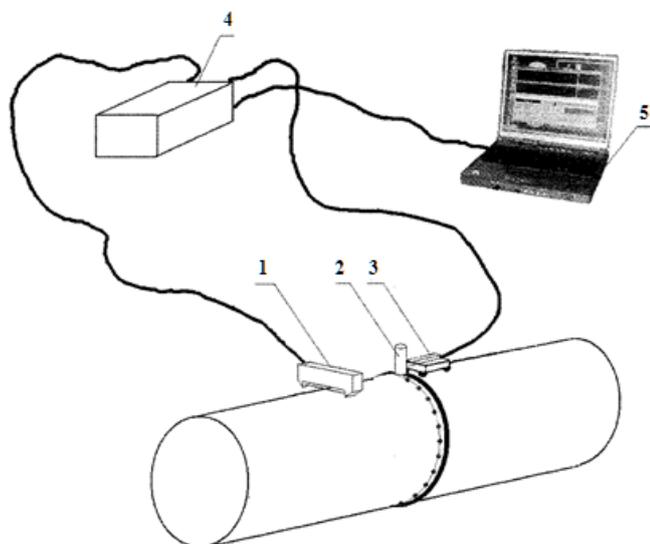


Рис. 1. Схема акустического диагностического комплекса: 1 - лазерный преобразователь, 2 – ударное устройство, 3 – транспортёр, 4 – блок питания и управления, 5 – компьютер

В результате повышается вероятность обнаружения дефектов сварных швов, снижается трудоемкость и происходит автоматизация диагностики сварных швов.

Литература

1. Юхин Н.А. Дефекты сварных швов и соединений: учеб. пособие. М.: СОУЭЛО. 2007.С. 56.
2. Деев Г.Ф., Пацкевич И.Р. Дефекты сварных швов – Киев: наук. думка, 1984. С. 208.
3. Авторское свидетельство СССР N 1497560, кл. G 01 N 29/04, 1989.
4. Авторское свидетельство РФ N 1436034, G 01 N 23/18, 1984.
5. Способ неразрушающего контроля качества кольцевых сварных швов магистральных трубопроводов: пат.2123683 Рос. Федерация. № 97121555/25: заявл. 23.12.1997: опубл. 20.12.1998.
6. Способ контроля дефектности изделия: пат.2111485 Рос. Федерация. № 94015760/28: заявл. 27.04.1994: опубл. 20.05.1998.
7. Способ и устройство акустической диагностики сварных швов трубопроводов: пат.2325637 Рос. Федерация. № 2007106119/28: заявл. 20.02.2007: опубл. 20.02.2007.

МОНИТОРИНГ ДЕФОРМАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ ЛАЗЕРНЫМИ ОПОРНЫМИ СИСТЕМАМИ

В.Н. Дёмкин, М.В. Шадрин, В.Н. Савин

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, г. Рязань

При проведении строительных, маркшейдерских, монтажных и геодезических работ возникает необходимость точной разметки конструкций, контроля деформации и малых перемещений объектов. Наиболее перспективными приборами при проведении таких работ являются лазерные опорные системы (ЛОС), обеспечивающие высокую производительность, точность и дальность действия по сравнению с механическим методом и методом с использованием лазерных технологий. В настоящее время требования к таким системам существенно изменились. Появились новые задачи, возросли тре-

бования к точности и функциональности измерений. Интенсивное развитие строительной отрасли привело к тому, что строительные объекты стали влиять друг на друга, участились случаи деформации уже построенных сооружений другими вновь строящимися объектами. Известны случаи разрушения таких объектов. Среди таких конструкций – крыши зданий, туннели, мосты, акведуки, стены зданий. Для предотвращения разрушения необходим своевременный контроль и мониторинг деформации несущих конструкций одновременно в нескольких точках. Похожая задача возникает и при строительстве объектов спецназначения, когда необходимо контролировать соосность отдельных участков на протяжении нескольких сотен метров. Особый интерес вызывает применение лазерной методики для юстировки большого числа ускорительных модулей линейного коллайдера ТэВ-ного диапазона. Такой контроль возможен при помощи специально сконструированной ЛОС. В этом случае датчики ставятся на всем протяжении опорной линии и работают в проходящем лазерном пучке (луче). Во всех системах такого типа существует автоматическая компенсация ухода оси диаграммы направленности за счет введения поправочных коэффициентов.

Известно, что основными факторами, ограничивающими получение высокой точности, является нестабильность оси диаграммы направленности и турбулентность атмосферы. Однако при работе в проходящем лазерном пучке проявляются и другие факторы, ограничивающие точность. Основными элементами в системе ЛОС являются лазер и фотоприемное устройство, каждое из которых вносит вклад в ошибку измерения.

В практике измерений линейного отклонения объекта от опорной линии лазерного луча возникает задача пространственной визуализации поперечного сечения светового пучка. Это происходит путем определения распределения поля интенсивности лазерного пучка с целью нахождения его центра. Для определения центра наибольшее применение получили два метода. Это метод с использованием координатно-чувствительного фотоприем-

ника и метод с применением многоэлементной фоточувствительной матрицы. В первом случае центр $C_{x,y}$ определяется как центр тяжести:

$$C_{x,y} = \frac{\int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} xI(x,y) \cdot dx \cdot dy}{\int_{-\infty}^{+\infty} \int_{-\infty}^{+\infty} I(x,y) \cdot dx \cdot dy}$$

Где: $I(x,y)$ - распределение интенсивности в сечении светового пучка на координатно-чувствительном приемнике.

Достоинства метода – быстродействие, неограниченное разрешение и простота схемотехнической реализации [1]. Однако при использовании координатно-чувствительного фотоприемника достаточная точность достижима только при симметричном распределении мощности в сечении лазерного пучка. Искажение формы изображения пятна от воздействия различных aberrаций и неравномерные внешние засветки вносят существенную ошибку в результат измерений. В случае использования многоэлементной фоточувствительной матрицы возможности оценки центра лазерного пучка повышаются. Помимо центра тяжести применяются интерполяционные и корреляционные методы оценки центра, аппроксимация гаусс-функцией, аппроксимация параболической функцией, медианный метод, квадратичная центроида [2]. При сравнении скоростей алгоритмов и их относительной точности, метод центроида не значительно уступает в стабильности другим перечисленным методам [2], имеет наибольшее быстродействие и может быть применен непосредственно к сигналу в реальном времени и производить вычисления с темпом поступления данных [3]. Однако точность последнего метода существенно зависит от величины порога сегментации и времени экспозиции. Для получения хороших результатов этим способом необходимо предварительное определение значения порога сегментации сигнала по гистограмме распределения интенсивностей [4].

Другими факторами, ограничивающие точность ЛОС: косое падение света может вызвать существенные нелинейные искажения при передаче градации интенсивности, даже при незначительной вариации углов падения

световых лучей. Кроме того, сама структура светового поля может изменяться при отражении (рассеивании) от шероховатой поверхности. Когда лазерный пучок отражается и рассеивается шероховатой поверхностью, появляются спеклы. Появляется шум спеклов, который вносит неопределенность в локализацию центра пятна, и, следовательно, в измерение положения объекта. Помимо качества распределения интенсивности излучения в поперечном сечении лазерного пучка на точность измерения отклонения от опорной линии влияет режим работы полупроводникового лазера.

Литература

1. А. Самарин *Позиционно-чувствительные фотодатчики // Электронные компоненты*, 2003 г., №7, с. 103-107

2. D.K.Naidu, R.D.Fischer. A comparative analysis of algorithms for determining the peak position of a stripe to subpixel accuracy. Proc. British Machine Vision Conf., Glasgow, 1991, pp. 217-225.

3. D.Braggins, "Achieving sub-pixel precision", Sensor Review, 1990.

4. A.Z.Venediktov, V.N.Demkin, D.S. Dokov. Choice of optimum modes of laser triangulation meter at control of surface form // Proceedings of SPIE. – Vol.5381, p. 103-109.

МЕТОДЫ КАЛИБРОВКИ ЦИФРОВЫХ ВИДЕОКАМЕР

В.Н. Демкин, В.Н. Савин, М.В. Шадрин

Рязанский государственный университет имени С.А.Есенина

Увеличение числа моделей и широкое распространение цифровых камер в процессе мониторинга технологических процессов вызывает особый интерес к автокалибровке.

Актуальность рассматриваемой темы обуславливается растущими требованиями к точности измерений геометрических параметров объектов контроля. Потребность в получении точных параметров геометрии объектов приводит к поиску новых механизмов калибровки, например таких, как использование станка с ЧПУ.

Калибровку цифровых видеокамер можно рассматривать как процесс соотнесения идеальной математической модели камеры с конкретным физическим устройством. При этом также определяется ориентация и расположение камеры в системе координат сцены. Знание точных калибровочных параметров цифровой камеры является предпосылкой получения точной и достоверной информации из полученного изображения с целью её дальнейшего использования для мониторинга технологических процессов.

В зависимости от используемой математической модели камеры параметры, которые необходимо определить, различны. В общем случае, при калибровке цифровых видеокамер, все параметры, которые необходимо определить, можно разделить на две категории:

- Внутренние параметры: внутренняя геометрия и оптические характеристики линз, параметры устройства отображения;

- Внешние параметры: ориентация и расположение камеры в системе координат сцены (элементы внешнего ориентирования).

Таким образом процесс калибровки камер можно разделить на два этапа:

- внутренняя калибровка;
- внешняя калибровка.

Методы калибровки для машинного и компьютерного зрения традиционно имеют координатную сетку, матрица калибровки \mathbf{K} определяется использованием изображения массива с известными точками (например калибровочный шаблон “шахматная доска”). Существуют общепринятые методы, такие как Tsai (1987), Heikkila & Silven (1997) и Zhang (2000). Все они осно-

ваны на модели камеры обскуры и подходят для моделирования радиальных дисторсий.[1]

Модель калибровки Tsai предполагает, что некоторые параметры камеры предоставлены производителем, чтобы уменьшить начальное приближение оценки. Это требует $n > 8$ точек соответствия для каждого изображения и решает проблемы калибровки с набором n линейных уравнений на основе ограничения радиального выравнивания. Модель радиальных дисторсий второго порядка используется, когда рассматривается условие отсутствия децентрации. В исследованиях Roger Tsai показано, что данный метод работает с высокой скоростью и средняя ошибка калибровки составляет 0,4 мм по оси X, 0,3 по Y и 0,6 по Z.[2]

Самокалибровка. Когда в компьютерном зрении отсутствует калибровочный объект используется термин самокалибровка (или автокалибровка). В этом случае свойства метрики и камеры восстанавливаются по набору “неоткалиброванных” изображений, используя ограничения параметров камеры или сцены. Самокалибровка чаще всего используется при 3D-моделировании, которое лежит в основе быстрого создания прототипов. Большинство алгоритмов самокалибровки, описанных в литературе по компьютерному зрению, обращаются к внутренним параметрам камеры, как к постоянным, но неизвестным (Faugeras, 1992; Hartley, 1994; Pollefeys и Van Gool, 1996; Heyden и Åström, 1996; Triggs, 1997). Автокалибровка может вызвать определенные трудности, так как элементов внешнего ориентирования обычно не хватает для калибровки, а так же не учитываются дисторсии и внутренние параметры камеры кроме фокусного расстояния.[3]

В работе Билла Триггса, посвященной автокалибровке, показывается зависимость ошибки калибровки от количества калибровочных снимков. С увеличением количества изображений точность калибровки возрастает. Для 6 кадров ошибка варьируется от 4 до 7 процентов для разных параметров. При использовании 10 калибровочных снимков ошибка понижается до 1 - 4 %.[4]

Метод калибровки Zhang использует плоский калибровочный шаблон “шахматная доска”, который размещается в различных положениях (более двух) перед камерой. Разработанный алгоритм использует выделение точек в углах шаблона для вычисления проективных преобразований между точками на различных изображениях. После этого внутренние и внешние параметры камеры восстанавливаются с использованием аналитического решения, радиальные дисторсии 3-го и 5-го порядков вычисляются линейно методом наименьших квадратов. Данный метод является модернизацией метода Triggs, который использовал не менее пяти различных ориентаций шаблона. Данный метод отличается высокой точностью. Оценка ошибки показывает, что отклонения составляют от 0,4 до 3 %. [5]

Для более точной самокалибровки целесообразно использование некоторых устройств, которые могут дать дополнительную информацию о элементах внешнего ориентирования камеры. Если внутренние параметры видеокамеры определены, и известно её начальное положение в системе координат сцены, то для проведения внешней калибровки необходимо определить внешние параметры, такие как ротация и трансляция камеры.

Таким устройством является станок с ЧПУ. Камера прикрепляется к механической части станка. Так как все изменения положения камеры соответствуют изменениям положения механической части станка, то синхронизовав процесс съёмки и процесс перемещения, можно рассматривать множество зафиксированных положений станка, как элементы внешнего ориентирования камеры.

Таким образом, станок с ЧПУ предоставляет возможность определения трансляции камеры при перемещении камеры и фиксации ротации камеры при поворотах камеры (зависит от типа станка). Это может значительно облегчить процесс калибровки, а также повысить точность калибровки до уровня точности движений станка.

Данный метод был опробован в эксперименте с использованием станка ROUTER-300 и камеры Basler.

Использование станка может повысить точность калибровки и обеспечить фиксацию камеры в момент съёмки, что в свою очередь снижает воз-

возможность появления дополнительных ошибок. Это особенно важно при 3D-моделировании. Также эта система сводит к минимуму человеческий фактор при получении снимков. На данных результатах может быть основано исследование использования станка с ЧПУ для калибровки цифровой камеры.

Литература

1. Fabio Remondino, Clive Fraser. Digital camera methods: considerations and comparisons. IAPRS Volume XXXVI, Part 5, Dresden 25-27 September 2006
2. Tsai R.Y. A versatile camera calibration technique for high-accuracy 3D machine vision metrology using off-the-shelf TV cameras 1999. – P. 432–437.
3. Faugeras O.D., Luong Q.-T., Maybank S.J. Camera Self-Calibration: Theory and Experiments // ECCV92. – 1992. – P. 321–334. 2000. – Vol. 22 (11). – P. 1330–1334.
4. Trigg, B., 1998: Autocalibration from planar scenes. ECCV 98, pp. 89-105
5. Zhang Z. A Flexible New Technique for Camera Calibration // IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. and lenses // IEEE Int. Journal on Robotics and Automation. – 1987. – Vol. 3. – P. 323–344.

**СИСТЕМА ДИСТАНЦИОННОГО ДОСТУПА К КОМПЛЕКСУ
НАНОДИАГНОСТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ
ЦЕНТРОВ КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ
ДЛЯ РЕШЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ НАУЧНЫХ ПРОБЛЕМ
И ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Н.В. Вишняков, Д.В., Суворов, А.П. Авачев

Рязанский государственный радиотехнический университет, г. Рязань

В области нанотехнологий в электронике, так же как и в других областях техники, для подготовки высококвалифицированных специалистов и участия

их в реализации крупных исследовательских и прикладных проектов требуется междисциплинарный подход. Такой подход может быть реализован на основе тесной интеграции образовательных и ведущих научных и научно-производственных учреждений. Обеспечить такую интеграцию помогла идея удаленного доступа к дорогостоящему и уникальному аналитическому и технологическому оборудованию этих организаций. Пользователь, заходя на сайт распределенной лаборатории удаленного доступа «www.nanocent.ru», в режиме «on-line» может пройти обучающую программу, выполнить серию лабораторных работ либо провести научный эксперимент. Идея была поддержана Минобрнауки РФ в рамках ФЦП "Развитие инфраструктуры наноиндустрии в Российской Федерации на 2008 – 2011 годы" и реализована сотрудниками РЦЗМкп при участии ведущих специалистов РГРТУ и РЦКП «Материаловедение и диагностика в передовых технологиях» ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН. Результаты легли в основу идеи создания российской системы удаленного физического эксперимента в составе Национальной нанотехнологической сети (ННС) [1-4]. Эту идею можно легко транслировать на созданную в России сеть центров коллективного пользования научным оборудованием, что позволит значительно увеличить загрузку оборудования и эффективность работы центров.

Дистанционный эксперимент предполагает активное участие удаленного пользователя в выполнении эксперимента [5]. Для этого необходимо реализовать следующие базовые элементы удаленного доступа: доступ пользователя к программному интерфейсу управления устройством, многоракурсное удаленное видеонаблюдение за экспериментом, аудиосвязь между оператором и удаленными пользователями, сохранение данных выполненного эксперимента на компьютере удаленного пользователя. Представленные элементы создают «эффект присутствия» удаленного пользователя в лаборатории, в которой проводится «удаленный» эксперимент.

Для реализации представленных базовых элементов удаленного доступа необходима специализированная информационная система, которая представлена на рис. 1.

Кроме перечисленных базовых функций, система обеспечивает ряд дополнительных функций: регистрацию удаленных пользователей, прием запросов на использование оборудования, авторизацию доступа к информационной системе, хранение данных выполненных экспериментов в специализированной базе данных, информационную поддержку удаленных пользователей. Для регламентации последовательности действий и взаимодействия оператора и пользователя при выполнении дистанционного эксперимента разработана методология удаленного эксперимента [2-4].

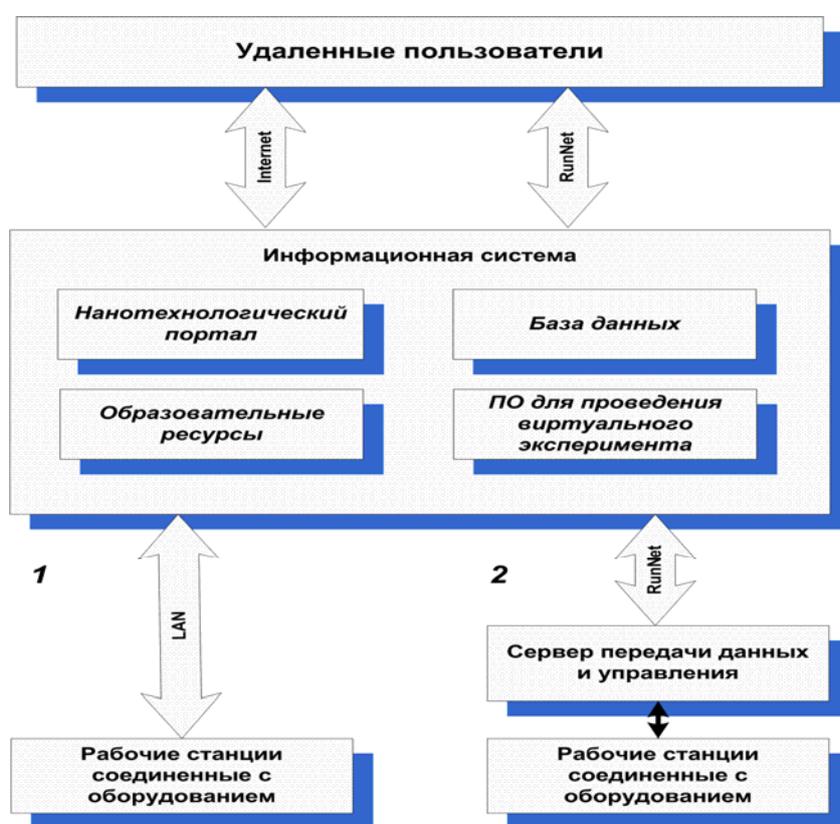


Рис. 1. Структура информационной системы дистанционного эксперимента и обмена научно-техническими и инженерными данными [1]

(1 – оборудование расположено в той же организации, что и сервер, поддерживающий информационную систему, 2 – оборудование находится в другой организации)

Заключение

Основной проблемой развития сети центров коллективного пользования является стабильная финансовая поддержка ЦКП со стороны государства

и бизнеса. Без нее созданная система является неустойчивой. Очевидно также, что для комплексного решения крупных научных проблем необходима кооперация (консорциум) научных коллективов ЦКП, как центров роста. Одной из возможных форм такой кооперации может стать система дистанционного доступа к инструментальным и интеллектуальным ресурсам сети ЦКП. Площадкой для организации системы может служить существующий Интернет-ресурс www.skr-rf.ru, либо специально созданный для решения этой задачи.

Для пуска в эксплуатацию такой системы необходимо решение некоторых технических, организационных и финансовых проблем: оптимизация временных, программных и материальных затрат на проведение удаленного эксперимента, использование операционных систем, защищенных от вирусных и хакерских атак, обеспечение доступности проведения удаленных экспериментов, разработка программы финансирования распределенной лаборатории с удаленным доступом.

Литература

1. В.С. Гуров, С.П. Вихров, Д.В. Суворов, Н.В. Вишняков, А.М. Гостин. Реализация дистанционного доступа к комплексу исследовательского нанотехнологического оборудования // Вестник РГРТУ. Вып. 29. – Рязань, 2009 – С. 70-74.

2. С.В. Чернышев, М.В. Потапов, А.А. Семенов, В.Ф. Тетеркин, А.А. Новиков, Ю.М. Стрючков, А.В. Цуканов. Удаленный доступ к нанотехнологическому оборудованию // Вестник РГРТУ. Вып. 29. – Рязань, 2009 – С. 116-119.

3. Н.В. Вишняков, А.П. Авачев, С.П. Вихров, В.С. Гуров, Д.В.Суворов. Реализация системы дистанционного доступа к комплексу нанодиагностического оборудования центров коллективного пользования. Труды 1-й международной конференции «Образование в сфере нанотехнологий: современные подходы и перспективы» (18-20 мая 2010 г., Москва).

4. С.П. Вихров, Н.В. Вишняков, А.М. Гостин В.С. Гуров, Д.В. Суворов. Распределенная нанодиагностическая лаборатория с дистанционным доступом для исследования аморфных и наноструктурированных полупроводников. Труды 7-й Международной конференции «Аморфные и микрокристаллические полупроводники» 28 июня – 1 июля 2010 г. Санкт-Петербург.

5. Труды V Всероссийской школы-семинара студентов, аспирантов и молодых ученых по направлению «Диагностика наноматериалов и наноструктур». В 3-х томах / под ред. В.С. Гурова, С.П. Вихрова. Рязань: Изд-во РГРТУ, 2012. С.37-41. ISBN 978-5-7722-0300-2.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ БИООБЪЕКТОВ С ПОМОЩЬЮ АТОМНО-СИЛОВОГО МИКРОСКОПА

Ю.В. Воробьев, В.В. Гудзев, Н.М. Толкач

Рязанский государственный радиотехнический университет, г. Рязань

В последнее время представляет интерес изучение с помощью атомно-силового микроскопа (АСМ) живых биологических объектов — бактерий, вирусов, молекул, клеток и т.п.

В связи с этим важной задачей является исследование морфологии биологических объектов, так как именно размеры и форма во многом определяют принцип их функционирования. Новые возможности для исследования параметров биообъектов дает АСМ, позволяющий проводить сканирование без специальной пробоподготовки как на воздухе так и в жидкой среде. Для адекватной оценки результатов исследования требуется разработка методики приготовления и исследования биологических образцов.

Установка на основе АСМ «Ntegra Aura», на которой проводились экспериментальные исследования, позволяет исследовать биологические объекты на воздухе, в жидкостях, а так же в контролируемой атмосфере. Измере-

ния производились тремя методами: на воздухе, в в фосфатном буфере и в водяных парах. Каждый способ требует разработки особой методики предварительной обработки образцов.

В качестве фиксатора исследуемых объектов использовался 2,5% глутаровый альдегид. В качестве подложек были выбраны предметные стекла. При выборе зондовых датчиков предпочтение отдавалось датчикам с «мягкой балкой», константа жесткости которой находится в пределах 10^{-2} - 10^{-1} Н/м, позволяющей эффективно снижать силу воздействия на поверхность образца.

Методика исследования клеток крови в условиях жидкости имеет следующие особенности. Подобные условия не позволяют получить объективные результаты, так как подготовка образцов требует прочной адгезии объектов исследования к подложке. Обработка клеточных поверхностей химическими агентами (полилизинном, гепарином) вызывает разрушение или активацию клеточных структур и искусственное искажение их формы. Кроме того, в процессе сканирования возможно «сталкивание» с подложки отдельных клеток острием зонда или их прилипание к последнему.

Выбор условий для сканирования производился с учетом минимального количества реагентов и получения наиболее достоверных данных о форме и размерах клеток. В ходе процесса подготовки образцов человеческой крови выполнялись следующие условия:

- использовалась кровь без добавления антикоагулянта (гепарина), который может внести артефакты при сканировании клеточной поверхности;
- были исключены вещества, усиливающие адгезию клеток к подложке, которые искажают их естественную форму и размеры;
- препарат готовился путем нанесения суспензии с живыми клетками на предметное стекло в виде капли без механического воздействия на нее.

Сканирование образцов в парах жидкости увеличивает время подготовки образца и время сканирования, но позволяет создавать оптимальное мик-

роокружение для клеток, поддерживать их жизнеспособность, соответственно получать объективные данные о форме и размерах клеток. Особенностью данного метода является выбор фиксатора. Глутаровый альдегид необходимо выбрать исходя из того, что адгезия к подложке в этом случае менее сильная, чем у ионов Са, следовательно, он меньше воздействует на образец.

Образцы ДНК готовились следующим образом. В качестве подложки использовалась поверхность свежего скола слюды, модифицированная обработкой катионами металлов. Фиксация молекул ДНК производилась на при помощи 2,5% раствора глутарового альдегида. Сканирование проводилось в полуконтактном режиме с использованием кантилевера марки NSG10 с жесткостью 0,4 Н/м. В качестве примера, на рисунке 1 приводится изображение ДНК, полученное на АСМ:

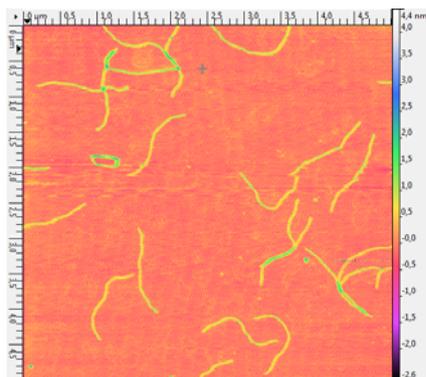


Рис. 1 – Изображение образца ДНК в АСМ

На рисунке 2 показано изображение форменных элементов крови человека:

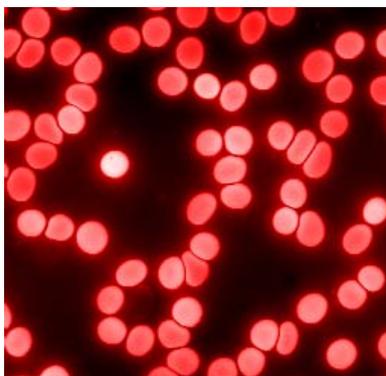


Рис. 2 – Изображение эритроцитов в режиме воздушной АСМ

Разработанные методики пробоподготовки показали оптимальную сохранность поверхностных структур исследуемых образцов. Процесс неток-

сичен и не представляют опасности для человека и окружающей среды. Применения слюдяных подложек обеспечивает оптимальную иммобилизацию молекул ДНК на подложке. Методики универсальны относительно отдельных клеток, микроорганизмов, а так же молекул ДНК. Также выявлено, что воздушный режим является существенно менее трудоемким, по сравнению с жидкостным, обеспечивает высокое разрешение, но может привести к деформации исследуемых структур.

Работа выполнена с использованием оборудования Регионального Центра зондовой микроскопии (РЦЗМкп) РГРТУ при финансовой поддержке министерства образования и науки РФ.

Секция 2

Физика и технология полупроводников.

Наноматериалы и нанотехнологии.

Полупроводниковые приборы и устройства

ПОРИСТОЕ СОСТОЯНИЕ ВЕЩЕСТВА. АНОДНОЕ ТРАВЛЕНИЕ, КАК МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ

Н.Н. Мельник

ФИАН, г. Москва

В данной работе приведены результаты исследований по пористым веществам, проведенных в ФИАНе. История пористого состояния вещества начинается с получения пористого кремния (ПК) американским исследователем А. Улиром в 1956 г. [1]. Настоящий бум в исследовании пористых веществ начался с 1990 г., после публикации Л. Кэнема [2], в которой автор связал фотолюминесценцию ПК с квантово-размерным эффектом в кремниевых нанокристаллах. До настоящего времени нет общепринятой теории описывающей физические свойства пористых веществ. Однако их практические применения обширны. Поэтому и научный интерес к ПК сейчас высокий.

Мы исследовали методами комбинационного рассеяния света (КРС) и фотолюминесценции (ФЛ) общие свойства пористых веществ и наша цель показать, что анодное травление можно рассматривать как методику исследования твердого тела.

Свойства пористых веществ.

Прежде всего, отметим, что при анодном травлении многие полупроводники можно получить в пористом состоянии. Обычно, пористые вещества обладают одной или двумя полосами довольно интенсивной фотолюминесценции, которые отсутствуют в массивных монокристаллах. Спектры же комбинационного рассеяния света практически совпадают со спектрами КРС монокристаллов.

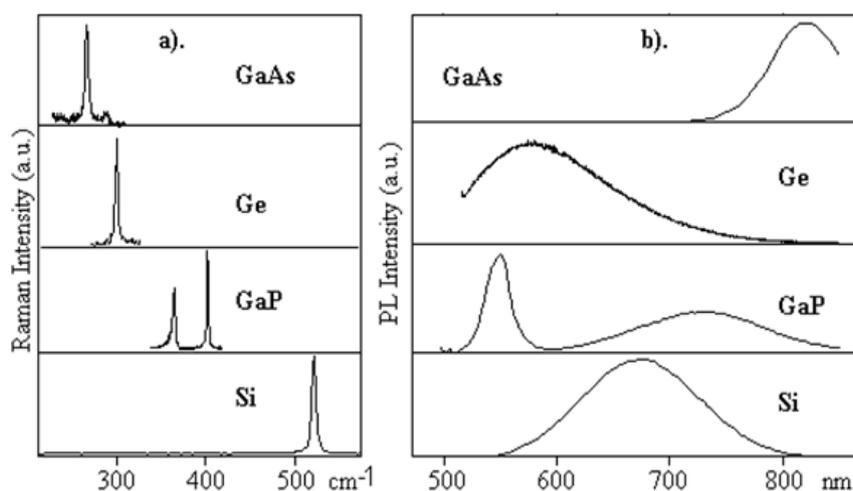


Рис. 1. Спектры КРС а) и фотолюминесценции б) различных пористых полупроводников.

Исследование влияния радиационного облучения кристаллического и пористого кремния ионами Ag^+ с энергией 300 кэВ показало, что пористый кремний обладает большей радиационной стойкостью [3]. Так, при дозе $2 \cdot 10^{15} \text{ см}^{-2}$ происходит полная аморфизация кристаллического кремния, а у пористого кремния наблюдается кристаллическая полоса КРС при дозе $1 \cdot 10^{16} \text{ см}^{-2}$.

При травлении монокристалла GaP в спектре КРС обнаружены эффекты сужения полуширины пика LO-колебаний с одновременным сдвигом в низкочастотную область, которые могут быть удовлетворительно объяснены изменением плазмон-фононного взаимодействия в результате уменьшения концентрации носителей [4]. Используя формулу для плазмон-фононного взаимодействия и значение частот LO-колебаний для исходного монокристалла (403.3 см^{-1}) и пористой пленки (401.8 см^{-1}) можно получить значения концентраций носителей $3 \cdot 10^{17} \text{ см}^{-3}$ и $9.2 \cdot 10^{16} \text{ см}^{-3}$ соответственно.

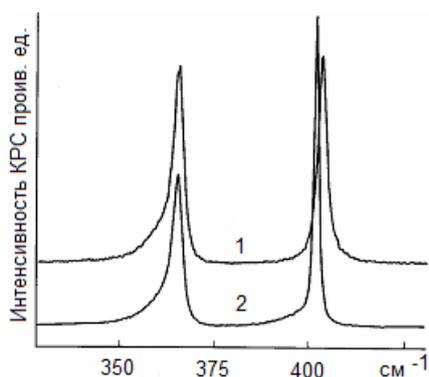


Рис. 2. Эффект сужения и низкочастотного сдвига LO-колебания. Спектры комбинационного рассеяния света: 1 – монокристалла GaP, 2 – пористого GaP.

По паспортным данным концентрация носителей для подложки GaP составляла $2.75 \cdot 10^{17} \text{ см}^{-3}$. Следовательно, можно сделать вывод, что травление происходит преимущественно по примесям и дефектам, а кристаллографическое качество пористой пленки может быть выше исходного монокристалла.

Применение анодного травления

Проявление взаимодействия нанокристаллов [5].

Для приготовления квантовых точек использовалось анодное травление кристаллических сверхрешеток (СР) состоящих из разных материалов. В этом случае толщина слоя одного из материалов определяет размер квантовой точки в направлении, перпендикулярном плоскости, а длительность травления будет определять средний размер точки в латеральном направлении. Толщина слоя другого материала может определять величину взаимодействия между точками. Мы использовали СР SiGe/Si и Ge/Si, выращенные методом молекулярно-лучевой эпитаксии. На Рис. 3. приведены спектры КРС исходных СР (а) и подвергнутых анодному травлению (b, c). В спектре КРС нетравленной СР SiGe/Si присутствуют три полосы колебаний твердого раствора SiGe и узкая линия колебания кристаллического кремния 521 см^{-1} . После анодного травления три полосы твердого раствора практически не изменяются, а узкая полоса 521 см^{-1} превращается в дублет, что указывает на наличие взаимодействия между созданными нанокристаллами кремния. Аналогичная картина наблюдается и в СР Ge/Si, где возле полосы колебания кристаллического Ge (300 см^{-1}) возникает плечо.

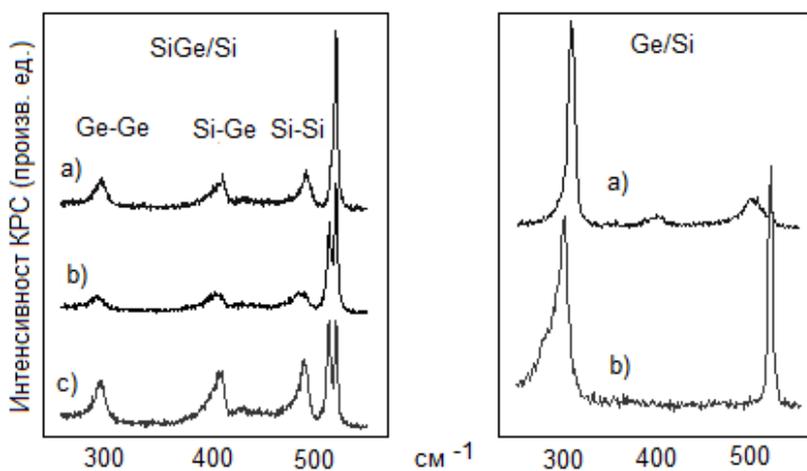


Рис. 3. Спектры комбинационного рассеяния СР SiGe/Si и Ge/Si.

Исходные СР - а), подвергнутые анодному травлению – b), c).

Пористый графит [6].

Электрохимическим травлением получены образцы пористого графита и исследованы их оптические свойства. Обнаружено, что электрохимическое травление приводит к формированию наночастиц графита и появлению фотолюминесценции. Детально исследована эволюция спектров КРС на начальных этапах травления (Рис. 4). Показано, что появление *D*-полосы ($\sim 1355\text{см}^{-1}$) удовлетворительно объясняется формированием sp^3 -связей между соседними графитовыми слоями на границе образующихся нанокристаллов. Показано, что появление дополнительной связи между слоями графита приводит к появлению новой полосы 1606 см^{-1} .

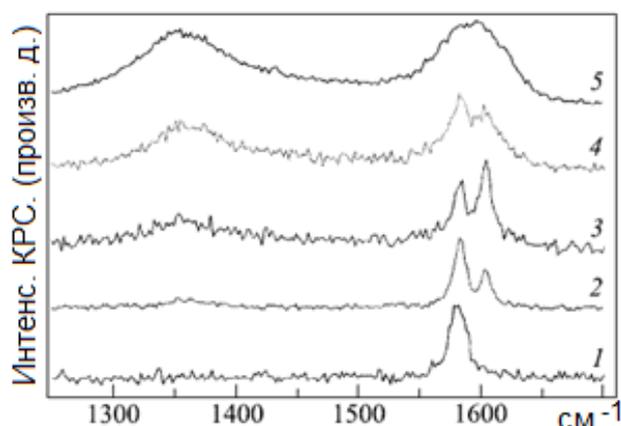


Рис. 4. Последовательность спектров КРС графита от участков с различной степенью анодирования. Кривые 1 и 5 относятся к исходному графиту и пористому графиту с максимальной степенью анодирования

Управляемый синтез углеродных материалов [7]

Магнетронным напылением выращивались аморфные СР на подслое аморфного Со или Ni с последующим лавинным отжигом и травлением

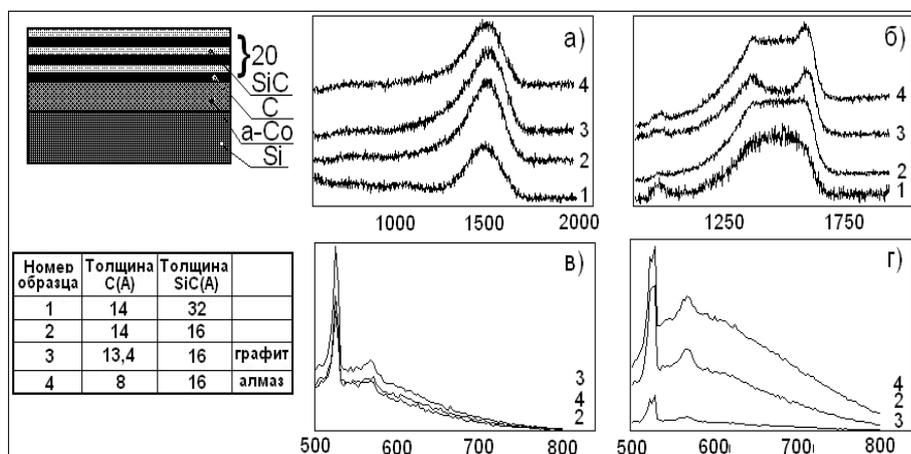


Рис. 5. Схема СР SiC/C и их параметры (слева); а) – КРС, в) – ФЛ до отжига; б) – КРС, г) – ФЛ после отжига и анодного травления.

Толщины углеродного слоя выбирались соответственно характерным размерам кристаллической структуры предполагаемой углеродной фазы. Толщины слоев SiC выбирались достаточно тонкими, что бы на процесс кристаллизации влиял периодический потенциал CP. Анодным травлением с отожженной CP удалялись дислокации и несовершенства [4]. На основании анализа спектров КРС и ФЛ полученных структур и ранее полученных данных [6], было показано, что, изменяя параметры исходной аморфной CP, можно получать наперед заданную структуру углеродной пленки в таких CP.

Литература

1. Uhlir A. Electrolytic shaping of germanium and silicon // Bell Syst. Tech. 1956, V. 35, No. 2, P.333-347.
2. Canham L. T. Silicon Quantum Wire Array Farbrication by Electrochemical and Chemical Dissolution of Wafers // Appl. Phys. Lett. 1990, V.57, P. 1046-1048.
3. В.В. Ушаков, В.А. Дравин, Н.Н. Мельник, В.А. Караванский, Е.А. Константинова, В.Ю. Тимошенко, Радиационная стойкость пористого кремния // Физика и техника полупроводников, 1997, том 31, № 9, 1126-1129.
4. Т.Н. Заварицкая, В.А. Караванский, А.В. Квит, Н.Н. Мельник, Исследования структуры пористого фосфида галлия // Физика и техника полупроводников, 1998, том 32, №2, 235-240.
5. N. N. Melnik , T. N. Zavaritskaja , M. M. Rzaev , V. A. Karavanski and V. A. Alekseev, Investigation of semiconductor nanocrystals by the Raman scattering // Proc. SPIE, 2000, 4069. 212-216.
6. В. А.Караванский, Н. Н. Мельник, Т. Н. Заварицкая, Получение и исследование оптических свойств пористого графита // Письма в ЖЭТФ, 2001, том 74, вып. 3, с. 204-208.
7. Т. Н. Заварицкая, В. А. Караванский, Н. Н. Мельник, Ф.А. Пудонин, Алмазоподобные и графитоподобные состояния углерода в короткопериодных сверхрешетках, // Письма в ЖЭТФ, 2004, том 79, вып.6, с. 340-343.

НАХОЖДЕНИЕ ВЕКТОРА КОРРЕЛЯЦИЙ В СТРУКТУРЕ ПОВЕРХНОСТИ НЕУПОРЯДОЧЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА 2DDFA

Н.В. Рыбина

Рязанский государственный радиотехнический университет, г. Рязань

В работах [1-3] подробно описан разработанный метод 2DDFA (detrended fluctuation analysis) для двумерных поверхностей. Одним из его преимуществ является возможность нахождения вектора корреляций в структуре поверхности твердотельных полупроводниковых материалов. Для большинства исследуемых поверхностей и сигналов график флуктуационной функции от масштаба разбиения представляет собой ломаную линию. Эффект появления перегибов (или кроссоверов) имеет вполне определенную интерпретацию и может быть эффективно использован для анализа профилей и поверхностей наряду со скейлинговым показателем α . Рассмотрим пример возникновения кроссовера на реализациях, имеющих синусоидальную форму (рис. 1, а). Из рис. 1, б видно, что для реализации с одним периодом кроссовер не наблюдается. Это связано с тем, что методом не захвачена ведущая флуктуация. Но как только в поле рассмотрения оказывается два периода, кроссовер начинает формироваться. Далее, с ростом числа периодов, точка перегиба смещается в сторону малых масштабов.

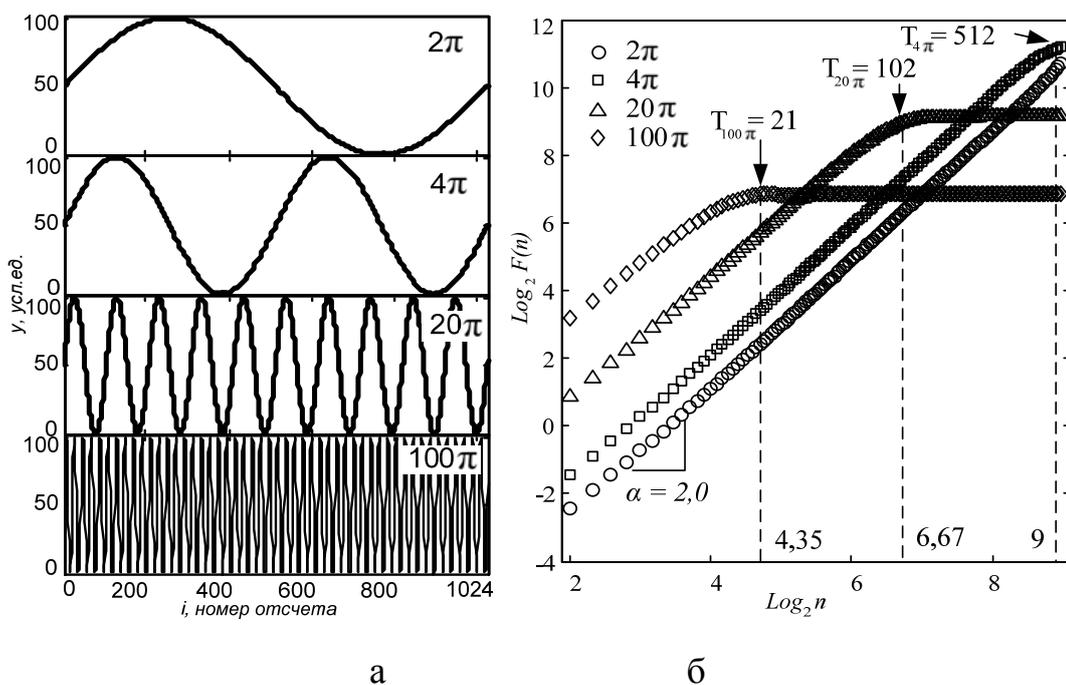


Рис. 1. Иллюстрация эффекта кроссовера флуктуационной функции по методу DFA на примере реализаций синусоидальной формы: а –реализации синусоиды с различным числом периодов; б–зависимость флуктуационной функции от масштаба

С позиций флуктуационного подхода наличие кроссовера может интерпретироваться как переход между флуктуациями с различным значением скейлинга. А положение кроссовера соответствует длине корреляционного вектора для исследуемой поверхности.

Были исследованы изображения поверхности образцов аморфного гидрогенизированного кремния (a-Si:H) методом 2DDFA и рассчитаны величины корреляционных векторов. Изображения поверхности были получены с помощью атомно-силовой микроскопии.

Для первой группы образцов a-Si:H, полученных методом тлеющего разряда, на малых масштабах значения скейлингового показателя получились близкими к 2, а на больших – меньше 1. Это объясняется тем, что на малых масштабах фиксируется гармоническая составляющая интерфейса, поскольку при сканировании образца присутствует эффект свертки (то есть кантилевер оказывает сглаживающее воздействие на реальную картину структуры поверхности). На больших масштабах значение скейлингового показателя по-

падает в категорию от 0.5 до 1.5, что говорит о наличии коррелированного шума.

Пересчет масштабов в единицы длины показал, что изменение типа корреляций структуры поверхности происходит при достижении размера 170-770 нм (в зависимости от образца a-Si:H). Эти величины соответствуют периоду гармонической составляющей профиля поверхности исследуемых образцов a-Si:H, полученных методом ТР.

Для второй группы образцов, полученных методом импульсного лазерного напыления, значения a менялись от 0,75 до 1.71. Это соответствует наличию длительных ($0.5 < a < 1$) и нестепенных корреляций ($a > 1$), что полностью соответствует структуре аморфного материала. Для образцов, при изготовлении которых изменялась температура подложки при неизменных других технологических параметрах, наблюдалось увеличение длины корреляционного вектора от 150 до 220 нм при повышении температуры от 100 до 500 °С. Величины корреляционных векторов для пленок a-Si:H с различным временем осаждения (от 40 с до 31 мин) находились в диапазоне 120-970 нм.

Таким образом, в работе продемонстрированы возможности нахождения вектора корреляций в структуре поверхности твердотельных полупроводниковых материалов с помощью метода 2DDFA. Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в НОЦ неупорядоченных и наноструктурированных материалов и устройств на их основе с использованием оборудования РЦЗМкп при ФГБОУ ВПО «РГРТУ».

Литература

1. Алпатов А.В., Авачева Т.Г., Вихров С.П. и др. Применение метода 2DDFA для выявления корреляций поверхностного интерфейса пленок a-Si:H // Сб. трудов VIII международной конференции «Аморфные и микрокристаллические полупроводники». 2-5 июля 2012 г., г. Санкт-Петербург. С.-Пб.: Изд-во Политех. Ун-та, 2012. С. 32-33.

2. Alpatov A.V., Vikhrov S.P., Grishankina N.V. Revealing the surface interface correlations in a-Si:H films by 2D detrended fluctuation analysis // Semiconductors. 2013. Vol. 47. No. 3. P. 365-371

3. Алпатов А.В., Вихров С.П., Гришанкина Н.В., Мурсалов С.М. Исследование структурной сложности профиля поверхности материалов с применением метода 2D флуктуационного анализа с исключенным трендом // Вестник РГРТУ. 2012. № 4. Вып. 42. Ч. 2. С. 12-20.

ОСОБЕННОСТИ КОМБИНАЦИОННОГО РАССЕЯНИЯ СВЕТА В ТОНКИХ ПЛЕНКАХ ПОРИСТОГО КРЕМНИЯ, СФОРМИРОВАННЫХ НА ТЕКСТУРИРОВАННЫХ ПОДЛОЖКАХ

В.В. Трегулов, М.В. Афонин

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, г. Рязань

Пористый кремний (*por-Si*) является перспективным материалом современной микроэлектроники. В частности, тонкие пленки *por-Si*, сформированные на фронтальной поверхности традиционных кремниевых фотоэлектрических преобразователей солнечной энергии, способствуют повышению их эффективности за счет снижения потерь на отражение [1].

В данной работе представлены результаты исследования спектров комбинационного рассеяния света (КРС) в тонких пленках *por-Si*.

Пленки *por-Si* формировались на текстурированной поверхности монокристаллического кремния (*c-Si*) p-типа проводимости с ориентацией (100) и удельным сопротивлением 1 Ом·см методом анодного электрохимического травления в гальваностатическом режиме. Образец №2 был изготовлен в стандартном электролите, состоящем из *HF* и *C₂H₅OH* (1:1). Образцы №3 и №4 изготавливались в стандартном электролите с добавлением водного раствора *KMnO₄* (0,04М). Эта добавка способствует стабилизации фотолюми-

несценции *por-Si* [2]. Плотность тока составляла 18 mA/cm^2 , длительность 10 минут. Толщина *por-Si* составляла 3–5 мкм.

При изготовлении образцов №2 и №4 поверхность *c-Si* пластины освещалась с помощью галогенной лампы. Пленки *por-Si* образцов №2, №3 и №4 обладали интенсивной фотолюминесценцией в видимой области спектра. Образец №1 представлял собой фрагмент текстурированной *c-Si* пластины без пленки *por-Si*.

Спектры КРС регистрировались спектрометром U-1000 (Jobin Ivon), возбуждение осуществлялось аргоновым лазером на длине волны 488 нм. Спектры измерялись в стандартной геометрии, когда лазерный луч и рассеянный свет направлены вдоль нормали к поверхности образца.

На спектрах КРС (рис. 1) пленки *por-Si* и подложки *c-Si* наблюдаются линии первого и второго порядка в областях частот 521 cm^{-1} и 960 cm^{-1} , соответственно. Для *por-Si* по сравнению с *c-Si* линия 521 cm^{-1} должна быть смещена в область низких частот, иметь большую полуширину и обладать ярко выраженной асимметрией [3].

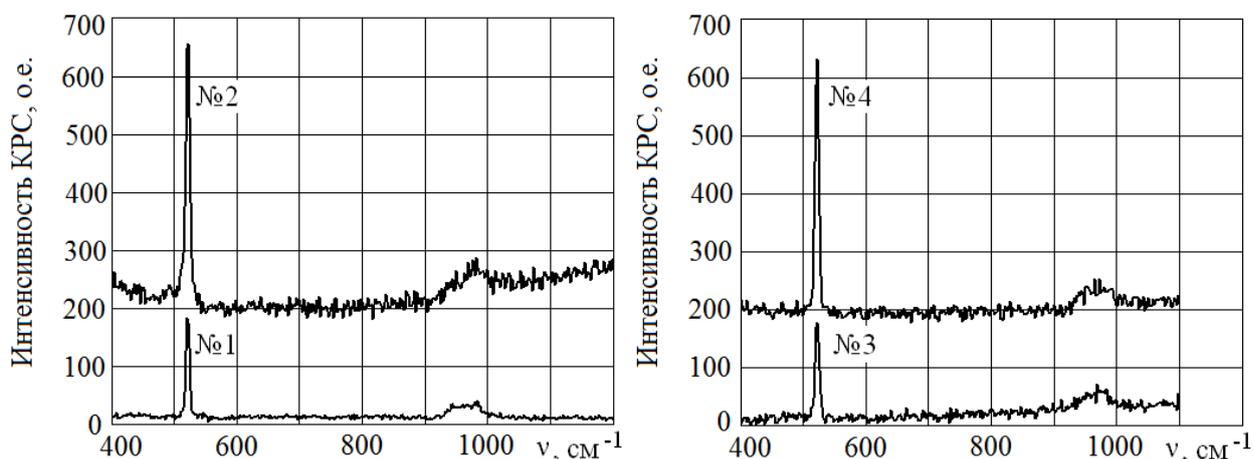


Рис. 1. Спектры комбинационного рассеяния света в исследуемых образцах.

В нашем случае линии 521 cm^{-1} пленки *por-Si* (образцы №2, №3, №4) и *c-Si* подложки (образец №1) практически совпадают (рис. 1). Они имеют одинаковую полуширину и симметричны относительно положения максимума. Интенсивность данной линии для пленки *por-Si* образцов №2 и №4, изго-

товленных при освещении подложки в ходе электрохимического травления, заметно выше, чем для образца №3, изготовленного без освещения. Значения интенсивности линии 521 см^{-1} в образцах №3 и №1 (*c-Si*) близки.

Излучение с длиной волны 488 нм, возбуждающее КРС, слабо поглощается в тонкой пленке *por-Si*, поэтому форма линии 521 см^{-1} образцов №2, №3 и №4 определяется особенностями *c-Si* подложки.

Увеличение интенсивности сигнала КРС на частоте 521 см^{-1} в образце с тонкой пленкой *por-Si* по мнению авторов [4] может быть связано с локальным ростом напряженности электрического поля вблизи сильно искривленных участков поверхности. Этот эффект может быть существенным, так как интенсивность сигнала КРС пропорциональна четвертой степени напряженности поверхностного электрического поля.

Пленки *por-Si* образцов №2 и №4 имеют микронеоднородности рельефа (зернистость) (рис. 2, б, г). Поверхность образца №3 (рис. 2, в) не имеет зернистого микрорельефа и напоминает образец №1 (рис. 2, а). Здесь усиление КРС отсутствует.

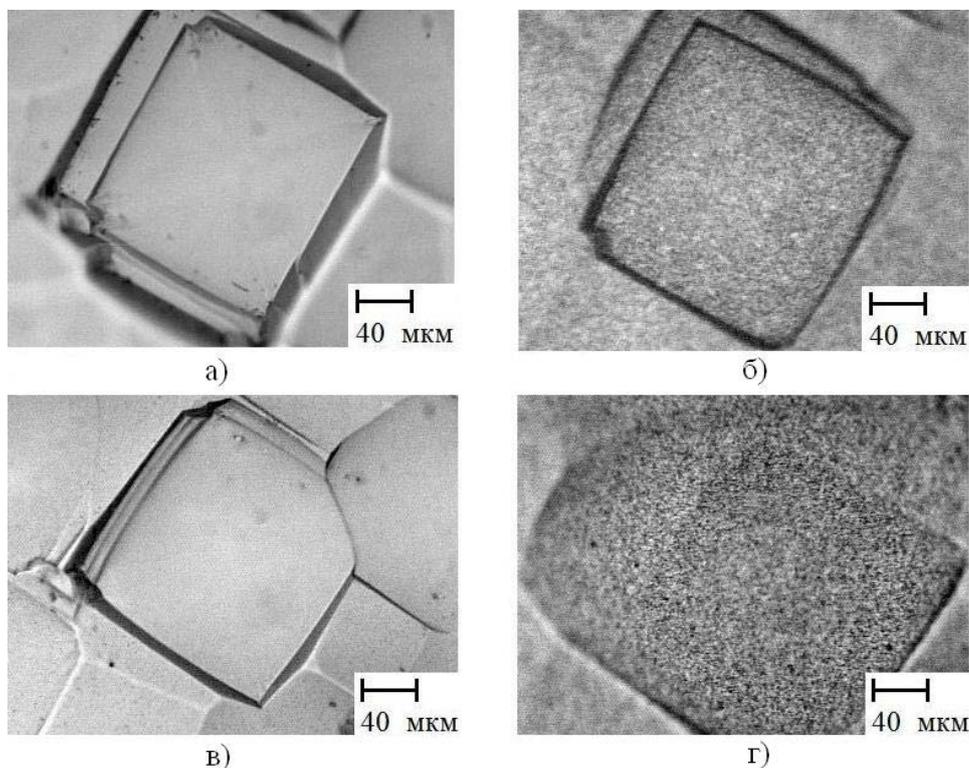


Рис. 2. Изображения поверхности исследуемых образцов: а) №1, б) №2, в) №3, г) №4.

Таким образом, наблюдаемое усиление КРС в *por-Si* может быть объяснено возрастанием напряженности электрического поля вблизи локальных неоднородностей.

Авторы выражают благодарность ведущему научному сотруднику лаборатории физики неоднородных систем ФИАН им. П.Н. Лебедева (г. Москва) Н.Н. Мельнику за измерение спектров КРС.

Литература

1. Трегулов, В.В. Рассеяние света в антиотражающем покрытии фотоэлектрического преобразователя солнечной энергии на основе кремния [Текст] / В.В. Трегулов, В.А. Степанов, Г.Н. Скопцова // Научно-технический вестник Поволжья – 2013. – № 1. – С. 46–49.

2. Трегулов, В.В. Улучшение и стабилизация оптических характеристик пористого кремния [Текст] / В.В. Трегулов // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета – 2013. – № 2 (170). – С. 130–136.

3. Образцов, А.Н. Поглощение света и фотолюминесценция пористого кремния [Текст] / А.Н. Образцов, В.А. Караванский, Х. Окуши, Х. Ватанабе // Физика и техника полупроводников. – 1998. – Т. 32. – № 8. – С. 1001–1005.

4. Андрианов, А.В. Усиленное комбинационное рассеяние света в пористом кремнии [Текст] / А.В. Андрианов, Л.В. Беляков, Д.Н. Горячев, Д.И. Ковалев, О.М. Сресели, И.Д. Ярощевский, Б.Я. Авербух // Физика и техника полупроводников. – 1994. – Т. 28. – № 12. – С. 2202–2207.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕГРАДАЦИИ СВЕТОИЗЛУЧАЮЩИХ ДИОДОВ НА ОСНОВЕ ГЕТЕРОСТРУКТУРЫ GaN/InGaN

Н.А. Фоломеев

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина

В данной работе представлены результаты исследования деградации электролюминесценции синих светодиодов на основе двойной гетероструктуры p-GaN/InGaN/n-GaN.

Деградация электролюминесценции происходила за счет длительной работы светодиодов в форсированном режиме (при токах в прямом направлении, превышающих паспортные значения). Исследовалось три партии образцов, из которых отобраны наиболее типичные представители (образцы №1, №2 и №3). Образец №1 не подвергался деградации. Образцы №2 и №3 выдерживались в течении 20 и 37 минут при токах 1000 мА и 1100 мА, соответственно. В результате для образца №2 интенсивность фотолюминесценции, соответствующая основному спектральному максимуму, снизилась в 2,4 раза, для образца №3 – в 500 раз по сравнению с исходным образцом №1.

Спектры электролюминесценции измерялись спектрометром USB-4000-VIS-NIR. Образцы питались током 20 мА от стабилизатора постоянного тока. Спектры представлены на рис. 1 в нормированном виде.

Спектр электролюминесценции образцов №1 и №2 состоит из двух частично перекрывающихся линий E_1 и E_2 с энергиями 2,57 эВ и 2,64 эВ, соответственно. По форме спектры электролюминесценции образцов №1 и №2 практически совпадают. Спектр образца №3 заметно сдвинут в сторону более низких энергий, и состоит из одной линии, соответствующей положению линии E_1 на спектрах образцов №1 и №2.

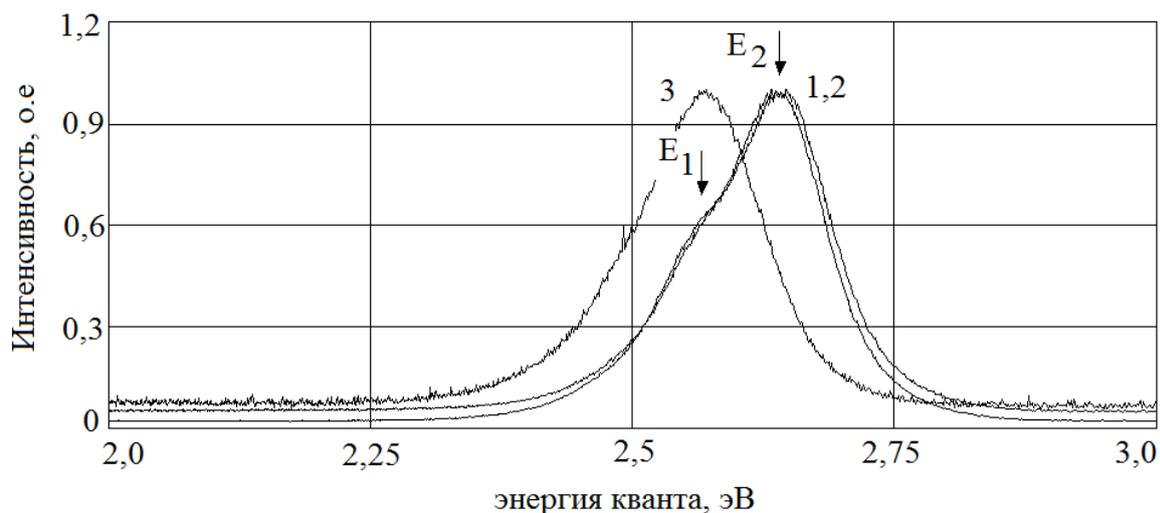


Рис. 1. Спектры электролюминесценции образцов №1, №2, №3.

В исходном образце и частично деградировавшем присутствуют два канала излучательной рекомбинации с энергиями, соответствующими лини-

ям E_1 и E_2 (рис. 1). Дальнейшая деградация (на примере образца №3) приводит к исчезновению полосы E_2 и смещению максимума спектра электролюминесценции в сторону низких энергий.

Для оценки влияния дефектов с глубокими энергетическими уровнями измерялись вольт- фарадные характеристики при различных частотах с помощью измерителя иммитанса Е7-20. Концентрация дефектов с глубокими уровнями N_t определялась по методике, подробно описанной в [1]. Для образца №1 величина $N_t = 7,8 \cdot 10^{12} \text{ см}^{-3}$, для образца №2 $N_t = 1,92 \cdot 10^{13} \text{ см}^{-3}$, для образца №3 $N_t = 5,88 \cdot 10^{13} \text{ см}^{-3}$.

Таким образом, наблюдаемая трансформация спектров электролюминесценции в результате деградации исследуемых структур, связана с ростом концентрации дефектов с глубокими энергетическими уровнями в активной области.

Литература

1. Берман, Л.С. Емкостная спектроскопия глубоких центров в полупроводниках / Л.С. Берман, А.А. Лебедев. – Л.: Наука, 1981. – 176 с.

ВЕК НАНОТЕХНОЛОГИЙ

А.Г. Хунджуга

кафедра физики твердого тела, физический факультет

МГУ им. М.В. Ломоносова

Началом сегодняшнего интереса к нанотехнологиям принято считать открытие фуллеренов (фуллерен C_{60} - аллотропная форма углерода, открытая в 1985 г.), обладающих принципиально иными свойствами, нежели графит или алмаз. Но на половинке фуллерена можно выращивать и молекулу в виде трубки, состоящей из колоссального количества атомов, миллиона и более. Уникально высокие физические, механические и химические свойства углеродных нанотрубок делают их ключевым элементом нанотехнологий. Спо-

способность проводить электрический ток зависит от хиральности нанотрубок. В зависимости от хиральности (вектор хиральности определяет направление «закручивание» графеновой плоскости вокруг оси цилиндра), нанотрубки могут быть как проводниками, так и полупроводниками, поэтому они могут использоваться при изготовлении молекулярных электронных устройств, нанотранзисторов и элементов памяти. Из нанотрубок можно изготавливать углеродные композиты чрезвычайной прочности для автомобильной и аэрокосмической промышленности. Свойства нанокристаллических твердых тел обусловлены именно размерными эффектами - например, изменения магнитных характеристик по мере уменьшения размера частиц, приводит к переходу наночастиц в суперпарамагнитное состояние; совершенство строения позволяют реализовать теоретическую прочность материалов, которая в 1000 раз превосходит обычно наблюдаемую в эксперименте.

Однако следует помнить, что и до открытия фуллеренов в материаловедении применялись нанотехнологии:

- дамасская или булатная сталь (секрет изготовления которой до сих пор до конца не разгадан, обязана своим свойствам наноуровневой дефектной структуре;

- более века известно явление дисперсионного твердения, благодаря которому был внедрен в промышленное использование дюралюминий;

- в сплавах с эффектами памяти формы может быть реализован «круговой эффект памяти» за счет создания в материале текстурированной системы наночастиц.

Этот список можно продолжать и продолжать.

В заключение хочется отметить, что выход на наноуровень исследований стал возможным, после открытия дифракции рентгеновских лучей Максом фон Лауэ.

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕТЕРОСТРУКТУР CdS/Si МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОННОЙ ОЖЕ-СПЕКТРОСКОПИИ

В.В. Трегулов, Г.Н. Скопцова, Д.В. Объедков

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, г. Рязань

В данной работе приведены результаты исследования поверхности пленок CdS методом электронной Оже-спектроскопии (ЭОС), изготовленных методом гидрохимического осаждения на поверхности монокристаллического кремния с ориентацией (100) p-типа проводимости. Технология изготовления подробно описана в работах [1,2]. Получены сведения о качественном и количественном химическом составе пленок CdS.

Оже-спектрометр используемый в данном исследовании имеет следующие характеристики: мощность пучка первичных электронов – 2 кэВ; диаметр пучка – 0,1 нм, глубина выхода оже-электронов – 1 нм, угол падения электронного пучка – 0°.

Исследованы 3 образца (№1, №2, №3), отличающиеся временем травления поверхности пленки CdS. Травление проводилось в водном 10% растворе HCl при комнатной температуре с целью удаления аморфной фазы CdS с поверхности. Необходимая информация об образцах и результаты исследования приведены в табл.1.

Табл. 1. Химический состав пленки CdS.

№ обр.	Время травления,с	Концентрации элементов, см ⁻³					Содержание SiO _x , %
		S	Cl	C	Cd	O	
1	6	27,5	8,1	48,8	13,9	1,6	0.3
2	15	15	29	39,1	16,1	0,73	0.3
3	37	17,9	5,6	61,9	9,4	5,2	2.1

Измеренные Оже-спектры для всех образцов имеют одинаковый набор спектральных линий с разной интенсивностью. На рис.1 представлен типичный экспериментальный Оже-спектр.

Для обработки Оже-спектров использовался метод коэффициентов элементной чувствительности. Важным преимуществом такого подхода является нечувствительность к шероховатости поверхности. При этом все Оже-пики одинаковым образом зависят от топографии поверхности [3].

Из анализа Оже-спектров следует, что с ростом времени травления в пленке появляются поры. О чем свидетельствует рост интенсивности линии SiO_x (табл.1). Формированию указанного соединения на поверхности CdS/Si способствует реакции, протекающие при синтезе пленки CdS. Пленка нестехиометрического оксида SiO_x является одной из причин наличия поверхностных состояний с глубокими энергетическими центрами на гетерогранице CdS/Si.

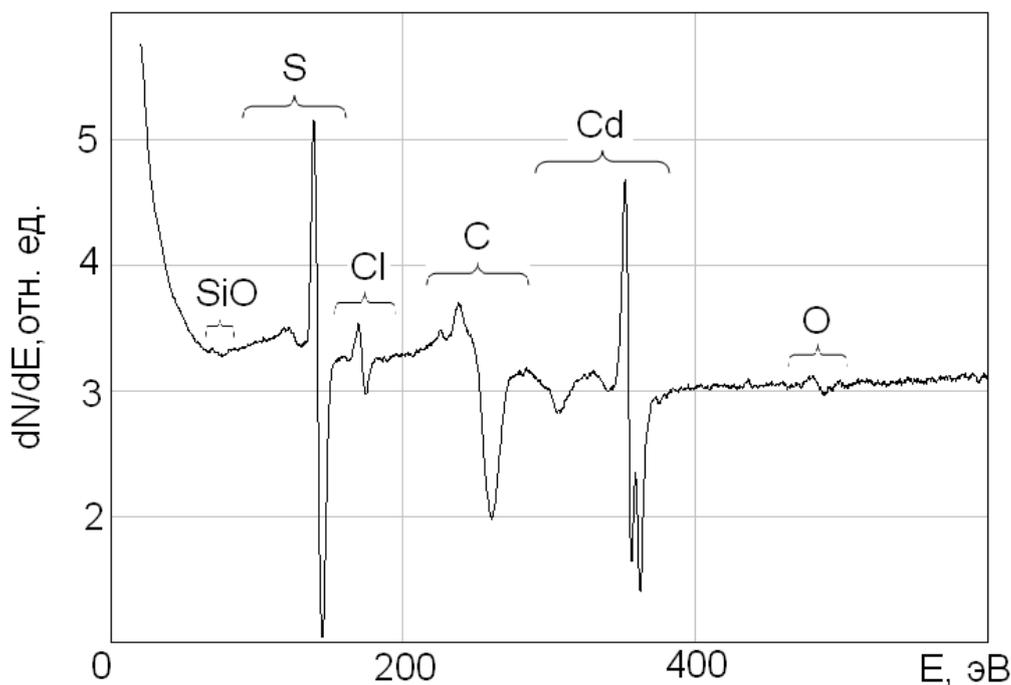


Рис. 1 Экспериментальный Оже-спектр пленки CdS.

Регистрируемое соотношение интенсивности Оже-линий S и Cd в образцах №1 и №3 составляет 2:1, что соответствует эталонному образцу плен-

ки CdS. В образце №2 указанное соотношение составляет 1:1. Наблюдаемая ситуация может быть связана с преимущественным удалением избыточных атомов серы. При дальнейшем травлении (образец №3) преимущественно начинает удаляться кадмий из соединения CdS, а также CdCl. Последнее соединение может являться продуктом реакции травления, недостаточно хорошо удаленным в результате последующей отмывки. Увеличение длительности травления свыше 15 с способствует загрязнению поверхности пленки CdS кислородом.

Все спектральные линии измеренных Оже-спектров сдвинуты в сторону уменьшения энергии относительно атомарных эталонных спектров. Это объясняется тем, что при ионной связи электронные уровни электроотрицательных элементов сдвигаются в сторону меньших энергий, а электроположительных – в сторону более высоких энергий.

Наблюдаемое изменение формы линии Cd по сравнению с эталоном объясняется изменением электронной плотности состояний в валентной зоне, обусловленным особенностью химического окружения.

По результатам исследования химический состав пленок CdS сформированных гидрохимическим способом на поверхности кремния близок к эталонному образцу, изготовленному методом молекулярно-лучевой эпитаксии. Исследованные пленки могут быть пригодны для изготовления оконного слоя фотоэлектрических преобразователей солнечной энергии. Пленки с наилучшим качеством получают при времени травления не более 15с.

Литература

1. Трегулов, В.В. Оптимизация технологии изготовления гетероструктур CdS/Si(p) [Текст] / В.В. Трегулов // Научно-технический вестник Поволжья, № 2. — 2012. — с. 31-34.

2. Трегулов, В.В. Исследование механизма формирования тонких пленок CdS при гидрохимическом осаждении [Текст] / В.В. Трегулов, В.А. Степанов, Г.Н. Скопцова // Сборник трудов научно-практической конференции

«Инновации в науке, производстве и образовании» 24-26 октября 2011г. — Рязань, РГУ имени С.А. Есенина — 2011. — С.21-24.

3. Вудраф, В. Современные методы исследования поверхности [Текст]: пер. с англ. / В. Вудраф, Т. Делчар — М.:Мир, 1989. — 564 с.

ВЛИЯНИЕ ОБЛУЧЕНИЯ СВЕТОМ ИНФРАКРАСНОГО ДИАПАЗОНА НА СПИН-ОРБИТАЛЬНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРОНОВ В СТРУКТУРАХ AlSb/InAs/AlSb

М.В. Хавронина, М.М. Афанасова

Рязанский государственный университет имени С.А Есенина, г. Рязань

В настоящее время особый интерес вызывает проявление спин-орбитального взаимодействия в явлениях переноса и квантовый эффект Холла при низких температурах. Спин-орбитальное взаимодействие связывает спин электрона и движение электрона, которое проявляется в двухмерном электронном газе с асимметричной потенциальной ямой. Это взаимодействие мало по сравнению с энергией Ферми, но оказывает большое влияние на электронный транспорт. Это в свою очередь позволяет манипулировать спинами электронов. Управление спинами электрона с помощью магнитного поля одна из важнейших задач для создания приборов, использующих степень свободы спина. Одним из самых перспективных материалов в этой области является гетероструктура AlSb/InAs/AlSb. Авторами [1] были получены гигантские значения эффективного «g»-фактора из явления циклотронного резонанса для структур с одной заполненной подзоной. В работе [2] был получен фактор спектроскопического расщепления для структур с двумя заполненными энергетическими уровнями. Значения «g» - фактора достигали |68|. Отклонение величины эффективного «g» - фактора от «g» - фактора для структуры InAs связывалась с обменным взаимодействием электронов.

Целью данной работы является изучение влияния волн инфракрасного диапазона на расщепление уровней Ландау в квантовых магнитных полях.

2. Методика эксперимента.

В работе были исследованы структуры, выращенные на подложке GaAs. Дополнительное легирование подложки было выполнено для использования ее в качестве обратного затвора для управления концентрацией электронов в квантовой яме. Приложение положительного напряжения на затворе приводит к притяжению основных носителей тока, т.е. к уменьшению потенциального барьера, а следовательно к увеличению концентрации электронов внутри активного канала в слое InAs. Приложение отрицательного потенциала создает условия для объединения структуры, в следствии увеличения потенциального барьера. Созданными энергетическими зонами InAs и AlSb. На подложке (GaAs - n^+) методом молекулярно-лучевой эпитаксии наращивается буферный слой AlAs/AlSb (толщиной 3 мкм), периодическая сверхрешетка AlSb/GaSb (100 нм), используемая для закрепления уровня Ферми. Активная часть структуры состояла из барьеров AlSb (25 нм и 40 нм), квантовые ямы InAs (15 нм), подобное чередование слоев позволило создать слой с двумерным электронным газом. Формирование структуры завершалось защитным слоем GaSb (6 нм).

Освещение структуры производилось красным светодиодом в импульсном режиме. Величина тока через красный светодиод: 1,50,100 мкА. Зависимости продольного магнитосопротивления от магнитного поля $\rho_{xx}(B)$ получены через 30 минут после освещения. Результаты исследований представлены на рисунке 1.

Исходя из зависимости $\rho_{xx}(B)$ можно выделить следующее:

1. При увеличении интенсивности освещения наблюдается незначительно смещение максимумов магнитосопротивления при $I_{LED} = 1 \mu A$. Дальнейшее

освещение структуры приводит к «выталкиванию» на уровень Ферми последнего заполненного уровня Ландау с энергией $\frac{\eta\omega}{2}$, что соответствует физическому условию квантового предела.

2. Под действием освещения структуры наблюдается искажение формы гармонической зависимости $\rho_{xy}(B)$ и расщепление максимумов $\rho_{xy}(B)$ в определенном диапазоне магнитных полей.

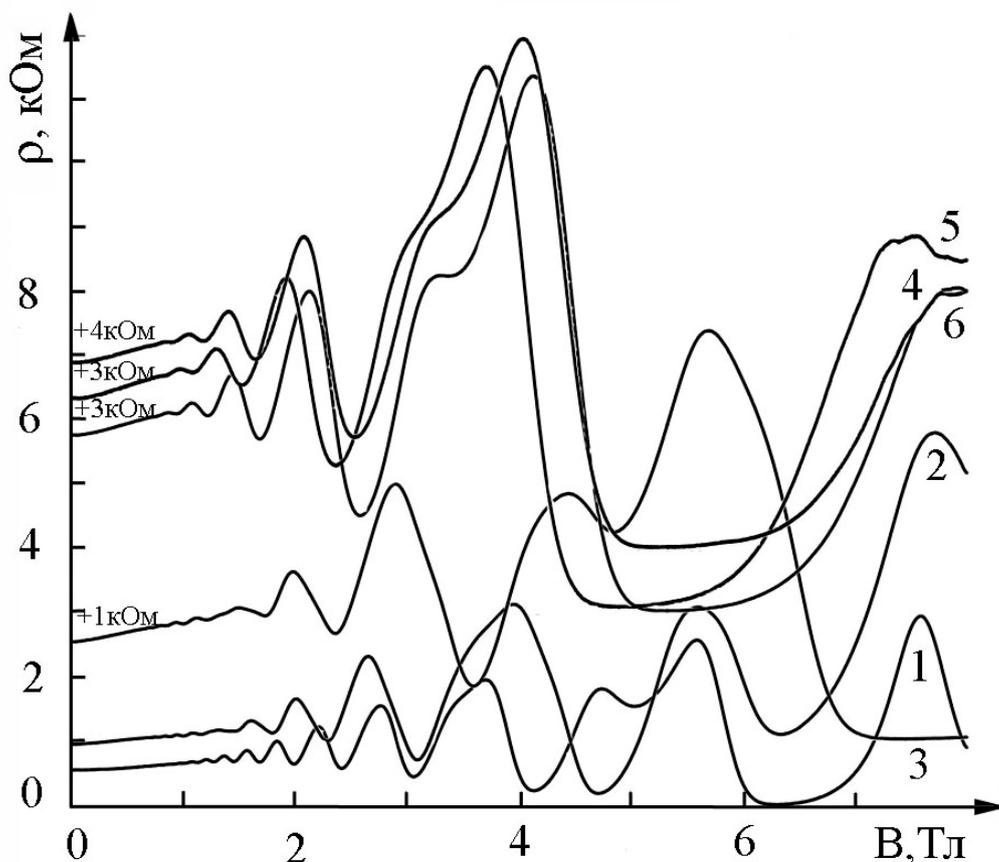


Рис. 1. Зависимость магнитосопротивления от магнитного поля при освещении образца с разной интенсивностью I_{LED} , μA : 1–0; 2–1; 3–1,3; 4–50; 5–100; 6–100+exp.

Попытка объяснить изменения, происходящие в структуре, и в процессах взаимодействия носителей тока при освещении требует выбора метода идентификации экстремумов осцилляций. Это в свою очередь позволяет вскрыть особенности влияния физических условий на энергетический спектр электронов

3. Методика расчета.

Идентификация уровней Ландау проводилась с помощью определения кратности вырождений уровней Ландау (N). При определении значения экстремумов осцилляций фиксировалось значение магнитного поля (B_n) и соответствующее количество промежутков (m) от B_n до следующего по порядку экстремума (B_m). С учетом ввода новых параметров условие энергетического совпадения уровня Ландау с уровнем Ферми будет представлено в виде:

$$\frac{\eta e B_m}{m^*} \left(N + \frac{1}{2}\right) = \frac{\eta e B_m}{m^*} \left(N + m + \frac{1}{2}\right), \quad (1)$$

где η - постоянная Планка, B_m - магнитное поле, e - элементарный электрический заряд, m^* - эффективная масса электрона ($0.033 \cdot m_e$), N - кратность вырождения уровней Ландау. Таким образом, получены формулы для определения номеров уровней Ландау:

$$N = \frac{m^* B_m}{B_n - B_m} - \text{значения для максимумов } \rho_{xy}(B);$$

$$N = \frac{m^* B_m}{B_n - B_m} + \frac{1}{2} - \text{значения для минимумов } \rho_{xy}(B).$$

Результаты идентификации экстремумов (определение квантового номера Ландау) гетероструктуры InAs/AlSb представлены в таблице 1.

.Проанализировав ряды полученных значений можно выделить образцы №4, №5, №6, у которых наблюдается на магнитополевой зависимости в области магнитных полей $B=7,2$ Тл расщепление пика 0-го уровня Ландау. В образцах №2, №3 наблюдается расщепление 1 уровня Ландау, а в образце №2 расщепление 2-го уровня Ландау. Этот вывод сделан на основании анализа значений N для основной подзоны, которые нарушают общую последовательность $N_{n+1}=N_n+1$ (таблица 1).

Таблица 1

N уровня Ландау Образец	0	1		2		3	4
	S^+	S^-	S^+	S^-	S^+		
1	-	-	<u>1</u>	<u>1,6</u>	<u>1,9</u>	2,6	3,6
2	-	<u>0,6</u>	<u>1</u>	1,6		2,7	3,7
3	-	<u>0,7</u>	<u>1</u>	1,8		2,9	4
4	0,2	<u>0,9</u>	<u>1,3</u>	2,2		3,5	-
5	<u>0</u>	<u>0,6</u>	<u>0,8</u>	1,6		2,6	3,7
6	<u>0,1</u>	<u>0,6</u>	<u>0,8</u>	1,6		2,6	3,7

Используя условие резонанса (2) (т.е. совпадения спин - расщепленного уровня Ландау с уровнем Ферми)

$$\frac{\eta^2 \pi n_s}{m^*} = \left[N_{m,p} + \frac{1}{2} \right] \frac{\eta e}{m^*} B_{m,p}^{\pm} \pm \frac{1}{2} g^* \mu_B B_{m,p}^{\pm}, \quad (2)$$

производится оценка g^* -фактора:

$$g^* = \frac{(N_{m,p} + \frac{1}{2})(B_{m,p}^- - B_{m,p}^+)}{\alpha(B_{m,p}^+ + B_{m,p}^-)}, \quad (3)$$

где $\alpha = \frac{1}{2} \frac{\mu_B m^*}{\eta e}$, $\mu_B = \frac{e\hbar}{2m_0}$ - магнетон Бора, m_0 - масса свободного электрона.

В результате анализа образцов была установлена зависимость эффективного « g » фактора спектроскопического расщепления от магнитного поля ($B, Tл$) и концентрации носителей (таблица 2).

Особенности “одноэлектронного” g -фактора, возникающие при чётных факторах заполнения уровней Ландау ($N=2$) связаны с непараболичностью закона дисперсии в подзонах размерного квантования.

Таблица 2. Результаты идентификации спинов – расщепленных максимумов в нелегированных структурах InAs/AlSb

№ образца	1	2	3	4	5	6
	$n_s=6,01 \cdot 10^{15}, \text{см}^{-2}$	$n_s=4,07 \cdot 10^{15}, \text{см}^{-2}$	$n_s=3 \cdot 10^{15}, \text{см}^{-2}$	$n_s=2,67 \cdot 10^{15}, \text{см}^{-2}$	$n_s=2,26 \cdot 10^{15}, \text{см}^{-2}$	$n_s=3,06 \cdot 10^{15}, \text{см}^{-2}$
g* фактор	25	29	23	21	21	20
B, Тл	4 ÷ 6,5	4,5 ÷ 7,5	3,5 ÷ 7,5	2,5 ÷ 5,5	2 ÷ 4,5	2,5 ÷ 5,5
B среднее	5,25	6	5,5	4	3,25	4

При увеличении магнитного поля кратность вырождения каждого уровня Ландау увеличивается, и уровень Ферми “перескакивает” с одной пары расщеплённых по спину уровней Ландау на более низколежащую пару, зеемановское расщепление которой больше вследствие непараболичности, – происходит скачок эффективного g-фактора электронов, находящихся на уровне Ферми.

Максимум эффективного g-фактора электронов на уровне Ферми соответствует нечётному фактору заполнения уровней Ландау (N=1) и обусловлен максимальным значением разности в концентрациях 2D электронов с противоположными спинами $|n_{\uparrow}-n_{\downarrow}|$. При чётном факторе заполнения уровней Ландау количество 2D электронов с противоположными спинами одинаково, и g-фактор квазичастиц принимает минимальное значение. В результате проведенного исследования можно сделать вывод:

В гетероструктуре InAs/AlSb с двумерным электронном газом наблюдается спиновое расщепление уровней Ландау в основной подзоне размерного квантования. Величина расщепления колеблется в пределах $29 \div 20$ в зависимости от интенсивности освещения, принимая максимальные значения для нечетного уровня (N=1) $B_N=6$ Тл при $I_{LED} = 1 \mu A$. Последующее увеличение интенсивности освещения приводит к уменьшению значению эффективного фактора спектроскопического расщепления. Это происходит за счет изменения обменного взаимодействия электронов, обусловленного перерас-

пределением функции плотности электронных состояний и снижением концентрации, которое связано с рекомбинацией электронов.

Литература

1. Алешкин В. Я., Гавриленко В. И., Иконников А. В., Криштопенко С. С., Садофьев Ю. Г., Спириин К. Е. Обменное усиление g-фактора в гетероструктурах InAs/AlSb // ФТП. -2008. -Т. 42. - С. 846-851.

2. Афанасова М.М., Горбунова Ю.Н., Кадушкин В.И. Эффективный g*-фактор спектроскопического расщепления в селективно легированных гетероструктурах AlGaAs/GaAs и AlSb/InAs. //Электронный научный журнал «Исследовано в России» <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2006/205.pdf>

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ СТРУКТУР НА БАЗЕ АСМ-СТМ "NTEGRA"

Д.С. Кусакин, В.Г. Литвинов

Рязанский государственный радиотехнический университет, г. Рязань

В последние два десятилетия появляется необходимость контроля микроструктуры, дефектов, макро- и микро-неоднородностей распределения электрических свойств материалов и структур, т.к. эти параметры и свойства влияют на надежность электронных элементов и компонентов.

На рисунке 1 представлено схематическое изображение измерительного комплекса.

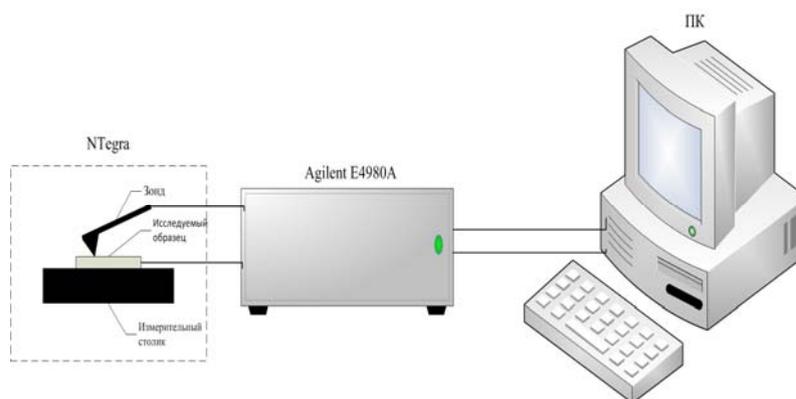


Рис. 1 – Схематическое изображение измерительного комплекса

В состав комплекса входит nanoизмерительный комплекс зондовой микроскопии на базе АСМ-СТМ "NTEGRA", который позволяет проводить исследования областей с размерами менее 100 нм [1]. Для проведения измерений используются различные материалы зондов: TiN, PtIr, Au с различными радиусами закругления (радиус закругления контролируется с помощью растрового электронного микроскопа JEOL JSM 6610LV [2]).

В состав комплекса входит прецизионный измеритель LCR Agilent E4980A [3], который применяется для оценки параметров LCR компонентов, материалов и полупроводниковых приборов в широком частотном диапазоне (20 Гц – 2 МГц) и в широком диапазоне уровней тестовых сигналов (0,1 мВ – 2 В, 50 мкА – 20 мА). Прибор позволяет выполнить измерения емкости C и тангенса угла потерь D с основной погрешностью $\pm 0,05\%$ (C) и $\pm 0,0005$ (D). Управление прибором осуществляется с помощью персонального компьютера (ПК) по интерфейсу GPIB. Имеется возможность использования интерфейса USB.

Любая взаимоиנדукция, взаимное влияние измеряемых сигналов и нежелательные остаточные факторы в способе соединений, присущие обычным методам подключения измерительных цепей, оказывают существенное влияние на точность измерений, особенно на высоких частотах. Прибор E4980A использует четырехвыводную парную конфигурацию, которая обеспечивает стабильные и точные измерения и устраняет ограничения, обусловленные

влияющими факторами. Схема измерительных контактов показана на рисунке 2.

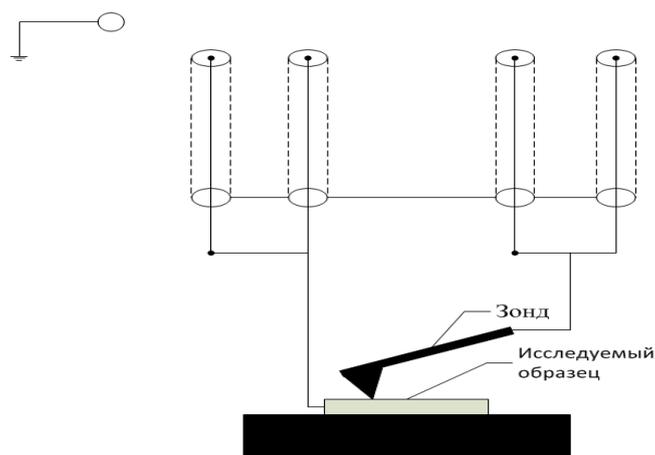


Рис. 2 – Четырехпроводная парная конфигурация

Для получения точных результатов измерения необходима подготовка измерительных контактов:

1. Сигнальный тракт между E4980A и исследуемым образцом (измерительным столиком) должен быть как можно более коротким.
2. Для построения измерительной схемы в четырехвыводной парной конфигурации следует соединить между собой внешние экраны проводов в точке, расположенной как можно ближе к точке присоединения исследуемого образца.
3. Соединение между местом, в котором кончается экранирование, и исследуемым образцом должно быть как можно более коротким.

Литература

1. Группа компаний НТ-МДТ. – Режим доступа (URL): <http://www.ntmdt.ru/> (27.08.2013).
2. Jeol USA, Inc. - Режим доступа (URL): <http://www.jeolusa.com/> (27.08.2013).
3. Agilent Technologies - Режим доступа (URL): <http://www.home.agilent.com/> (27.08.2013).

КОНСТРУКЦИИ ЯЧЕЕК ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМОЙ ФАЗОВОЙ ПАМЯТИ

Ю.В. Воробьев, Ю.В. Воробьева

Рязанский государственный радиотехнический университет, г. Рязань

В последние годы, в связи с бурным развитием компьютерных и мультимедийных технологий, а также расширением рынка мобильных устройств, становится все более очевидной необходимость развития технологий запоминающих устройств. Одной из таких технологий является технология *фазовой памяти*. Принцип хранения информации в ней основан на явлении фазового перехода в пленке халькогенидного материала под действием электрических сигналов определенной амплитуды и длительности. Материал, первоначально находящийся в аморфном состоянии, под действием тепла, выделяющегося в материале при протекании по нему тока, частично кристаллизуется. Сопротивление аморфной и кристаллической фаз отличаются по величине на несколько порядков, что позволяет однозначно идентифицировать состояние конкретной ячейки памяти. Данная технология обладает не только энергонезависимостью, но и высоким быстродействием (для энергонезависимой памяти), возможностью масштабирования ниже 20 нм [1], сравнительно низкой потребляемой мощностью и длительным временем хранения информации. Все это в обозримом будущем делает технологию фазовой памяти соперником такой распространенной технологии, как Flash-память.

Ниже будут рассмотрены конструкции четырех конкретных микросхем фазовой памяти разных производителей. Их основные параметры сведены в таблицу 1. Первой рассмотрим микросхему фирмы STMicroelectronics [2]. В ней для снижения программируемого объема площадь контакта между электродом и активным материалом формируется торцевой частью тонкопленочной металлизации. Такое решение эффективно снижает объем, подвергающийся фазовому переходу, а с ним и потребляемую мощность. В качестве

развязывающего устройства в массиве памяти используется кремниевый вертикальный р-п-р транзистор. Это является одним из главных недостатков устройства в целом, так как снижает плотность записи информации в массиве. Использование монокремниевого транзистора также не позволяет размещать массив памяти непосредственно над адресной частью микросхемы, что повышает площадь микросхемы. Тем не менее, данное решение просто в реализации и позволяет изготавливать дешевые микросхемы фазовой памяти.

В микросхеме памяти фирмы Hitachi [3] в качестве развязывающего элемента применен поликремневый диод. Такое решение обеспечивает создание массива памяти с архитектурой *cross-point*, что позволяет снизить площадь одной ячейки до минимально возможной для конкретной технологии литографии. Однако падение напряжения на поликремневом диоде не позволяет применять управляющие напряжения менее 5 В.

Специалисты фирмы Samsung также пошли по пути использования диода в качестве развязывающего элемента [4]. Однако для его изготовления была использована технология селективного эпитаксиального роста [5]. В результате, значение управляющего напряжения для данной микросхемы минимально — оно составляет 1,8 В.

Иное решение применили инженеры компании Intel [6]. В качестве развязывающего элемента ими был использован пороговый переключатель. Его действие основано на так называемом *эффекте переключения*, присущего халькогенидным полупроводниковым сплавам. При приложении к пленке такого материала напряжения величиной выше некоторого порогового значения (порядка 1 В), в области протекания тока она переходит в состояние повышенной проводимости. При снятии внешнего напряжения исходное непроводящее состояние восстанавливается. Такое решение позволяет изготавливать массивы ячеек памяти целиком из неупорядоченных материалов, что повышает его радиационную стойкость, в сравнении с кристаллическими аналогами. Однако существует проблема воспроизводимости параметров подобных структур, что накладывает свои ограничения на возможность изготовления массивов памяти больших объемов.

Таблица 1 – Параметры существующих микросхем фазовой памяти

	Hitachi (2009)	Samsun g (2012)	Intel (2009)	STMicroelectronic s (2008)
Объем памяти	—	8 Гб	64 Мб	128 Мб
Устройство выборки	poly-Si диод	Si SEG диод	OTS	вертикальный p- n-p транзистор
Литографический процесс	80 нм	22 нм	90 нм	90 нм
Площадь ячейки	$4F^2$	$4F^2$	$4F^2$	$6F^2$
Ток программирования	160 мкА	100 мкА	—	300 мкА

В заключении стоит отметить, что в научной среде развиваются и другие способы развязки ячеек фазовой памяти. Так, еще в 1978 году предлагалось для этой цели использовать диод Шоттки [7]. В настоящее время предложено применять гетеропереход «халькогенидный материал — монокристаллический кремний» [8]. Также одним из способов организации массива памяти является использование МЭМС технологий — массива проводящих зондов с нанометровым радиусом закругления острия [9]. Развитие технологии фазовой памяти сейчас идет интенсивным темпом, что позволяет надеяться на выход ее на рынок в ближайшем десятилетии.

Литература

1. Savransky, S.D. Self-reduction of programming current density with deep phase-change memory scaling // Non-Volatile Memory Technology Symposium. 2008. P. 1–4.
2. Phase-change memory technology with self-aligned μ Trench cell architecture for 90 nm node and beyond / A. Pirovano, F. Pellizer, I. Tortorelli [et al.] // Solid-State Electronics. 2008. Vol. 52. P. 1467–1472.
3. Cross-point phase change memory with $4F^2$ cell size driven by low-contact-resistivity poly-Si diode / Y. Sasago, M. Kinoshita, T. Morikawa [et al.] // Symposium on VLSI Technology Digest of Technical Papers. 2009. P. 24–25.

4. A 20nm 1.8V 8Gb PRAM with 40MB/s program bandwidth / Y. Choi, I. Song, M.-H. Park [et al.] // IEEE International Solid-State Circuits Conference. 2012. P. 46–48.
5. PRAM cell technology and characterization in 20nm node size / M.J. Kang, T.J. Park, Y.W. Kwon [et al.] // IEEE International Electron Devices Meeting. 2011. P. 39–42.
6. A stackable cross point phase change memory / D. Kau, S. Tang, I.V. Karpov [et al.] // IEEE International Electron Devices Meeting. 2009. P. 617–620.
7. Shanks, R.R. A 1024-bit nonvolatile 15ns bipolar read-write memory / R.R. Shanks, C. Davis // International Solid-State Circuits Conference Digest of Technical Papers. 1978. P. 112–113.
8. Properties of p-n heterojunction diode based on Ge₂Sb₂Te₅ and its application for phase change random access memory / L. Tang, P. Zhou, H. Wan [et al.] // J. Appl. Phys. 2009. Vol. 105. P. 061627–061630.
9. Scanning probe-based phase-change terabyt memories / C.D. Wright, M. Armand, M.M. Aziz [et al.] // European Symposium on Phase Change and Ovonic Science. 2008. P. 1–8.

КОРРЕКЦИЯ СЗМ – ИЗОБРАЖЕНИЙ С УЧЕТОМ ТЕРМОДРЕЙФА

Н.М. Толкач, Н.В. Вишняков

Рязанский государственный радиотехнический университет, г. Рязань

Одной из важнейших проблем сканирующей зондовой микроскопии (СЗМ) является термодрейф, неконтролируемое смещение зонда относительно образца, вызванное изменением температуры окружающей среды или прогревом конструкции СЗМ, и вносящее серьезную погрешность в измерения [1], [2].

В результате выполнения дипломного проекта [3], для компенсации негативного влияния термодрейфа был создан метод на основе компьютерного анализа изображений, полученных до и после изменения температуры. Для

реализации данного метода был разработан ряд алгоритмов. В представленной работе, рассмотрен алгоритм коррекции СЗМ – изображения с учетом термодрейфа (рисунок 1).

Алгоритм производит обработку искаженного термодрейфом изображения M_0 (рисунок 2, б) с учетом времени сканирования τ_s и параметров термодрейфа ΔLn_x , τ_x , ΔLn_y , τ_y . Определение координат представляет собой решение системы уравнений:

$$\begin{cases} x_1 = x_0 - \Delta n_x + \Delta Ln_x \cdot \left(1 - \exp\left(-\frac{t_s}{\tau_x} \cdot \frac{2n \cdot y_0 + x_0}{2n^2 - n - 1}\right) \right) \\ y_1 = y_0 - \Delta n_y + \Delta Ln_y \cdot \left(1 - \exp\left(-\frac{t_s}{\tau_y} \cdot \frac{2n \cdot y_0 + x_0}{2n^2 - n - 1}\right) \right) \end{cases} \quad (1)$$

Результатом обработки изображения является исправленное от вносимых термодрейфом искажений изображение (рисунок 2, в).

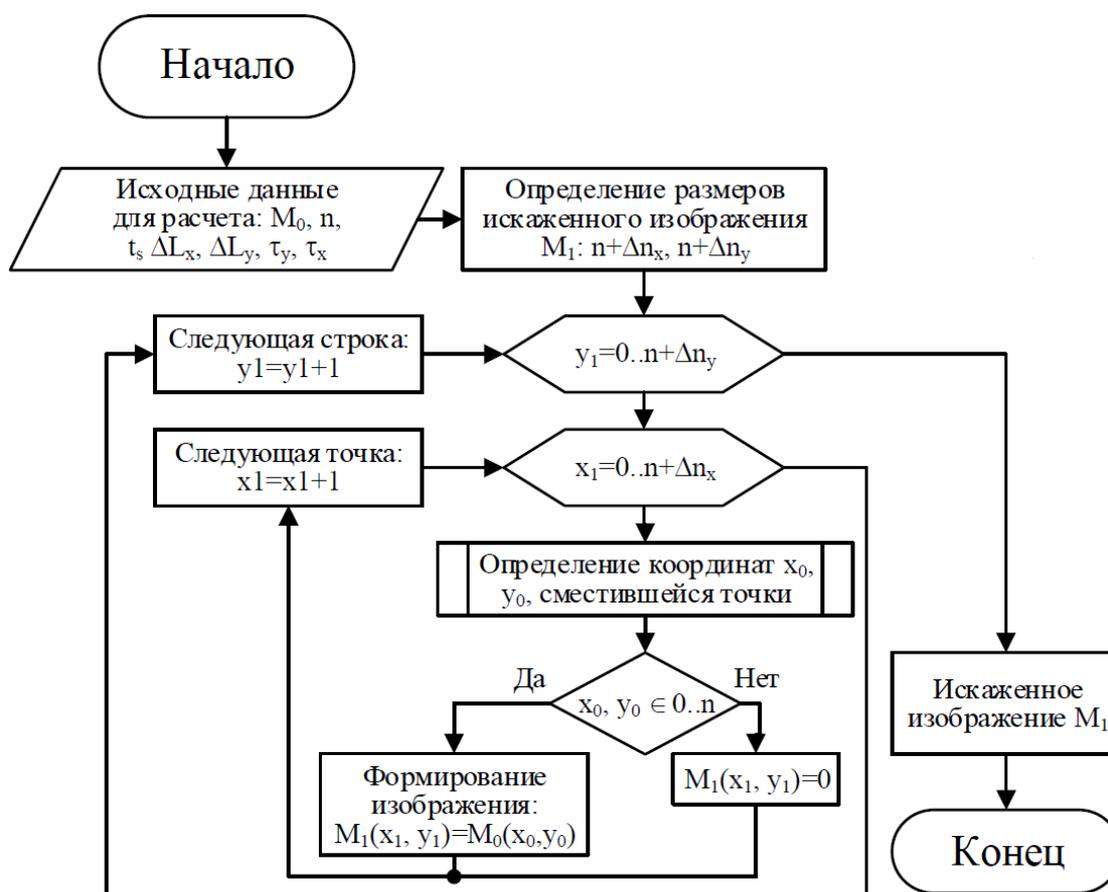


Рис. 1. Алгоритм коррекции СЗМ – изображения с учетом термодрейфа

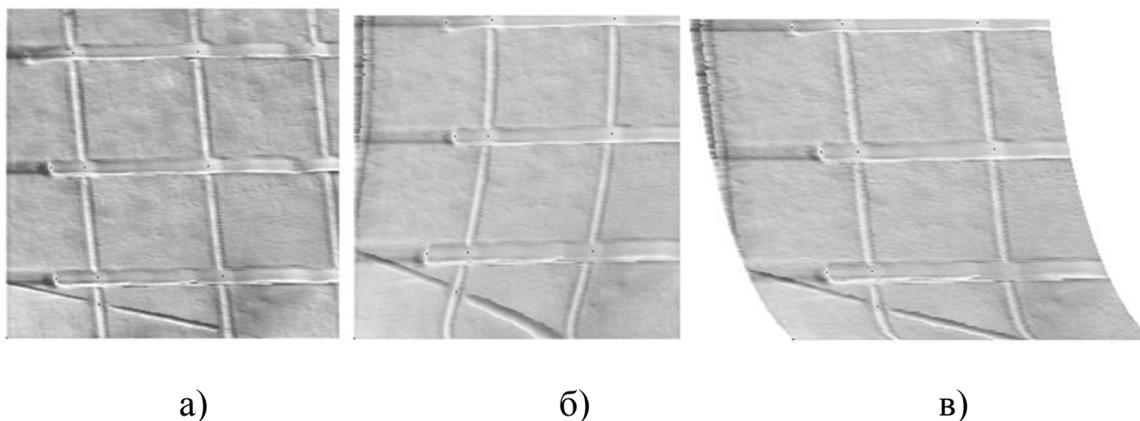


Рис. 2 – Сканы образца CdSe/ZnSe при следующих условиях сканирования:

- а) Неискаженное изображение, 5×5 мкм, 25°C ; б) Искаженное в результате термодрейфа изображение, 5×5 мкм, нагрев $25 \rightarrow 50^\circ\text{C}$, время сканирования $t = 170$ с;
в) исправленное изображение

При сравнении неискаженного (рисунок 2, а) и исправленного (рисунок 2, в) изображений видно их явное сходство. Искажения по бокам (рисунок 1, в) необратимы т. к. при сканировании искаженное изображение (рисунок 1, б) подверглось термодрейфу. Стоит отметить, что данный алгоритм обратим, и если использовать в качестве исходного неискаженное изображение с заранее извечными параметрами термодрейфа, то в результате получим искаженное изображение.

Таким образом, при проведении измерений на сканирующем зондовом микроскопе (СЗМ), можно предсказывать вносимые в изображение искажения, скорость, направление, а также траекторию термодрейфа, зная которую можно производить его компенсацию, путем внесения поправок в положение зонда СЗМ.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ с использованием технических возможностей РЦЗМкп РГРТУ.

Литература

1. В. А. Быков, Е. В. Кузнецов. Уменьшение влияния температурного дрейфа в сканирующих зондовых микроскопах // Известия вузов, ЭЛЕКТРОНИКА, – 2010, – Т. 5 – Вып.85. – С. 58–63.

2. Litvinov V., Kozlovsky V., Sannikov D., Sviridov D., Milovanova O., Rybin N. Local measurement of conduction band offset for ZnCdS/ZnSSe nanostructure by Laplace current DLTS cooperated with AFM technique // Phys. Status Solidi C, 2010. V. 7. No. 6. P. 1536-1538.

3. Толкач Н. М. Дипломная работа “Исследование влияния температуры на точность измерения электрофизических параметров квантовых точек с помощью техники СЗМ”. Рязань: РГРТУ, 2012 г, 161 с.

Секция 3

Лазерные технологии. Физика плазмы

HIGH ENERGY TECHNOLOGIES OF MATERIAL PROCESSING

Yu. Chivel

MerPhotonics, 42100 Saint Etienne, France

Introduction

At high-energy technologies the high power density and energy density on the material surface are formed using high –energy flows of fields and particles.

When exposed to high-energy flow the complex processes on the surface and the volume of material - heating, solid phase transformations takes place caused by heat, impact force and thermal stresses, melting, evaporation, hydrodynamic motion of the melt, the formation of defects on the surface and in the bulk, the deposition material. Each species has its own high-flow characteristics of the impact on materials related to the mechanism of energy absorption. But in most cases a result of absorption is a thermalization of energy and heating of the material. In paper the results of studies of new plasma technology and thermal spraying technologies –Cold Spray and D-gun that make use of high-intensity energy flows are presented.

1. Atmospheric plasmadynamic surface modification technology

Electromagnetic plasmadynamic systems (EMAPS) [1] belong to the most promising ones in a number of applications: thermal spraying, surface modifications. These systems are capable of accelerating powder particles to the velocity of up to $2.5 - 3 \cdot 10^3$ m/s. Such high particle velocity is unattainable by other spraying methods. Normally these systems operate only at low pressures of the ambient gas ($10^2 - 10^3$ Pa)[2] which presents problems at applications.

A hybrid two-stage plasmadynamic system with a first stage in the form of one or more DC plasma torch with flow temperature ~ 3000 K – 4000 K at atmospheric pressure and a second one in the form of a coaxial plasma accelerator

(fig.1) has been designed [3,4]. In this system plasma of the DC torch fills the acceleration channel. A high-voltage impulse is applied to the accelerating gap, its narrowest zone at the beginning of the channel. The resulting plasma current shell is accelerated along the axis of the accelerator. At the exit of the accelerator,

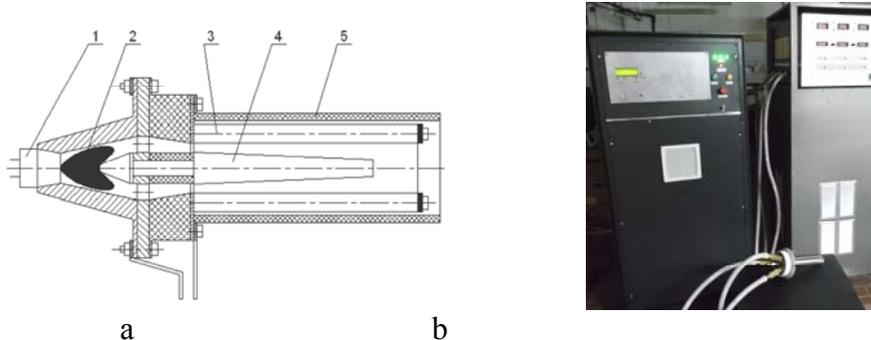


Fig. 1 Discharge device of pulsed – periodic plasmatron (a) 1-DC plasmatron, 2 –plasma torch, 3 – anode; 4 – cathode; 5 – ceramic screen; Overall view of EMAPS (b).

a large-diameter underexpanded plasma flow is formed in air which is characterized by high velocity as great as $3 - 5 \cdot 10^3$ m/s with the diameter of plasma flow up to 2-3 cm, 200 μ s duration and plasma brightness temperature ranges up to $1,5 \cdot 10^3$ K. Frequencies up to 4 Hz are realized at energy of pulsed flow 6 kJ.

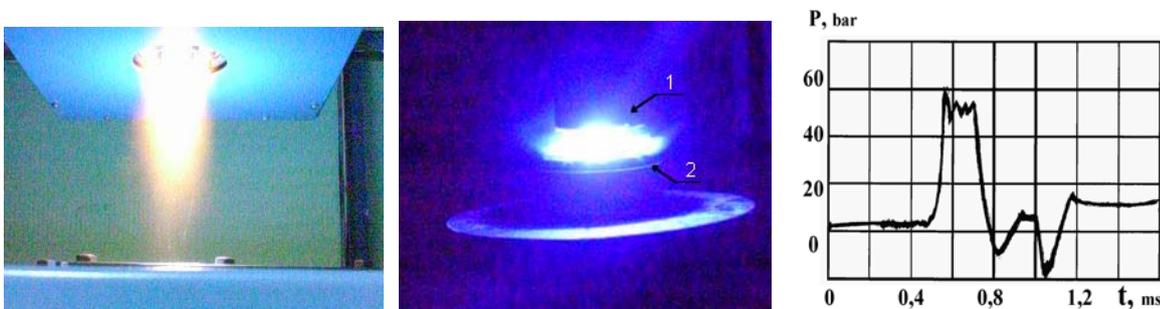


Fig.2 High – energy pulsed plasma flow in air (a); Action of pulsed plasma flow on metal specimen (b): 1- plasma accelerator inlet, 2- specimen surface. Plasma flow pressure pulse. (E= 4 kJ, 2 Hz)

Interaction of pulse-periodic plasma flow with carbon steel (0, 45% C) surface causes formation of a modified layer with a hardness up to 10 GPa and thickness of 10 -50 μ m (fig.2), depending on the number of pulses.

The possibility of pulsed periodic plasmadynamic system to accelerate powder particles to a high velocities has been estimated. Plasma flow at the

accelerator channel has been treated in the framework of plasma plunger model. Particles are

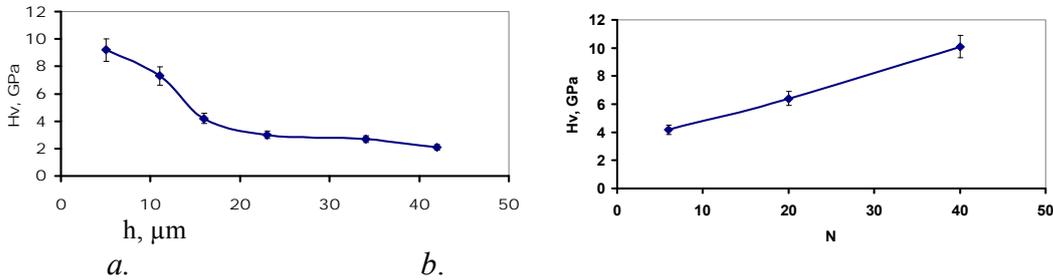


Fig. 3 Microhardness in the surface layer of carbon steel after 40 pulses as a function of depth (a),(2 Hz , E= 4kJ) and number of pulses (b).

accelerated by dense plasma blob with density up to 10 kg/m^3 and temperature $15 \cdot 10^3 \text{ K}$. The steel particle with diameter $10 \mu\text{m}$ is to be accelerated up to $2,5 \cdot 10^3 \text{ m/s}$ during $t = 100 \mu\text{s}$.

2. Development of optical monitoring of the thermal spaying

Growing demands on the quality of sprayed coatings require reliable methods to monitor and optimize the spraying processes. Accurate determination of the particle temperature and velocity is necessary. Also the status of spraying surface under the spraying process is essential but parameters of surface are not measured in the majority of the thermal spaying.

A new approach has been made [5] which based on the illumination of particles stream by broadband radiation in continuous mode of operation. The optical scheme of device is presented at Fig. 1. Broadband radiation application make it possible to register particles with the extreme variable reflected parameters while the continuous mode of operation simplify registration system and to reduce the price of system. Monitoring of the process is based on visualization of particles movement using both high speed videocamera and wide-band high intensive illumination and measurements of particles velocity and size.

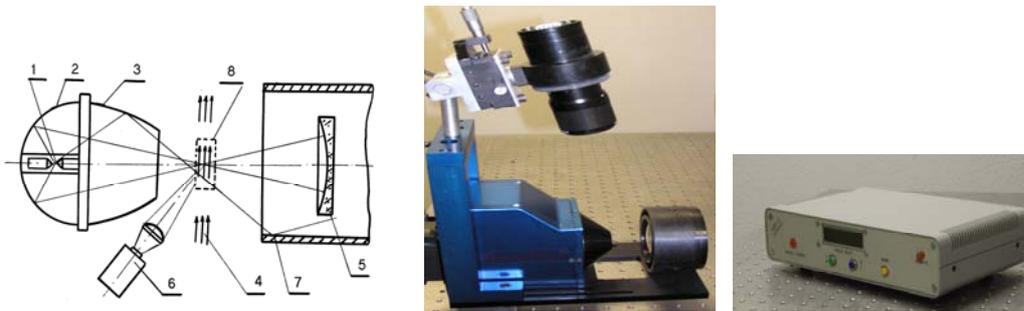


Fig. 4 Optical scheme of ParticleWatch system (a) 1-illuminating lamp , 2,3- focusing optic, 4- particles stream, 5- reflector, 6- CCD-camera,7- light trap, 8- region of recording. (b)- Light-emitting field forming device and CCD-camera . (c)- control unit.

On the base of elaborated principles and scheme ParticleWatch system is designed and fabricated (fig.4). Brightness temperature can be measured in the range of 1100° - 3500° C. Particle speed and size can be measured, including cold particles, for speeds up to 2000 m/s and $6\ \mu\text{m}$ minimal size.

The control system (fig. 4c) provides time link between the shots and the particle stream with a precision down to $1\ \mu\text{s}$ and to control two camera simultaneously. Synchronously with the registration of the particles parameters surface temperature of the coating was measured with 2-channel pyrometer with a spatial resolution of 300 microns and a temporal resolution of 2 ms in the temperature range 270° - 1600° C and $1\ \mu\text{s}$ in the temperature range 800° – 3500° C.

Investigations of the ColdSpray process

ParticleWatch system have been used for the Cold Spray process monitoring

The Cold Spray method has many advantages comparing to other coating techniques. Relatively small amount of heat is delivered to the coated part, so properties of the created coating and substrate are not changed due to the temperature influence. It is already a known fact that coatings in Cold Spray are formed because of significant plastic deformation of both the sprayed particles and the substrate, caused by impacts of the accelerated particles. But the mechanism of the particles fixation on the surface is not sufficiently clear and the temperature monitoring of the surface during the coating is extremely relevant. In experiments

[6] Ti - powder was sprayed on Inox plate by the cold gas-dynamic system Kinetik - 4000. In-flight particle velocities were measured with as a function of process parameters such as gas temperature, gas pressure.

The influence of surface temperature on the delay time of particles deposit was established.

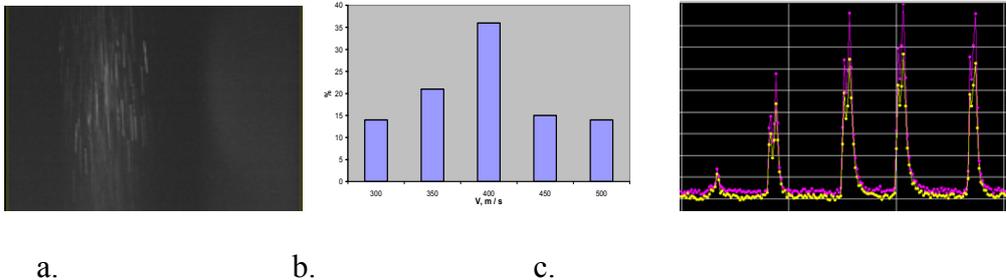


Fig.5 Cold Spray monitoring by ParticleWatch.(a)- particles stream view, (b)- particles velocity distribution. (c) – pulses of surface heating when scanning. Ti-particles, 40-80µm,P=30 bar, T= 600⁰C.

Monitoring of the D-gun spraying

Using control unit the possibility to monitor particles stream parameters at any moment of time and at any point of stream has become available. In-flight particle velocity, temperature and size measurements by ParticleWatch during D-gun spraying of Ti- powder spraying on Inox substrate are presented at Fig.6. The luminescence intensity of gas flow and particles in the spectral range 0,9 – 1,6 µm was detected using fast photodetector (fig. 6a, upper curve).

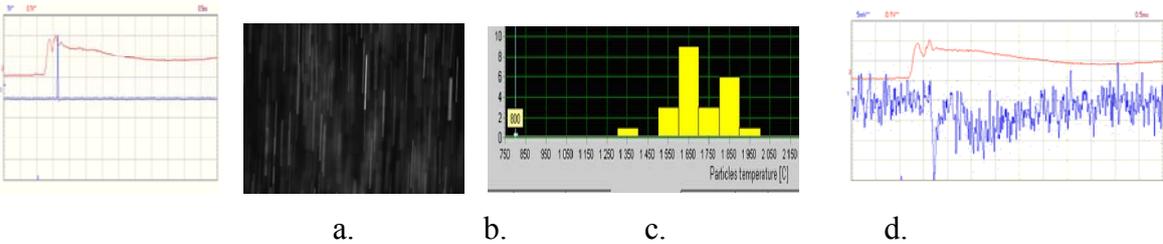


Fig. 6 D- gun spraying monitoring by ParticleWatch. The moment of recording about particles stream (a), CCD image of particles stream (b), particles temperature distribution (c), pulse of the surface heating – lower curve (d). Ti- particles , 40-80 µm.

Two group of particles are formed during the D-gun pulse that causes the two peaks in the curve of surface heating (fig.6d, lower curve).

Conclusion

A pulsed periodic plasmadynamic system, an atmospheric pressure high power plasma source, has been developed. High-energy high frequency pulsed-

periodic plasma flows at the atmospheric pressure are realized. The pulsed periodic mode allows for an increase of the exposure time and thickness of a modified layer of metals for over 50 μm . Generated plasma flows with velocity $3\text{-}5 \cdot 10^3$ m/s and temperature up to $15 \cdot 10^3$ K make it possible to accelerate powder particles in the air up to $1,5\text{-}2,5 \cdot 10^3$ m/s that was realized in coaxial plasma accelerator and to heat particles of any material to the melting temperatures. The new plasma dynamic system offers a large potential for hardening and thermal spraying. Only electromagnetic plasmadynamic systems have the property of accelerating particles to velocities above $2\text{-}3 \cdot 10^3$ m/s.

A new approach has been made for monitoring of the thermal spraying including Cold Spray and D- gun spraying which based on the illumination of the particles stream by the broadband radiation in continuous mode of operation and synchronous registration of the surface temperature during spraying. The advanced ParticleWatch system are designed and fabricated and its capabilities are demonstrated.

References

1. Morozov A.I. Introduction to plasmadynamic. Nauka. 2006. 550 p.
2. Usuba S., Heimann R.B., "Dense Si_3N_4 coatings with high friction coefficient deposited by high-velocity pulsed plasma spraying" //J. Thermal Spray Technol., vol. 15(3), 2006, pp. 356-364.
3. Chivel Yu., "Pulse-periodic source of high energy plasma flow in air" // Surface and Coatings Technology, vol.205, 2010, pp. 1088-1091.
4. Yu.Chivel. Patent RF and WO 025835 (2012).
5. Yu.Chivel. Patent EP№ 2375697, (2009).
6. Yu.Chivel. Optical monitoring of thermal spraying // Surface & Coating Tech.-2013,- v. 220, p. 209-213.

ЛАЗЕРНЫЙ ОРТОГОНАЛЬНЫЙ ТРИАНГУЛЯЦИОННЫЙ ДАТЧИК

В.Н. Демкин, М.В. Шадрин, В.Н. Савин

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, г. Рязань

Одним из современных методов формообразования является быстрое прототипирование. В нем используются лазерные сканеры для создания компьютерной 3D-модели и станки с числовым программным управлением (ЧПУ). Объединение их возможностей способствует созданию систем быстрого прототипирования, в которых элементом воздействия может быть фрезер, экструдер, лазер. Статья посвящена особенностям создания таких систем и исследованию факторов, ограничивающих достижение высокой точности копирования.

Точность вычисления расстояния до объекта зависит от размера светового зондирующего пятна и точности нахождения его центра. Оптический триангуляционный датчик работает с рассеянным отраженным излучением, параметры и точность которого сильно зависят от характеристик поверхности, в том числе от величины шероховатости, ориентации следов механической обработки. Размер и форма распределения интенсивности пятна зондирующего лазерного излучения меняется в зависимости от шероховатости, отражающей способности поверхности, поляризации, наличия микротопологических неровностей, которые представляют собой множество беспорядочно ориентированных микрозеркал, а также при наклоне поверхности. При наличии сильно выступающих частей поверхности могут иметь место так называемые «теневые эффекты» [1], когда сканирующий луч лазера не может достигнуть поверхности объекта или в случае, когда отраженный от объекта зондирующий луч не попадает на фотоприемник лазерного сканера.

Для определения величины ошибки, связанной с резким изменением коэффициента отражения при лазерном сканировании был проведен экспе-

римент, позволяющий оценить погрешность, вызванную этим явлением. В поле сканирования помещался специальный плоский цветной шаблон, состоящий из смежных полос с разным коэффициентом отражения, представляющих собой участки поверхности разных цветов. Сканирование проводилось вдоль и поперек шаблона. При этом сохранялся принцип эквидистантности. В зоне смены цвета поверхности наблюдалось резкое изменение высоты профиля на компьютерной 3D-модели, которое проходило по всей границе участков различного окраса поверхности. Величина погрешности при этом была сопоставима с таковой при сканировании сложных поверхностей. Однако если в первом случае проблему можно решить, если использовать фильтрацию, то во втором случае такая мера не приводит к положительному результату. Максимальная абсолютная погрешность составила примерно 55 – 60 мкм для цветов с сильно отличающимся коэффициентом отражения. Таким образом, перечисленные неблагоприятные свойства объектов сильно влияют на качество получаемой трехмерной модели.

Для борьбы с факторами, искажающими истинную форму Гауссова сигнала на фотосенсоре, была разработана и запатентована новая оптическая конструкция датчика, которая позволяет получать высококачественные изображения сканируемой области, учитывающие влияние бликов, засветок, «слепых зон» и учитывающая локальный наклон поверхности объекта в зоне сканирования [2, 3, 4]. Отсутствие необходимости использовать дорогостоящее программное обеспечение для дополнительной обработки полученных компьютерных моделей, а также возможность применения более дешевых оптических и электронных компонентов благодаря новой конструкции оптической части датчика, позволяет снижать конечную стоимость готовой системы в несколько раз без ухудшения точностных и потребительских характеристик.

Предложенное техническое решение обладает рядом преимуществ по сравнению со сканерами, которые имеют два канала измерения [5 – 7], расположенных на одной линии, симметрично по отношению к лазерному ис-

точнику. В этих измерителях оба канала измерения принадлежат одной плоскости триангуляции. Отраженный зондирующий пучок одновременно регистрируется обоими фотосенсорами. При этом практически невозможно отделить истинный сигнал от ложного без сложной программной обработки. Описанный способ позволяет произвести простое усреднение обоих сигналов.

Разработанный метод и созданное устройство позволяют уменьшить влияние теневых эффектов при сканировании объектов со сложной поверхностью и эффективно отделять истинные сигналы от ложных, используя ортогонально расположенные фотосенсоры. Устройство позволяет эффективно бороться с теневыми эффектами, так как при сканировании ряда поверхностей (например, металлических) индикатриса рассеяния искажается преимущественно в одной плоскости, а вероятность присутствия ложного сигнала на обоих фотосенсорах оказывается незначительной. Плоскости триангуляции ортогональны друг другу. Таким образом, объемные лепестки бликов и переотражений будут присутствовать только на одном фотосенсоре и с большой степенью вероятности отсутствовать на втором.

Литература

1. Демкин, В.Н. Измерение профиля шероховатости материалов триангуляционным способом [Текст]/ В.Н. Демкин, В.А. Степанов// Метрология. – 2008. – № 6. – С. 60 – 65.
2. Пат. Российская Федерация МПК G 01 B 11/24. Устройство для лазерного сканирования [Текст]/ Демкин В.Н., Демкин А.В., Шадрин М.В.; заявители и патентообладатели Демкин В.Н., Демкин А.В., Шадрин М.В. – 2012110279/28; заявл. 16.03.2012; опубл. 20.11.2012. Бюл. №32, 2012. – 285 С.: илл.
3. Trucco, E. Acquisition of consistent range data using local calibration [Text]/ E. Trucco, R.V. Fisher // Proceeding IEEE Int. Conference on Robotics and Automation. – San Diego, California: IEEE Computer Society Press, 1994, P. 3410 – 3415.

4. Buzinsky, M. Performance characteristics of range sensors utilizing optical triangulation [Text] / M. Buzinsky, A. Levine, W.H. Stevenson// IEEE/AESS National Aerospace and Electronics Conference Proc., 1992. – P. 1230 – 1236.

5. Kooijman, K.S. Horijon, J.L. Video rate laser scanner: Considerations on triangulation optics, detectors and processing circuits [Text]/ K.S. Kooijman, J.L. Horijon //Optics, illumination, and Imaging Sensing for machine Vision VIII, Proc. SPIE. – 1993. – Vol. 2065. – P. 251 – 263.

6. Вертопрахов, В.В. Влияние формы объекта и ориентации его поверхности на точность лазерных триангуляционных измерений / В.В. Вертопрахов // Автометрия. – 1995. – № 6. – С. 64 – 68.

7. Wang, Sh.-Q., Zhuang, B. H., Zhang, W. New principle formula of optical triangulation displacement measurement based on light scattering from rough surface [Text]/ Sh.-Q. Wang, B. H. Zhuang, W. Zhang // Proc. SPIE. – 1997. – Vol. 2909. –P. – 37-42.

ДИФРАКЦИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ВОЛНЫ НА КЛИНЕ

*Е.А. Андрющенко¹, Т.В. Гордова², А.Б. Дюбуа¹, С.И. Кучерявый³,
С.Н. Машнина², А.С. Сафошкин¹, В.Д. Терехина¹*

Рязанский государственный радиотехнический университет¹, г. Рязань

Рязанский филиал Московского Государственного Университета

Экономики, статистики и информатики², г. Рязань

Обнинский институт атомной энергетики - филиал национального ядерного университета "МИФИ"³, г. Обнинск

В работе рассмотрен процесс дифракции ТМ – поляризованной электромагнитной волны гауссова пучка на МДП (металл – диэлектрик – полупроводник) структуре с учетом нелинейности диэлектрической проницаемо-

сти полупроводниковой пленки. В рамках теории развит модовый метод расчета процесса взаимодействия излучения со структурой, позволяющий рассчитывать для фиксированного потока энергии возмущения потоки энергий возникающих в процессах дифракции. Процессы перераспределения энергии в результате дифракции электромагнитного излучения в диэлектрических средах представляют собой одну из важнейших задач интегральной оптики. Дифракционные задачи изучены гораздо слабее, нежели процессы распространения электромагнитного излучения вдоль многослойных структур с параллельными границами раздела [1,2]. Рассмотренные в этих работах процессы интерференции электромагнитного излучения, как в пассивных, так и в активных волноведущих средах относятся к той ситуации, когда нелинейные добавки к диэлектрической проницаемости малы настолько, что процессы дифракции практически не зависят от интенсивности полей и их расчет основывается на линейной модели [3,4]. В данной работе этот метод использован для расчета процесса отражения гауссова пучка с возбуждением поверхностных и объемных электромагнитных полей в структуре, где уже при относительно небольших напряженностях электромагнитного поля нелинейность в диэлектрической проницаемости будет сказываться на процесс отражения от нелинейной структуры. Последний представляет собой четыре области, характеризующиеся диэлектрическими проницаемостями ϵ_1 - вакуум, $\epsilon_2(\omega)$ - металл, ϵ_3 - тонкая полупроводниковая нелинейная пленка, ϵ_4 - диэлектрик. Перечислим основные виды излучения при дифракции. Так как среда при $x < 0$ не обладает волноведущим эффектом для поляритона, то там будет присутствовать только объемное отраженное излучение. При $x > 0$ это, прежде всего мода поверхностного поляритона распространяющегося вдоль оси x и объемное прошедшее излучение. Как отраженное, так и прошедшее объемные поля представляются по модам излучения. Поэтому исследование процесса дифракции подразумевает анализ нескольких моментов: исследование собственных мод при $x < 0$ и $x > 0$, разложение дифрагированного излучения по собственным модам и сшивание этих полей при $x = 0$ для нахождения

ния соответствующих амплитуд. Для электрического \mathbf{E} и магнитного \mathbf{H} полей решение задачи предполагает сведение уравнений Максвелла

$$i\omega\mathbf{H} = c \operatorname{rot}\mathbf{E} \quad i\omega\varepsilon_i(\omega)\mathbf{E} = -c \operatorname{rot}\mathbf{H}$$

в совокупности с гармоническим характером распространения каждой моды вдоль оси x с волновым вектором k_x :

$$\{\mathbf{H}(x, z), \mathbf{E}(x, z)\} = \{\mathbf{H}(z), \mathbf{E}(z)\} \exp(ik_x x)$$

к системе алгебраических уравнений, имеющее аналитическое решение.

Магнитное поле оказалось удобным представлять в виде аппроксимации

$$\mathcal{H}(x, z) = G(z) \exp(-ik_x x),$$

где $G(z) = C_0 / (1 + z^2/W_0^2)$, C_0 и W_0 – параметры пучка. Полученные результаты удовлетворяют закону сохранения энергии $P^i = P^R + P^T + P^{sp}$, где P^i – падающее излучение, P^R – отраженное объемное излучение, P^T – прошедшее излучение и P^{sp} – поток поверхностного поляритона, которые в совокупности с законом Френеля являются критерием истинности полученных результатов.

Литература

1. Маркузе Д., Оптические волноводы. Пер. с англ. Под ред. Шевченко В.В. // М.: Мир, 1974. – 445 с.
2. Нефедов Е.И., Дифракция электромагнитных волн на диэлектрических структурах // М.: Наука, 1978. – 320 с.
3. Дюбуа А.Б., Лысов Р.В., Возбуждение и распространение поверхностного поляритона при дифракции электромагнитной волны на планарной структуре // Математическое моделирование, 2006, т 18, №3, с. 3-12.
4. Дюбуа А.Б., Лысов Р.В., Дифракция электромагнитного излучения с гауссовым распределением интенсивности на диэлектрическом барьере // Тез. докл. научной сессии МИФИ-2006, 2006, т. 4, с 281-282.

БЕСПРОВОДНЫЙ КАНАЛ 10 ГБИТ/С: КЛЮЧЕВЫЕ ОСОБЕННОСТИ И РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТИРОВАНИЯ

С.Н. Кузнецов¹, С.Ю. Поляков¹, Dr. Oussama ALALI², Bahaa HASHEM²

ЗАО «Мостком»¹, г. Рязань и д. Сколково Мск. обл., Россия

Advanced Tech Company², Damascus, Syria

1. Введение

В последние 2-3 года наблюдается значительный рост интереса к разработке атмосферных оптических беспроводных линий связи – FSO технологии. Проявляется это в заметном росте числа публикаций в научно-технических журналах и даже в выпуске отдельных книг посвященной этой проблематике [1]. Очевидно, что этот процесс обусловлен интенсивной информатизацией общества, что ведет к всё возрастающим требованиям по увеличению пропускной способности каналов связи и исчерпанию частотного ресурса традиционных радио диапазонов. Но, с другой стороны, интерес представляют и уникальные свойства оптического диапазона – сложность обнаружения самого факта связи, невозможность перехвата сообщений и, главное, невозможность подавления связи средствами радиоэлектронной борьбы (РЭБ).

Обращает на себя внимание и тот факт, что проблематикой беспроводной оптики занялись такие крупные организации как Fraunhofer Heinrich Hertz Institute (Германия), Massachusetts Institute of Technology и Georgia Institute of Technology (США), University of British Columbia (Канада), *National Institute of Information and Communications Technology (Япония)* и другие известные институты мирового уровня. Основное направление исследований – это увеличение дальности связи и увеличение скорости передачи информации в ясную погоду. Сценарии применения таких линий включают в себя организацию связи между наземными объектами, между БПЛА и зем-

лей, между кораблями, между спутниками, в том числе и на ГСО и землей, между высотными летающими объектами и т.д. В разработке целевых программ в данной области участвуют такие крупные организации как Naval Research Laboratory и AOptix Technologies, Inc. (США), German Aerospace Center DLR (Германия) и другие.

Круг рассматриваемых сегодня проектов и реальные достижения приведены на рис. 1.

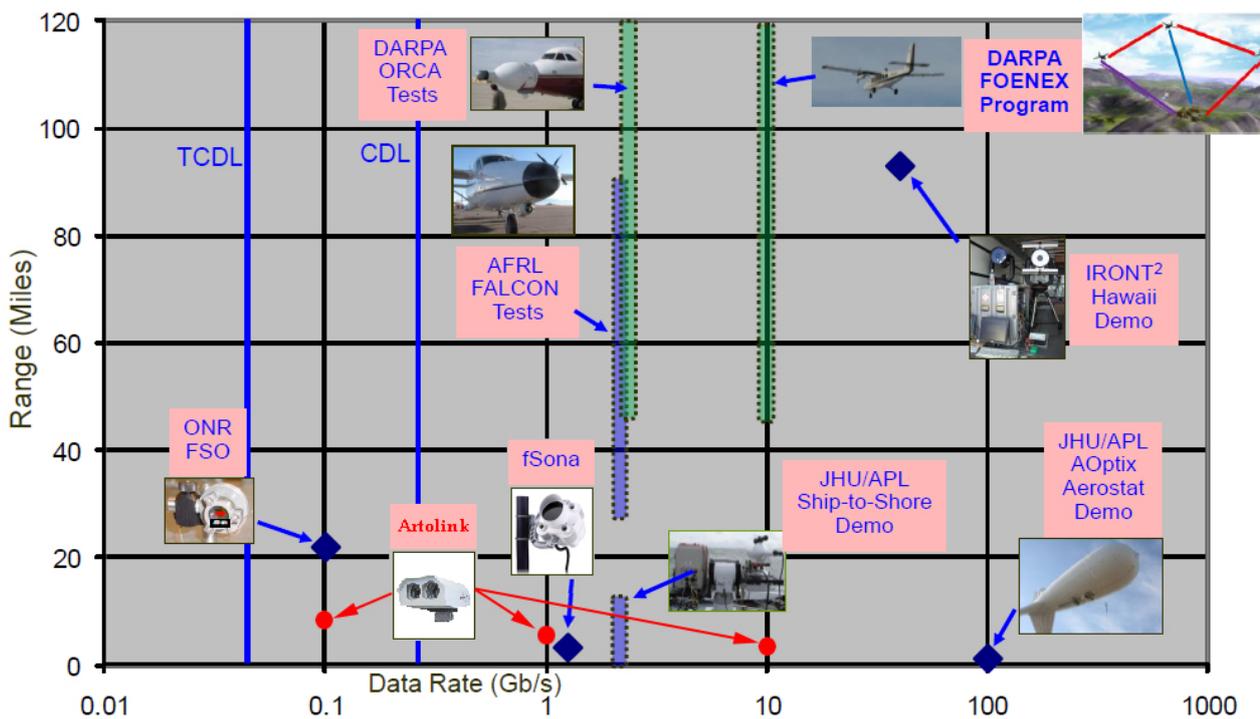


Рисунок 1 – Достижения FSO технологии и программы ее развития

Основной проблемой при решении подобных задач является свойства плотных, приземных слоев атмосферы. Колебания температуры, давления, влажности приводят к флуктуациям в коэффициенте преломления среды распространения излучения. Результат проявляется в виде недопустимого колебания (замирания) мощности принимаемого сигнала и катастрофическом снижении качества канала. Актуальность этой проблемы повышается по мере роста скорости передачи информации, т.к. при этом снижается чувствительность приемников и энергетического бюджета системы в целом. Предлагаются различные технологии преодоления этих негативных последствий: пространственное разнесение приемников и передатчиков [2], использование

адаптивной оптики на базе деформируемых зеркал [3], многоволновое излучение [4], многопучковое излучение (MIMO, SIMO) [5], специальные структуры модуляции сигнала [6] и др.

В настоящей работе сообщается о другом подходе к компенсации вредного влияния турбулентных явлений в атмосферном канале и приведены практически достигнутые результаты по беспроводной передаче информации со скоростью 10 Гбит/с.

2. Архитектура оборудования.

В основу архитектуры оборудования Artolink для высокоскоростной передаче информации по открытому оптическому каналу положен опыт разработки и эксплуатации первого поколения FSO устройств. Они строились по схеме MIMO - 3 синфазных, но не коррелированных по несущей лазерных передатчика и две разнесенные оптические антенны с некогерентным сложением сигнала. Устройства показали отличные результаты для низких скоростей (0,1 Гбит/с) передачи данных. Задача ставилась создать новую платформу оборудования, которая должна обеспечивать минимальные ограничения по скорости передачи информации при максимальном энергетическом бюджете. Таких показателей удалось достичь за счет разработки и применения в новой платформе ряда ключевых технологий.

1) Использование многомодового градиентного оптического волокна в качестве узла ввода-вывода излучения в атмосферный канал. Этим достигалось снижение пространственной когерентности излучения при передаче и сохранение апертурного усреднения сигнала при приеме. Это важно для снижения влияния мелкомасштабных флуктуаций показателя преломления в атмосферном канале на качество связи. Одновременно обеспечивалась широкая полоса пропускания тракта (более 500 ГГц) и технологичность сопряжения с источниками информационных сигналов от оптоволоконных линий.

2) Применение для разделения трактов приема и передачи оптического смесителя (дуплексера) построенного на принципе разделения встречных сиг-

налов за счет разности их энтропий. Это позволило использовать одноапертурную оптическую систему и получить следующие технические результаты:

- возможность работы на одинаковых длинах волн в трактах приема и передачи при обеспечении высокого уровня разделения каналов, более 60 дБ, малых вносимых потерях, менее 1,5 дБ и высокой лучевой прочности, более 1 Вт. Дополнение схемы спектральной фильтрацией позволит в перспективе обеспечить выполнение и космических требований по разделению каналов на уровне 90-100 дБ.

- абсолютную температурную стабильность совмещения оптических осей в трактах приема и передачи,

- возможность работы на рекордно малых углах расходимости излучения (менее 0,2 мрад или 40 угл.сек. по уровню 0,5) в атмосферном канале, что минимизирует геометрические потери на трассе распространения излучения.

3) Для компенсации движения опоры и температурных дрейфов, что абсолютно необходимо при работе со столь малыми угловыми полями, оборудование имеет в своем составе систему пространственной стабилизации. Она построена на принципе *passive optics* (основной канал передачи данных) – *active tracking* (канал наведения и служебной связи). Каналы работают на разных длинах волн, что позволяет их эффективно разделять с одной стороны, а с другой организовать абсолютно независимый от основного низкоскоростной канал служебной связи. Низкая скорость передачи данных в служебном канале обеспечивает большой динамический диапазон его работы и высокую устойчивость к атмосферным флуктуациям, что позволяет проводить постоянную адаптацию параметров основного канала к динамически изменчивым параметрам среды распространения излучения.

4) Специальный алгоритм выделения цели (удаленного маяка) в условиях высокого уровня фоновой засветки. Алгоритм работает с сигналами матричного фотоприемника и обеспечивает точность определения угловых координат удаленного маяка в пределах единиц угловых секунд в условиях

широкого изменения уровня фона и флуктуаций интенсивности входного сигнала вследствие турбулентности атмосферного канала.

5) Уникальный алгоритм коррекции дрейфа нуля. Для его работы используется стохастическое воздействие атмосферного канала на наклон волнового фронта в качестве естественного модулятора пространственных координат. Тем самым эффективно решается очень серьезная проблема стабильности работы системы наведения в широком диапазоне изменения температур и в течение длительного времени.

Функциональная блок-схема оборудования приведена на рисунке 2.

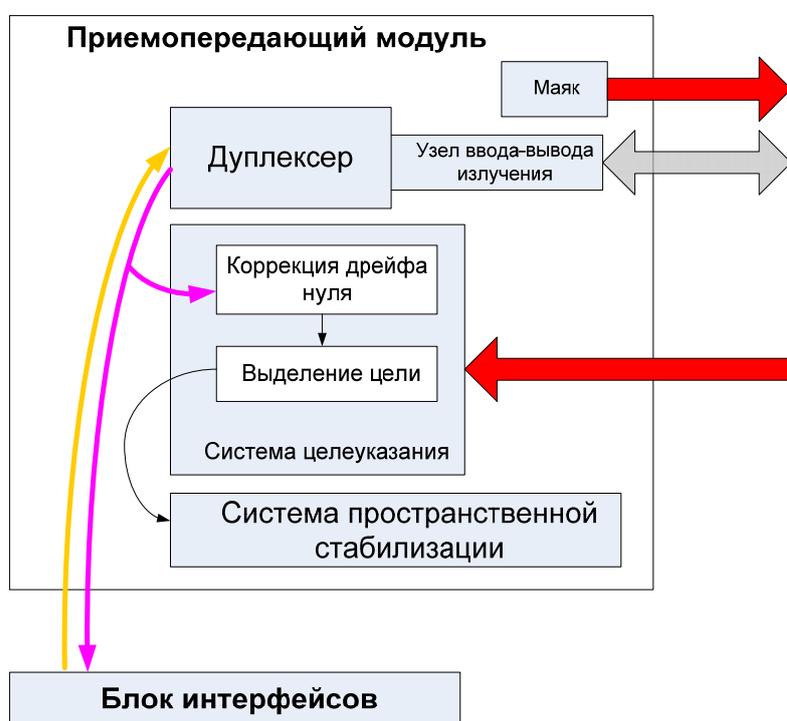


Рис. 2 – Функциональная блок-схема оборудования.

Из доступных нам сведений представляется, что перечисленные технические решения не используются ни в одной коммерческой системе оптической связи. В нашем оборудовании используется вся совокупность представленных подходов в сочетании с применением других, более известных и традиционных решений, среди которых:

- оптическая система дифракционного качества;
- оптический усилитель передаваемого сигнала;
- пространственное волновое мультиплексирование;

- прецизионный механизм наведения на шаговых двигателях;
- коммутатор входных сигналов с поддержкой резервного канала;
- прецизионное опорно-поворотное устройство с малыми угловыми ошибками наведения;
- оптический прицел;
- герметизированные оптоволоконные стыки и другие решения

Серийные образцы оборудования Artolink обеспечивают скорость передачи 1,25 Гбит/с на трассах до 5 километров. Использование всего комплекса приведенных решений в его структуре обеспечивает непревзойденные потребительские качества и открывает простор для его дальнейшего совершенствования, в том числе в части увеличения скорости передачи информации.

3. Результаты тестирования по передаче трафика 10Гбит/с через беспроводный канал.

Экспериментальные измерения по передаче потока 10Гбит/с проводились с использованием тестеров BERcut-ETX производства компании Метротек (Москва). В ходе измерений качества канала тестер генерировал Ethernet трафик с расчетом битовой ошибки (BER).

Полевой эксперимент по передаче потока данных на скорости 10Гбит/с проводился на двух дистанциях - 620 метров и 1800 метров. Измерения проводились в сентябре и апреле месяце 2013 года. Во втором случае трасса проходила над замерзшим водоемом, измерения проводились в солнечную погоду при температуре воздуха более 20 0С, что приводило к высокому уровню турбулентности атмосферы за счет большой разности температур на подстилающей поверхности.

На дистанции 620 метров была получена безошибочная передача информации, на дистанции 1800 метров BER составил $2 \cdot 10^{-11}$. При этом запас по усилению составил 23 и 8 дБ для дистанций 620 и 1800 м соответственно.

Кроме измерения BER, в процессе работы была проведена запись уровня приемного сигнала на цифровой осциллограф для различных временных масштабов.

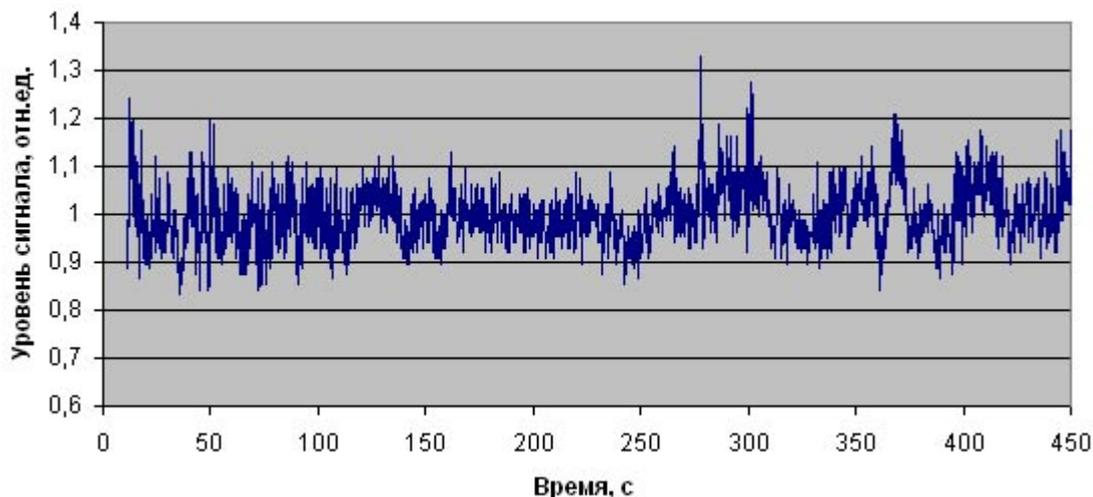


Рис. 3 – Динамика сигнала за период 450 с

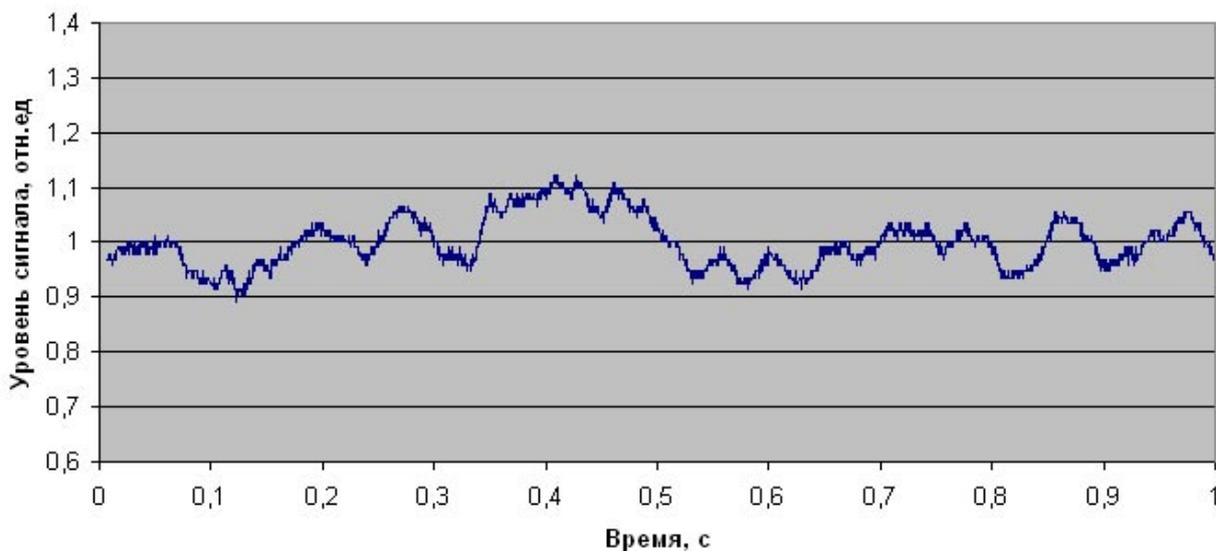


Рис. 4 – Динамика сигнала за период 1 с

Как видно из графиков динамики сигнала, даже в условиях сильной турбулентности атмосферы, средний уровень принимаемой мощности колеблется не более чем на 20%. Этот результат обеспечивается использованием в оборудовании узких пучков излучения в сочетании с системой автотрекинга, что позволяет одновременно поднять уровень принимаемого сигнала, а также добиться максимально возможного апертурного усреднения.

4. Заключение, перспективы.

Результаты натурных экспериментов по передаче высокоскоростного (10 Гбит/с) трафика по беспроводному оптическому каналу в условиях атмосферной турбулентности подтвердили правильность заложенных в оборудование конструк-

торско-технологических решений. На сегодня, по нашим данным, это единственная в мире реализация беспроводного оптического соединения с такой скоростью и качеством на трассе около 2 км. Для сравнения: в [7] приведены результаты тестирования FSO оборудования в Токио по передаче сигналов цифрового телевидения. В устройстве использовался прямой ввод сигнала из атмосферного канала в одномодовое волокно в сочетании с очень быстрой системой автоподстройки. В ясную погоду на трассе в 1 километр уровень ошибок 10^{-9} составлял менее 35% времени наблюдения. В этой связи, необходимо также отметить, что представленные нами результаты получены на серийно выпускаемом оборудовании, а не на специально созданных экспериментальных образцах, как это было продемонстрировано в Японии. Практический результат состоит в том, что данный вид связи на оборудовании ARTOLIK доступен к эксплуатации неограниченному кругу лиц.

В ближайшей перспективе предполагается дальнейшее развитие разработанного варианта FSO технологии в следующих направлениях:

- увеличение скорости передачи до 320 Гбит/с. Эту работу предполагается выполнить совместно с Fraunhofer Heinrich Hertz Institute (Берлин). Увеличение скорости планируется достичь за счет использования технологии DWDM путем мультиплексирования 32 первичных каналов скоростью передачи 10 Гбит/с в каждом канале. Положительные результаты откроют дорогу для достижения следующего рубежа – скорости передачи в 1,28 Тбит/с за счет увеличения скорости первичного канала до 40 Гбит/с.

- увеличение дальности связи в условиях прямой видимости до 20-30 км при сохранении уровня цифровых ошибок не более 10^{-9} .

Литература

1. Advanced Optical Wireless Communication Systems / Editors: Shlomi Arnon, Israel John Barry, George Karagiannidis, Robert Schober, Murat Uysal// Cambridge University Press, 2012.

2. H. Moradi, H. H. Refai, and P. G. LoPresti, “Switch-and-stay and switch-and-examine dual diversity for highspeed free-space optics links,” *IET Optoelectron* 6(1), 34–42 (2012)
3. R.K. Tyson, “Bit-error rate for free-space adaptive optics laser communications,” *J. Opt. Soc. Am. A* 19(4), 753–758 (2002).
4. V. Weerackody and A. R. Hammons, “Wavelength Correlation in Free Space Optical Communication Systems,” in *Proceedings of IEEE Military Communications Conference 2006*, (IEEE, 2006), pp. 1–6
5. J.A. Anguita, M. A. Neifeld, and B. V. Vasic, “Spatial correlation and irradiance statistics in a multiple-beam terrestrial free-space optical communication link,” *Appl. Opt.* 46(26), 6561–6571 (2007).
6. N.D. Chatzidiamantis, A. S. Lioumpas, G. K. Karagiannidis, and S. Arnon, “Adaptive subcarrier PSK intensity modulation in free space optical systems,” *IEEE Trans. Commun.* 59(5), 1368–1377 (2011).
7. C.B. Naila, K. Wakomori, M. Matsumoto, A. Bekkali, K. Tsukamoto, “Transmission analysis of digital TV signals over a Radio-on-FSO channel”, *IEEE Communication Magazine*, 08, 2012, 137-144

ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССОВ НА ПОВЕРХНОСТИ ПЫЛЕВЫХ ЧАСТИЦ НА ИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗАРЯД В УПОРЯДОЧЕННЫХ ПЛАЗМЕННО-ПЫЛЕВЫХ СТРУКТУРАХ

С.И. Мольков, В.Н. Савин

Петрозаводский государственный университет, г. Петрозаводск

Пылевая или комплексная плазма представляет собой ионизированный газ, содержащий заряженные частицы конденсированного вещества. Эти пылевые частицы приобретают электрический заряд за счет потока на их поверхность заряженных частиц плазмы и образуют упорядоченные плазменно-пылевые структуры. Интерес к их изучению обусловлен широкой распространенностью пылевой плазмы в природе и технике и возможностью изуче-

ния с ее помощью фундаментальных физических явлений, таких как фазовые переходы, колебания и волны [1]. Важной характеристикой пылевой плазмы является заряд микрочастиц, который зависит от процессов взаимодействия атомов, ионов и электронов плазмы с их поверхностью. Твердые поверхности могут служить источником электронов за счет эмиссии, на стенках происходит рекомбинация плазменных электронов и ионов, осуществляется теплообмен, имеют место различные химические реакции [1, 2]. Характер взаимодействия кроме свойств материала пылевых частиц существенно зависит и от степени шероховатости ее поверхности. В данной работе количественно рассмотрено влияние процессов на поверхности пылевых частиц и влияние степени шероховатости поверхности на заряд пылевых частиц.

Заряд пылевых частиц определяется уравнением баланса зарядов, которое с учетом процессов эмиссии вторичных и термоэлектронов имеет вид:

$$J_i = J_e - P_f [\bar{r} J_e \kappa_r + \bar{\delta} J_e \kappa_\delta + \gamma J_i \kappa_\gamma + Y J_{ph} \kappa_{pe} + J_{th} \kappa_w] \quad (1)$$

где J_i, J_e, J_{ph}, J_{th} – плотности потоков ионов, электронов, резонансных фотонов и термоэлектронов [3]; \bar{r} и $\bar{\delta}$ – усредненные по ФРЭЭ коэффициенты вторичной электронной эмиссии для упруго отраженных и истинно вторичных электронов [4]; γ – коэффициент ион-электронной потенциальной эмиссии; Y – квантовый выход фотоэффекта [5]; P_f – вероятность выхода электрона с шероховатой поверхности пылевой частицы без повторного столкновения, зависящая от степени шероховатости поверхности P_s [4] (для гладкой поверхности $P_s = 0, P_f = 1$).

Плотность потока термоэлектронов определяется температурой пылевой частицы, и для ее определения уравнение баланса заряда должно решаться совместно с уравнением баланса энергии:

$$J_a \alpha_a 2(T_w - T_a) + J_{th} P_f \kappa_w 2T_w + a_0 \sigma_0 T_w^4 = J_i [E_a + \alpha_i (\varepsilon_{iw} - 2T_w) - P_f \gamma \varepsilon_\gamma \kappa_\gamma] + J_e [2T_e - P_f (\bar{r} 2T_e \kappa_r + \bar{\delta} \varepsilon_\delta \kappa_\delta)] + J_{ph} (E_{ex} - P_f Y \varepsilon_{pe} \kappa_{pe}) \quad (2)$$

где J_a – плотность потока атомов; α_a, α_i – коэффициенты аккомодации атомов и ионов [4]; σ_0 – постоянная Стефана-Больцмана; a_0 – интегральная погло-

щательная способность пылевой частицы; $T_a \cong T_i, T_e, T_w$ – температуры атомов (ионов), электронов и вещества пылевой частицы, выраженные в энергетических единицах; $\varepsilon_{iW}, \varepsilon_\gamma, \varepsilon_\delta, \varepsilon_{pe}$ – кинетическая энергия ионов и вторичных электронов при ион-электронной эмиссии, истинно вторичных электронов и фотоэлектронов [3]; E_a, E_{ex} – энергии ионизации и возбуждения резонансных уровней. Фактор κ , входящий в уравнения (1) и (2), равен 1 при отрицательном заряде пылевой частицы ($q < 0$) и равен $\exp\{-e\varphi_w / T\}$ при положительном заряде, так как электроны эмиссии испытывают дополнительное торможение; φ_w – потенциал пылевой частицы. Температура T принимает значения $T_e, T_\delta, T_\gamma, T_{pe}$ [3] для соответствующих процессов и T_w для термоэлектронов.

В левой части уравнения (2) стоят члены, учитывающие охлаждение пылевой частицы атомами, термоэлектронами и радиационное охлаждение, а в правой части – члены, учитывающие нагрев пылевой частицы ионами, электронами, резонансными фотонами и охлаждение соответствующими вторичными электронами. Из сравнительного анализа членов, входящих в уравнение (1), следует, что влияние термоэмиссии необходимо учитывать, когда $T_w \geq (W_0 - e\Delta\varphi) / (50 - \ln n_0 [cm^{-3}])$, где $e\Delta\varphi$ – снижение работы выхода W_0 за счет эффекта Шоттки; n_0 – концентрация электронов в невозмущенной плазме.

На рис.1 приведены зависимости нормированного заряда пылевой частицы $z = e\varphi_w / T_e = eq / 4\pi\varepsilon_0 a T_e$ от относительной электронной температуры $\tau = T_e / T_a$ для различных видов эмиссии, включая термоэмиссию, полученные при совместном решении системы уравнений (1) и (2) (разряд в Ne с пылевыми частицами из Al_2O_3 , $n_0 = 10^{11} \text{ см}^{-3}$, концентрация атомов – $n_a = 10^{15} \text{ см}^{-3}$, $a_0 = 0.05$). Здесь a – радиус пылевой частицы; q – заряд. В расчетах

$$T_e = 0,026 \text{ эВ (300К)}.$$

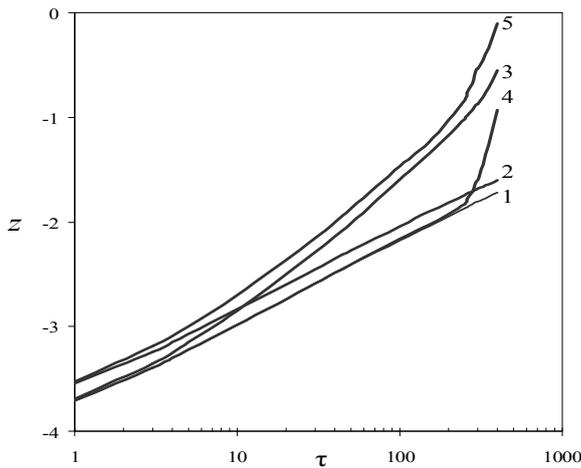


Рис. 1. Зависимости $z(\tau)$ для гладкой пылевой частицы. 1– без учета эмиссии; 2– с учетом ион-электронной и фотоэмиссии; 3– с учетом вторичной эмиссии электронов; 4 – учтена только термоэмиссия; 5 – учтены все виды эмиссии.

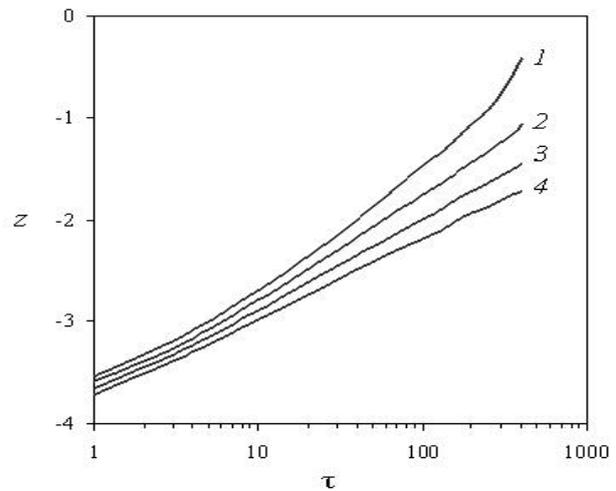


Рис. 2. Зависимости $z(\tau)$ для пылевой частицы при различных значениях степени шероховатости ее поверхности P_s : 0 (1) – гладкая; 0.08 (2); 0.8 (3); (4) – гладкая частица без учета эмиссии.

Анализ членов уравнения (2) показывает, что нагрев пылевой частицы осуществляется ионами и электронами, а охлаждение происходит в основном за счет столкновений с атомами и теплового излучения. При повышенных давлениях ($p \sim 10$ тор) разогрев пылевых частиц до температур, при которых существенна термоэмиссия, не происходит. С уменьшением давления ($p \sim 0.1$ тор) и ростом T_e при малых коэффициентах поглощения ($a_0 \sim 0.1$) и достаточно высоких концентрациях заряженных частиц в невозмущенной плазме ($n_0 \sim 10^{10} - 10^{11} \text{ см}^{-3}$) влияние термоэмиссии становится существенным. В случаях, когда a_0 близко к 1, охлаждение излучением подавляет термоэмиссию.

В случае, когда влияние термоэмиссии мало, заряд пылевой частицы зависит только от температуры электронов или при немаксвелловской ФРЭЭ от эффективной температуры "хвоста" функции распределения. На рис. 2 приведены зависимости $z(\tau)$ с учетом трех видов эмиссии при различных

степенях шероховатости поверхности пылевой частицы. С ростом степени шероховатости влияние эмиссии ослабевает, и зависимость $z(\tau)$ приближается к соответствующей зависимости для гладкой частицы без учета эмиссии.

Таким образом, эффекты электронной эмиссии оказывают существенное влияние на величину заряда пылевой частицы, приводя в ряде случаев к существенному уменьшению заряда по абсолютной величине (вплоть до смены знака заряда). Это делает необходимым при теоретическом описании процессов в пылевой плазме и при анализе экспериментальных данных учитывать эмиссию электронов, зависящую от параметров невозмущенной плазмы, материала микрочастиц и характера их поверхности.

Литература

1. Фортов, В.Е. Пылевая плазма [Текст]/ В.Е. Фортов, А.Г. Храпак, С.А. Храпак [и др.] //Успехи физических наук. – 2004. – №5. – С. 494-544.

2. Mol'kov, S.I. Influence of processes of electron emission on a charging of dusty particles in the ordered plasma-dusty structures [Text]/ S.I. Mol'kov, Savin V.N.//VII Int. Conference Plasma Physics and Plasma Technology:PPPT-7 Contributed Papers of VII Int. Conference PPPT-7, Sept 17—21, 2012, Publ. Kovcheg LTD, Minsk, 2012.— V.2.— P.790— 793.

3. Мольков, С.И. Влияние процессов электронной эмиссии на заряд пылевых частиц в упорядоченных плазменно-пылевых структурах [Текст] / С.И. Мольков, Савин В.Н. // Научно-технические ведомости СПб ГПУ.— 2013.— № 1 (165).— С. 80—85.

4. Мольков, С.И. Влияние процессов на стенках капилляра на параметры плазмы положительного столба разряда низкого давления [Текст]/С.И. Мольков // Ученые записки Петрозаводского государственного университета: естественные и технические науки. – 2012. - № 2 (123). – С. 88-95.

5. Райзер, Ю.П. Физика газового разряда [Текст]: Ю.П. Райзер. -2-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука, 1992. – 592 С.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕДПРОБОЙНЫХ ЯВЛЕНИЙ В ВАКУУМНЫХ МАГНИТОУПРАВЛЯЕМЫХ КОНТАКТАХ

Ю.В. Черкасова, А.С. Иванников

Рязанский государственный радиотехнический университет, г. Рязань

Основной задачей работы является разработка компьютерной модели формирования электрического пробоя, а так же оценка роли предпробойных токов в развитии пробоев при коммутации электрических цепей маломощными высоковольтными коммутаторами.

Все теоретические расчеты и экспериментальные исследования проводились для вакуумных высоковольтных магнитоуправляемых контактов (МК) типа МКА-52142 (на современном этапе выпускается его аналог МКА-40141). Такой коммутатор используется для коммутации электрических цепей напряжений от 10 кВ до 20 кВ при токе до 1мА. Основной особенностью работы такого прибора является наличие большого ограничительного резистора $R_{огр} \approx 1 \cdot 10^7$ Ом (10 МОм) и высокая скорость перемещения электродов (контакт-деталей).

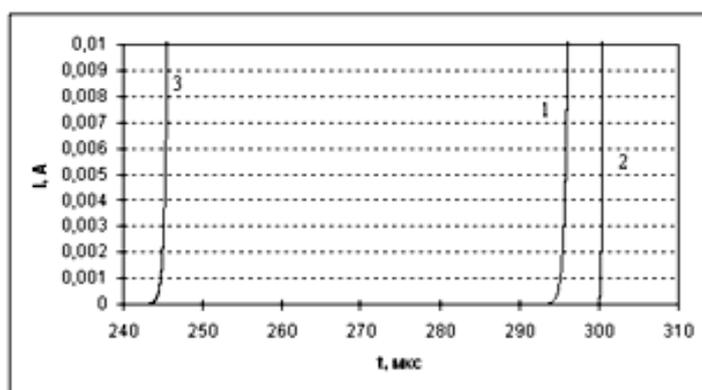


Рис. 1 – Зависимость тока автоэлектронной эмиссии от времени для различных коэффициентов усиления:

- 1) $\beta = 10$ ($r = 0,5 \cdot 10^{-6}$ м, $h = 4,5 \cdot 10^{-6}$ м, $a = 1,1 \cdot 10^4$ м/с²);
- 2) $\beta = 2$ ($r = 0,5 \cdot 10^{-6}$ м, $h = 0,5 \cdot 10^{-6}$ м, $a = 1,1 \cdot 10^4$ м/с²);
- 3) $\beta = 10$ ($r = 0,5 \cdot 10^{-6}$ м, $h = 4,5 \cdot 10^{-6}$ м, $a = 1,6 \cdot 10^4$ м/с²)

В настоящей работе на основе физических процессов, характерных для высоковольтных магнитоуправляемых контактов, была сделана попытка создания компьютерной модели механизма развития электрического пробоя, которая бы существенно расширила оценки влияния различных факторов: скорости перемещения электродов, состояния поверхности электродов, геометрических размеров, величины динамической и паразитных емкостей – на процесс развития разряда. В основу модели положен физический механизм формирования электрического пробоя: автоэлектронная эмиссия с бомбардировкой узким по сечению электронным лучом анода с последующим разогревом микроучастка поверхности до температуры плавления и развитие электрического пробоя в парах материала анода. В результате моделирования для начальной стадии развития пробоя определены динамика распределения напряженности электрического поля и зависимость тока автоэлектронной эмиссии от времени.

Для данного характера изменения напряженности электрического поля были просчитаны автоэлектронные токи, предшествующие замыканию контактов при различных коэффициентах усиления поля, и значения высоты и радиуса закругления микровыступов, полученные из результатов исследований на атомно-силовом микроскопе. Зависимость автоэлектронного тока от времени приведена на рис. 1.

Сравнение результатов моделирования и экспериментальных расчетов показало, что они имеют по порядку величин хорошее соответствие. Это свидетельствует о том, что данная компьютерная модель может служить основой проведения комплекса теоретических исследований физических процессов в системах с подвижными электродами и анализа факторов определяющих их протекание.

УСТАНОВКА «ИНГИР-МЕГА-15» ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СИЛЬНЫХ ИМПУЛЬСНЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ И ИССЛЕДОВАНИЙ ИНДУКЦИОННЫХ РАЗРЯДОВ

А.Н. Власов, С.В. Жимолоскин, А.Б. Маношкин, С.С. Поташевский

Рязанский государственный радиотехнический университет, г. Рязань

В рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2013 годы» кафедрой общей и экспериментальной физики Рязанского государственного радиотехнического университета была проведена НИР по теме: «Проведение исследований индукционного разряда при быстром спаде сильного магнитного поля в горячей плазме с использованием установки типа «ИНГИР-Мега», имеющей индуктивный накопитель для генерирования индукционного разряда при накачке мегаваттными импульсами» [1]. В результате была создана экспериментальная установка «ИНГИР-Мега-15», работающая в режиме одиночных импульсов со следующими параметрами: максимальная мощность в импульсе разрядного тока – 15 МВт; амплитуда тока – 35 кА; длительность импульса – 0,5 мс; объём газоразрядной камеры, встроенной в индуктивный накопитель энергии – 90 см³; максимальная индукция магнитного поля в камере – 13 Тл. В состав установки входят: силовая система; испытательная камера; сменные газоразрядные стенды; управляющая регистрационно-измерительная система. Установка предназначена для создания мощных импульсов тока, обеспечивающих необходимый магнитный поток внутри индуктивного накопителя энергии, схема установки приведена на рисунке 1.

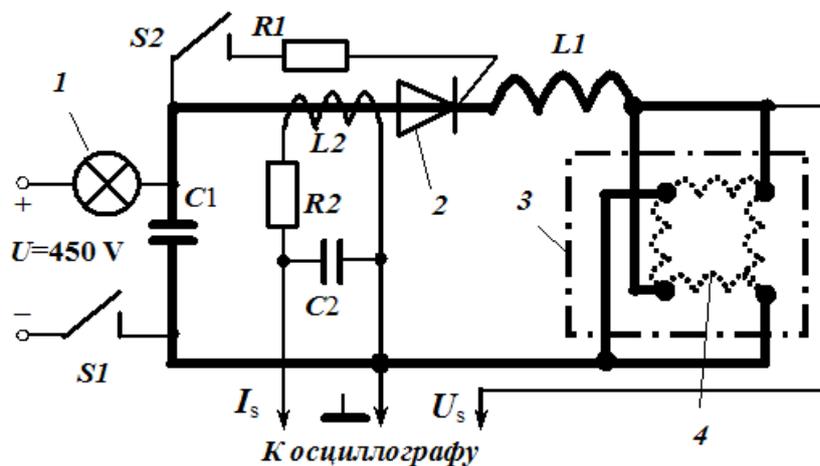


Рис. 1 – Упрощенная электрическая схема установки «ИНГИР-Мега-15»: 1 – лампа накаливания (95 Вт, 12 шт. в параллель) для ограничения тока заряда конденсаторной батареи; 2 – блок из 10 шт. быстродействующих тиристоров ТБ-261-125-10 (общий ударный ток 35 кА); 3 – сменный газоразрядный стенд; 4 – индуктивный накопитель энергии (электрически взрывааемые металлические спирали); $U=450\text{ V}$ – питающее напряжение 450 В; $S1$ – силовой ключ для заряда батареи; C_1 – конденсаторная батарея (0,25 Ф); $S2$ – силовой ключ для запуска тиристоров; $R1$ – ограничительное сопротивление; $L2$ – пояс Роговского, $R2$ и $C2$ – интегрирующая цепочка, $L2$ – индуктивность, подбираемая для условий эксперимента.

Общий внешний вид установки приведен на фотографии, рисунок 2.



Рис. 2 – Внешний вид установки «ИНГИР-Мега-15»

Установка работает следующим образом.

После заряда конденсаторной батареи (рисунок 1) и готовности регистрационно-измерительной управляющей системы подаётся команда на включение блока быстродействующих тиристоров, в результате чего на нагрузку поступает импульс напряжения, который приводит к возникновению соответствующего

импульса тока. Амплитуда и фронты этого импульса тока определяются характеристиками цепи газоразрядного стенда и внутренним сопротивлением и индуктивностью разрядного контура силовой системы (около 2 мОм и 1 мкГн).

Созданная установка использовалась в экспериментах для получения долгоживущих плазмоидов [2]. В этом случае производился электрический взрыв 4-х медных проволочных спиралей, свёрнутых в тороид. Такие спирали, по сути, представляют собой электрически взрываемый индуктивный накопитель энергии. Параметры спиралей: число витков каждой спирали – 16, диаметр провода – 0,5 мм, малый радиус тора – 2,5 мм, большой радиус тора – 7,5 мм. На рисунке 3 представлены кадры видеосъёмки эксперимента, в котором был получен плазмоид со временем жизни 1,6 с.

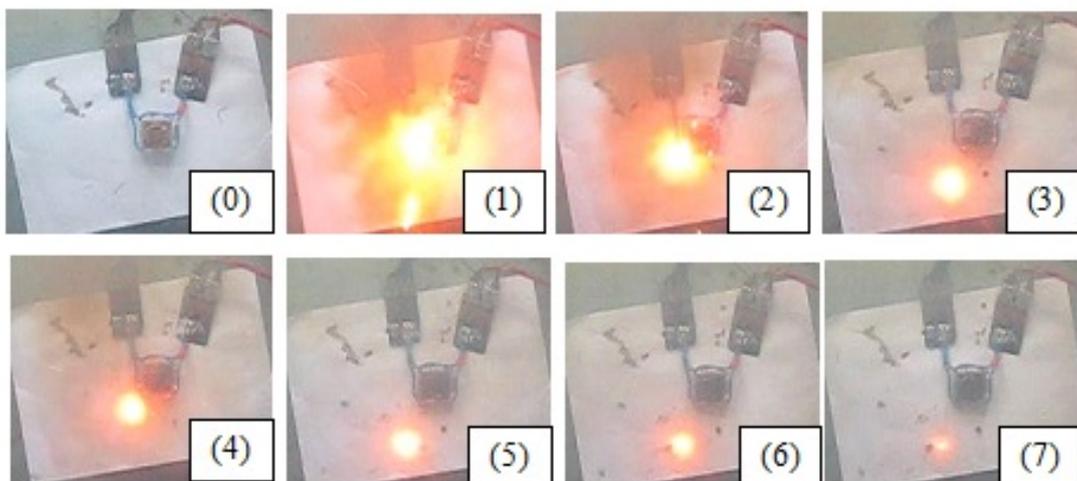


Рис. 3 – Выборочные кадры видеосъёмки процесса электровзрыва: (0) – кадр перед взрывом, (1) – 1-й кадр после взрыва (0,033 с), (2) – 3-й кадр (0,1 с), (3) – 5-й кадр (0,17 с), (4) – 10-й кадр (0,33 с), (5) – 20-й кадр (0,67 с), (6) – 40-й кадр (1,33 с), (7) – 48-й кадр (1,6 с).

Полученное довольно большое время жизни плазмоида предположительно обусловлено индукционным разрядом за счёт замороженного в плазму магнитного поля, которое создавалось спиралями перед их электрическим взрывом. Этот вопрос в настоящее время находится в стадии исследований с помощью имеющейся диагностической аппаратуры.

Кроме экспериментов по получению долгоживущих плазмоидов установка «ИНГИР-Мега-15» может быть использована для развития других научных направлений, в частности:

- для исследования воздействия интенсивных потоков энергии на вещество;
- для исследования плазмохимических реакций, в частности для создания технологий очистки промышленных и бытовых отходов;
- для исследования электрического взрыва металла;
- для формирования ионного потока для масс-спектрометрии;
- для исследования воздействия сильных импульсов магнитного поля на биологические объекты.

Установка «ИНГИР-Мега-15» открыта для проведения экспериментов сторонними пользователями при заключении соответствующих договоров.

Работа поддержана Министерством Образования и Науки РФ, государственный контракт № 14.518.11.7002 от 19 июля 2012 г.

Литература

1. Власов А.Н., Дубков М.В., Буробин М.А., Жимолоскин С.В., Маношкин А.Б. Экспериментальная установка «ИНГИР-МЕГА-15» для получения и исследований индукционного разряда // Вестник РГРТУ. № 1 (выпуск 43). – Рязань. – 2013 – С.90-94.
2. Власов А.Н. Индукционный разряд для получения долгоживущих плазмоедов // Вестник РГРТУ. № 1 (выпуск 39). Часть 2. – Рязань. – 2012 – С.108-121.

МАСС-АНАЛИЗ СОСТАВА ГАЗОВ ПОСЛЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ВЗРЫВА СПИРАЛЕЙ

М.А. Буробин, А.Н. Власов, А.Б. Маношкин

Рязанский государственный радиотехнический университет, г. Рязань

Исследование воздействий интенсивных потоков энергии на вещество проводилось с использованием газоразрядного стенда [1], содержащего про-

волочные спирали, свёрнутые в тор, и закрепленные на текстолитовом основании, на котором закреплены подводящие электроды. Один из таких стендов показан на рисунке 1.

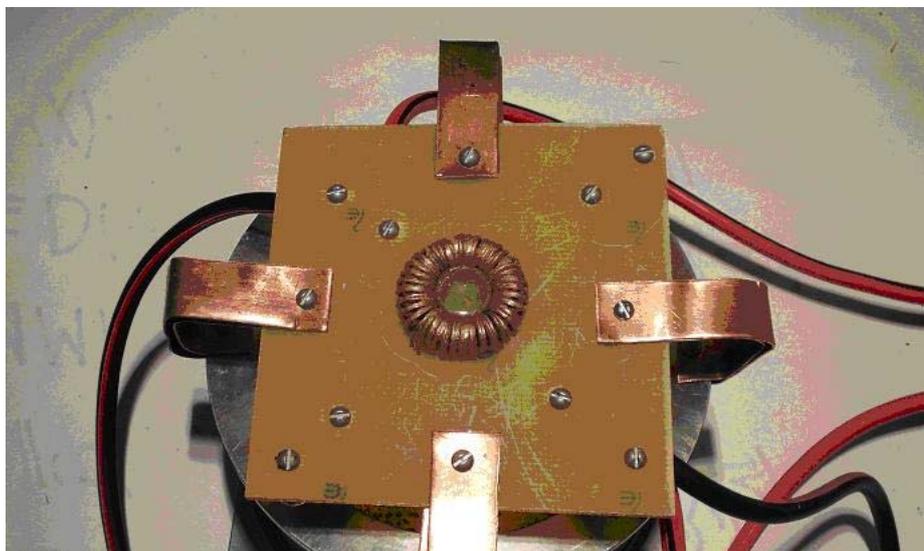


Рис. 1 – свёрнутые в тор спирали, установленные на текстолитовом основании с подводящими проводами

Показанная на рисунке 1 конструкция имеет четыре спирали по 10 витков медного провода диаметром 0,75 мм, расположенные так, чтобы формировалось общее тороидальное магнитное поле. Размер тора составлял 32 мм (малый радиус тора – 4 мм, большой радиус – 12 мм). Электрически спирали соединялись параллельно, соседние спирали имели противоположное направление обмоток (левое и правое). Проволоки были обмотаны конденсаторной бумагой толщиной 0,05 мм для предотвращения межвиткового замыкания.

В процессе экспериментов на газоразрядный стенд (рисунок 1) подавался импульс с напряжением 440 В и амплитудой тока около 40 кА, длительность процесса ввода основной части энергии в материал спиралей составляла примерно 0,3 миллисекунды. В результате образовывался плазменный сгусток, показанный на рисунке 2.



Рис. 2 – Выборочные кадры видеосъёмки процесса электровзрыва.

Слева на право: 1-й кадр – до процесса электровзрыва, 2-й кадр – процесс на 50-й миллисекунде, 3-й кадр – процесс на 58 миллисекунде, 4-й кадр – процесс на 62 миллисекунде

Процесс воздействия интенсивного потока энергии на металл спиралей продолжался около 0,3 миллисекунды, то есть мы наблюдаем результат воздействия интенсивного потока энергии.

После электрического взрыва спиралей забирались пробы воздуха (в течении 6 секунд) и отправлялась на масс-анализ.

Масс-анализ проводился с помощью монопольного масс-анализатора [2]. Проба вводилась в ионный источник в газообразном состоянии, затем производилась ее ионизация электронным ударом с энергией электронов 80 эВ. Давление остаточного газа в вакуумной камере масс-анализатора $\sim 4 \cdot 10^{-5}$ мм рт. ст. Начальная энергия вводимых ионов 4 эВ. Развертка спектра производилась в диапазоне 10 – 100 а.е.м. Результаты масс-анализа представлены на рисунках 3 и 4.

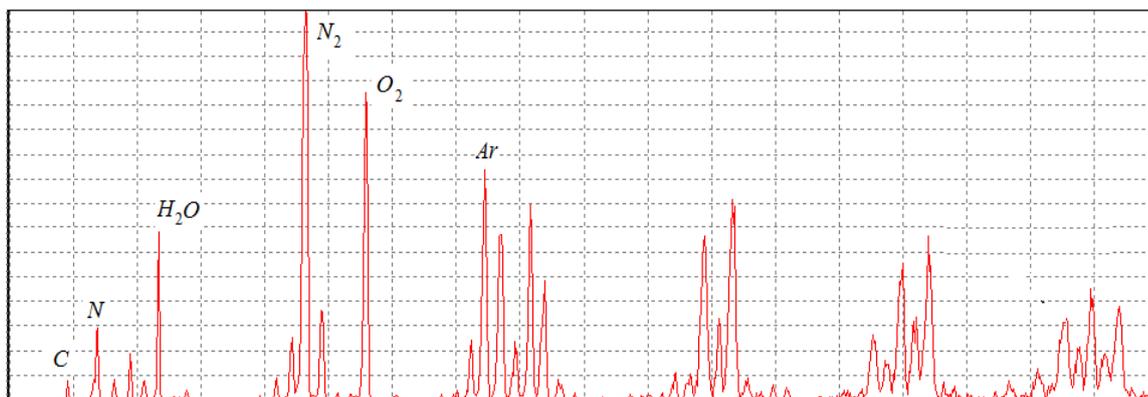


Рис. 3 – Спектр остаточного газа в вакуумной камере до электровзрыва

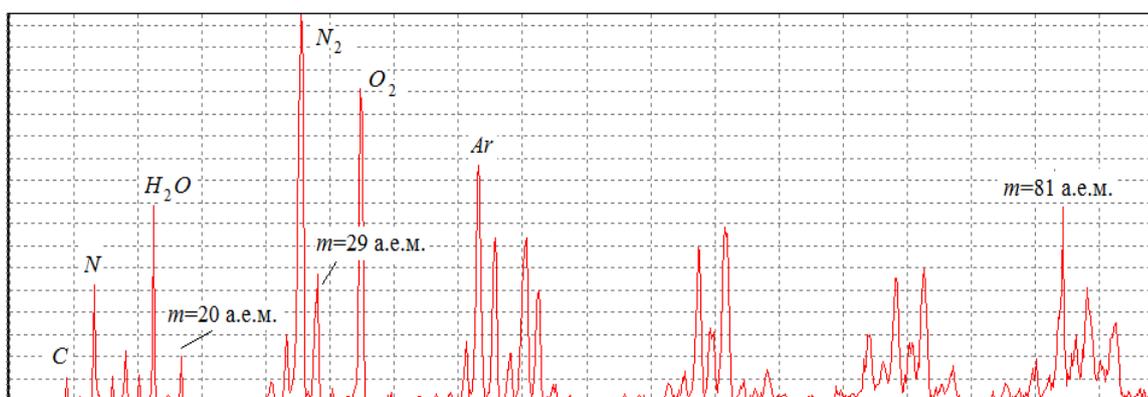


Рис. 4 – Спектр остаточного газа в вакуумной камере после электровзрыва

В спектре пробы «до взрыва» (рисунок 3) присутствуют компоненты атмосферного воздуха: N_2 , O_2 , Ar, H_2O и др., а также компоненты загрязнений вакуумной системы с массами более 50 а.е.м.

В спектре пробы «после электровзрыва» (рисунок 4) увеличивается содержание ионов азота N^+ , а также компонентов массами 20 а.е.м., 29 а.е.м., 81 а.е.м.

Представленные спектры свидетельствуют о протекании химических и возможно даже ядерных реакций в момент электровзрыва: здесь следует обратить особое внимание на появление после электровзрыва массового пика 20 а.е.м. Такой массой обладает молекула тяжелой воды D_2O . Если ошибки при анализе не произошло, то можно сделать осторожное предположение о возможности ядерных реакций с образованием дейтерия при исследованном способе воздействия интенсивного потока энергии на вещество. Вместе с

тем, вполне возможно, что повышенное содержание дейтерия было в исходных материалах, используемых при проведенном электрическом взрыве. Не исключено также, что массовый пик 20 а.е.м. отображает молекулы HF. Данный вопрос остаётся пока открытым и требует более детального исследования. Но не следует исключать никакие возможности, в том числе и ядерные реакции; вполне возможно, что в данном направлении исследований в дальнейшем могут быть получены весьма интересные результаты.

Литература

1. Власов А.Н., Дубков М.В., Буробин М.А., Жимолоскин С.В., Мамошкин А.Б. Экспериментальная установка «ИНГИР-МЕГА-15» для получения и исследований индукционного разряда // Вестник РГРТУ. № 1 (выпуск 43). – Рязань. – 2013 – С.90-94.

2. Гуров В.С., Дубков М.В., Буробин М.А., Рожков О.В., Харланов И.А. Увеличение интенсивности массового пика монопольного масс-анализатора с продольным электрическим полем // Вестник РГРТУ. № 2 (выпуск 44). – Рязань. – 2013 – С.73-76.

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОПТИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ ЛАЗЕРОВ И УСТРОЙСТВ НА ИХ ОСНОВЕ

Г.В. Мельничук, Ю.К. Маковеев, С.Ю. Буваков, И.К. Бычков

ОАО НИИГРП «Плазма»

Рязанский государственный радиотехнический университет, г.Рязань

В процессе изготовления оптических элементов существенное влияние на их себестоимость оказывают величины допусков на геометрические размеры и качество поверхности подложек лазерных зеркал /1/. От их правильного назначения зависит освоения в серийном производстве новых оптических

ских систем. Допуски на оптические детали лазерных устройств существенно отличаются от допусков на оптические детали общего назначения, поэтому должны обосновываться наиболее «узкие» из них. Необходимость обоснования допусков вызвана высокими требованиями, предъявляемыми к качеству изготавливаемых оптических деталей для устройств с лазерами.

В настоящей работе дается теоретическое обоснования допусков на материал и конструкцию оптических деталей, предназначенных для лазеров, хотя в оптике общего назначения /1/ теоретическое обоснование допусков получило большое развитие.

Известно соотношение потерь в резонаторе и величины усиления α_0 активного элемента длиной l , за один проход. Предположим, что для каждого вида потерь допустимая их величина составляет:

$$\alpha_1 = 0.02 \alpha_0 l, \%, \quad (1)$$

и для малых относительных величин справедливо соотношение(2) :

$$\alpha = \frac{\Delta P}{P} = 0.02 \alpha_0 l, \%. \quad \text{где } \frac{\Delta P}{P} \text{ - относительное изменение мощности}$$

О допуске на отклонение радиуса зеркала резонатора лазера (N)

Угловая расходимость θ_0 основной моды лазерного излучения связана с конфокальным параметром R_s резонатора лазера следующей зависимостью:

$$\theta_0 = \sqrt{\frac{2\lambda}{\pi R_s}}. \quad (3)$$

Дифференцируя (3) по R_s и перейдя от бесконечно малых величин дифференциалов к конечным величинам, получаем выражение допуска на конфокальный параметр ΔR_s , в зависимости от величины допуска на угловую расходимость лазера $\Delta \theta_0$:

$$\Delta R_s = -2 \sqrt{\frac{\pi R_s^3}{2\lambda}} \Delta \theta_0. \quad (4)$$

Уравнение (4) можно существенно упростить, если вместо допуска на угловую расходимость подставить величину θ_0 , связанную с допуском относительным коэффициентом ε , характеризующим относительную величину

изменения допуска по отношению к самой величине угловой расходимости, т.е.

$$\Delta\theta_0 = \varepsilon\theta_0. \quad (5)$$

Таким образом, подставляя уравнение (5) и (3) в уравнение (4), получаем выражение допуска на отклонение конфокального параметра резонатора лазера:

$$\Delta R_3 = -2\varepsilon R_3. \quad (6)$$

Для перехода от допуска на конфокальный параметр к допуску на отклонение радиуса подложки зеркала резонатора лазера воспользуемся равенством

$$R_3 = 2L \frac{\sqrt{g_1 g_2 (1 - g_1 g_2)}}{g_1 + g_2 - 2g_1 g_2}, \quad (7)$$

где g_1 и g_2 – обобщённые параметры резонатора, причём для «пустого» резонатора:

$$g_1 = 1 - \frac{L}{r_1} \quad \text{и} \quad g_2 = 1 - \frac{L}{r_2},$$

где L – длина резонатора; r_1, r_2 – радиусы кривизны зеркал резонатора.

Рассмотрим 2 случая: 1-й случай – образования резонатора зеркалами равной кривизны и 2-й случай – образование резонатора плоским и сферическим зеркалами.

Случай 1: $g_1 = g_2$ и уравнение (7), выраженное через конструктивные параметры L и r , принимает вид:

$\Delta_1 r = -2\varepsilon(2r - L)$. (8) Или, согласно работе [1], представим величину допуска $\Delta_1 r$ числом интерференционных колец Ньютона (N), наблюдаемых при наложении пробного стекла:

$$N = -\varepsilon D_{cs}^2 \frac{2r - L}{2\lambda r^2}, \quad (9)$$

где D_{cs} – световой диаметр контролируемой поверхности, λ – длина волны света интерференции.

Случай 2: $g_1=1$ и уравнение (7) принимает вид:

$$R_3 = 2\sqrt{L(r-L)}. \quad (10)$$

или выразим через число интерференционных колец:

$$N = -\varepsilon D_{св}^2 \frac{r-L}{\lambda r^2}. \quad (11)$$

Определим и возьмём за основу это усреднённое выражение допуска на отклонение радиуса зеркала резонатора лазера. Как показали расчеты, величины допусков стремятся к одному и тому же пределу, когда длиной резонатора по сравнению с радиусом можно пренебречь. $\Delta_1 r = \Delta_2 r = -4\varepsilon r$ - это верхний предел допуска на отклонение радиуса, а нижний, как мы установили, стремятся к нулевому значению для резонаторов, близких к конфокальному и концентрическому при их постоянной длине. Очевидно, что усреднённое выражение допуска на отклонение радиуса подложки будет иметь вид:

$$\Delta r = -2\varepsilon r, \quad (12)$$

или выразим через число N:

$$N = \frac{-\varepsilon D_{св}^2}{2\lambda r}. \quad (13)$$

Таким образом, уравнения (14) и (14а) есть обобщающие уравнения всего ряда допусков на отклонение радиуса подложки зеркала от радиуса пробного стекла.

Область относительного допуска ε на угловую расходимость определим из условия образования устойчивого резонатора. Согласно работе /4/, генерация может возникнуть в основном в случае резонатора устойчивой конфигурации, т.е. если:

$$0 \leq g_1 g_2 \leq 1 \quad (14)$$

Для 1-го случая – резонатор образован зеркалами равной кривизны - $g_1 = g_2 = 1 - \frac{L}{r}$, при этом, исходя из неравенства (14), получаем:

$$0 < L \leq 2r. \quad (15)$$

На основании вышеизложенного можно рекомендовать следующие (табл. 1) допуски N в зависимости от радиуса r подложки зеркала при световом диаметре 20 мм.

Таблица 1

Допуск на отклонение радиуса (r) зеркала резонатора лазера

r , м	N
0,5	6 - 8
1,0	4 - 6
2,0	2 - 4
5,0	1 - 2
10,0	0,5 - 1
плоскость	-0,5

Литература

1. Мальцев М.Д. Расчет допусков на оптические детали. – М.: Машиностроение, 1974.

МАЛОГАБАРИТНЫЙ ВЫСОКОКОГЕРЕНТНЫЙ He-Ne ЛАЗЕР ДЛЯ ПРЕЦИЗИОННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

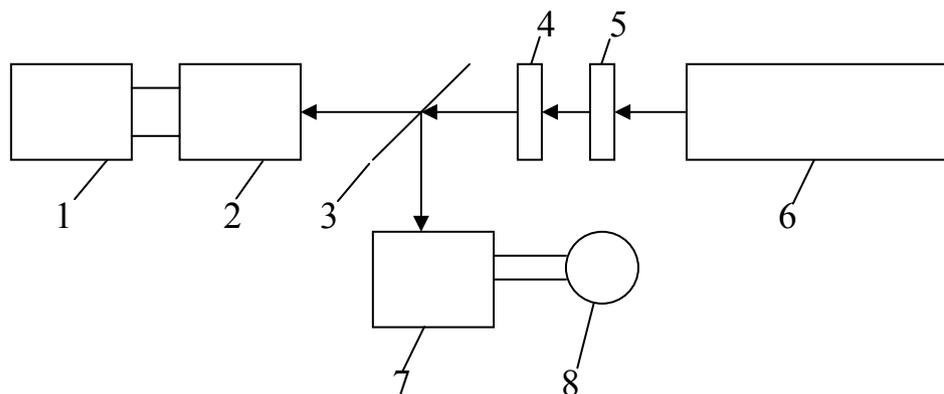
П.Г. Воробьев, М.Ю. Керносов, А.А. Кондрахин, Г.В. Мельничук, Е.Г. Чуляева

Научно-исследовательский институт газоразрядных приборов
«ОАО «Плазма», г. Рязань

Частотно-стабилизированные гелий-неоновые лазеры применяются в современных измерительных системах в качестве эталона длины волны. Они являются составной частью лазерных интерферометров.

В связи с этим основной задачей, решаемой при проектировании лазеров, область применения которых — измерения, является повышение стабильности

частоты излучения. Нередко требуется для проведения измерений малогабаритные лазеры со стабильностью несколько ниже, чем серийно выпускаемые (ЛГН-303, ЛГН-212)[1]. Это дает возможность стабилизировать малогабаритные активные элементы, длиной 135 мм по максимуму мощности, используя опорный генератор. Однако следует учесть, что поляризационно-частотные характеристики активных элементов для данного типа лазеров не рассматривались ранее.



1 – осциллограф, 2 – сканирующий интерферометр, 3- делительное зеркало, 4 – поляроид, 5 – диафрагма, 6 – активный элемент, 7 – фотоприемник, 8 – вольтметр.

Рис. 1 – Схема исследования поляризационно-частотных характеристик

Целью настоящей работы явилось исследование поляризационно-частотных характеристик малогабаритных активных элементов для выбора дискриминационной характеристики и метода стабилизации частоты. Схема измерений представлена на рисунке 1.

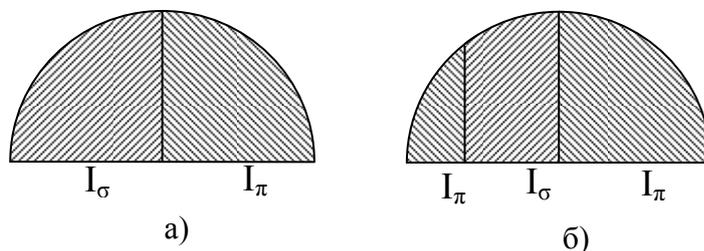
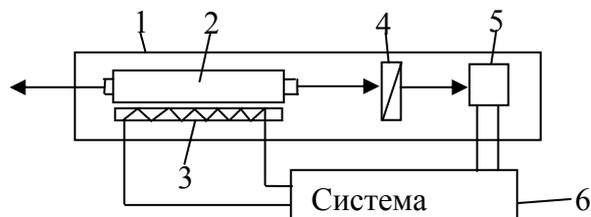


Рис. 2 – поляризационно-частотные характеристики активного элемента

На рисунке 2 (а, б) приведены полученные характеристики активного элемента. Как видно на рисунке 2, поляризационно-частотные характеристики могут изменяться при перестройке частоты по контуру усиления. Для целей

стабилизации необходимо отбирать активные элементы соответствующие рисунку 2 (а). При этом оптическая схема лазера должна обеспечивать однозначное положение поляризации на выходе лазера, что осуществляется за счет установки поляроида, пропускающего одну поляризацию перед фотоприемником. В целом оптическая схема лазера представлена на рисунке 3.



- 1 – излучатель, 2 – активный элемент, 3- управляющая спираль, 4 – поляриод,
5 – фотоприемник, 6 – система автоподстройки частоты (АПЧ)

Рис. 3 Схема малогабаритного высококогерентного лазера

Когерентность лазера определялась по технической ширине линии, которая в свою очередь измерялась на установке измерения нестабильности оптической частоты. При максимальных уходах частоты $\Delta\nu = 50$ МГц, длина когерентности определялась по формуле $L_{\text{ког}} = c / \Delta\nu$ и составляла примерно 6м.

Мощность излучения лазера не менее 0.5 мВт.

Габариты лазера 176 x 51 x 74.

Литература

1. www.plasmalabs.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КИНЕТИЧЕСКОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ ГРАНИЧНОГО УСЛОВИЯ В МОДЕЛИ ЛАЗЕРНОГО ИНИЦИИРОВАНИЯ ДЕТОНАЦИИ

А.В. Михайлов

г. Тула

Способ лазерного инициирования детонации конденсированных энергетических материалов (ЭМ) – возбуждения интенсивной экзотермической

реакции на фронте ударной волны, предъявляет специфичные требования надежности и безопасности действия инициирующих схем и устройств в изделиях военного и промышленного назначения [1].

Рассматривается гиперболическая модель ударно-волновой теплопроводности – с физико-химической активацией и «сверхбыстрым» формированием устойчивой детонационной волны в образце ЭМ. Полный учет факторов химической кинетики достигается при введении т.н. «кинетических неоднородностей» – источниковых слагаемых С.Аррениуса, как в форму разрешаемого дифференциального уравнения, так и в форму граничного условия. Если в уравнении источник слагаемое имеет размерность [К/с], то в форме граничного условия – [Вт/м²].

Постановка активного граничного условия в уравнении теплопроводности предусматривает определение градиента температуры в точке $x = 0$ при заданной интенсивности теплового потока $q(t)$.

Обозначим искомый градиент $Y(0,t)$, тогда первая гиперболическая гипотеза граничного условия, запишется в виде [2]:

$$q + \tau \frac{\partial q}{\partial t} = -\lambda Y(0,t), \quad (1)$$

где τ – период релаксации теплового потока,

λ – коэффициент теплопроводности.

Уравнение (1) учитывает конечную скорость изотермы и релаксацию теплового потока. Данная гипотеза и граничное условие (1) были существенно уточнены при учете скорости релаксации градиента температуры [2,3]:

$$q + \tau \frac{\partial q}{\partial t} = -\lambda Y(0,t) - \lambda \tau \frac{\partial Y(0,t)}{\partial t}. \quad (2)$$

Граничное условие (2) модифицировано автором в связи с существенным различием периода релаксации теплового потока и периода инициирующего импульса лазера – дополнительно учтено ускорение релаксации градиента температуры:

$$q + \tau \frac{\partial q}{\partial t} = -\lambda Y(0,t) - \lambda \tau \frac{\partial Y(0,t)}{\partial t} + \lambda \tau^2 \frac{\partial^2 Y(0,t)}{\partial t^2}. \quad (3)$$

Таким образом, восстановление искомой функции $Y(0,t)$ – граничного условия гиперболического уравнения теплопроводности, само представляет собой решение неоднородного дифференциального уравнения 1-го или 2-го порядка (2,3) с постоянными коэффициентами, аппроксимация которых также предполагает определение «граничного условия».

В левой части выражений – граничных условий (1-3) находятся слагаемые суммарной интенсивности теплового потока:

– плотности излучения лазера, с действительным аргументом t

$$q_1(t) = aQ_m \sin\left(b \frac{\pi \cdot t}{t^*} + c\right) + L, \quad (4.1)$$

где Q_m – амплитуда плотности излучения,

t^* – период импульса лазера,

a, b, c – подбираемые коэффициенты амплитуды, частоты и сдвига.

– поглощенной плотности излучения:

$$q_2(t) = q_1(t) \exp(-\beta n c_0 t), \quad (4.2)$$

где β, n – коэффициент поглощения и показатель преломления оптического излучения энергетического материала,

c_0 – скорость света.

Составляющие (4.1) и (4.2) легко вычисляются и дифференцируются по времени t . Аргументом третьей, наиболее важной составляющей суммарной интенсивности теплового потока – кинетической, является не время, а температура ЭМ. Время в данном случае неявный физический аргумент.

В соответствии с гипотезой Аррениуса:

$$\begin{aligned} q_3(T) &= Qz(1-C)\rho \frac{W}{S} \exp\left(-\frac{E}{RT}\right) = \\ &= Qz(1-C)\rho h(\tau, t^*) \exp\left(-\frac{E}{RT}\right), \end{aligned} \quad (4.3)$$

$$\frac{dC}{dt} = -Cz \exp\left(-\frac{E}{RT}\right), \quad C(0) = 1,$$

где Q – удельный тепловой эффект взрыва ЭМ,

z – частотный множитель реакции разложения,

C – концентрация твердой фазы ЭМ,

ρ – массовая плотность ЭМ,

$W, S, h(\dots)$ – объем, площадь сечения и гиперболический масштаб глубины прогрева ЭМ, определяемый временем релаксации, температуропроводностью ЭМ и периодом импульса лазера,

E – энергия активации реакции разложения.

Таким образом, левые части граничных условий (1-3) запишутся в виде алгебраических сумм. В данном случае построение и реализация сквозной схемы исследований влияния кинетической неоднородности – левой части (4.3) в граничных условиях (1-3) не представляется возможным. Наиболее рационально применение метода дробного шага по времени с промежуточным восстановлением граничной температуры $T(0,t)$ и скорости ее изменения $\partial T(0,t)/\partial t$ в схеме замены аргумента дифференцирования $T \rightarrow t$:

$$\left(\frac{\partial q_3}{\partial t} \right) = \frac{\partial q_3}{\partial T} \frac{\partial T}{\partial t}.$$

Основной идеей данного разрешающего алгоритма является организация непрерывного (сквозного) вычисления слагаемых (4.1) и (4.2) в граничных условиях (1-3), восстановление приближенной температуры на дробном шаге, вычисление кинетического слагаемого (4.3) и корректировка граничного условия.

$$w(q) = \sqrt{\frac{a}{\tau(F,q)}}, \quad h(q,t^*) = \sqrt{\frac{t^*}{\tau(F,q)}} \cdot \sqrt{at^*}, \quad (8)$$

Литература

1. Лыков, А.В. Применение методов термодинамики необратимых процессов к исследованию тепло- и массообмена [Текст] // ИФЖ, 1965. Т.9, № 3. – С. 287-304. – Библиогр.: с.304
2. Петухов, Б.С. Теплообмен и сопротивление при ламинарном течении жидкости в трубах [Текст] / Б.С.Петухов. – М.: «Энергия», 1967 – 412 с. – Библиогр.: с. 408-411.
3. Стефанюк, Е.В. Дополнительные граничные условия в нестационарных задачах теплопроводности [Текст] / Е.В.Стефанюк, В.А.Кудинов. // ТВТ, 2009. Т.47, № 2. – С. 269-282. – Библиогр.: с.281.

4. Карташов, Э.М. Краевые задачи для гиперболических моделей переноса [Текст] // Вестник МИТХТ, 2008. Т.3, № 3. – С. 20-24.– Библиогр.: с.24
5. Шашков, А.Г. Волновые явления теплопроводности: системно-структурный подход [Текст] / А.Г.Шашков, В.А.Бубнов, С.Ю.Яновский / Изд. 2, доп. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 296 с. – Библиогр.: с.290-294.
6. Кудинов, И.В. Аналитические решения параболических и гиперболических уравнений тепломассопереноса: Учебное пособие. [Текст] / И.В.Кудинов, В.А.Кудинов. / Под ред. Э.М.Карташова. – М.: ИНФРА-М, 2013 – 392 с. – (Высшее образование: Бакалавриат) – Библиогр.: с. 384-387.
7. Стратилатова, Е.Н. Исследование гиперболической модели процесса плавления одномерного материала [Текст]: дис. канд...физ.-мат. наук: 05.13.18. / Стратилатова Елена Николаевна. – Омск: Омский гос. техн. ун-т., 2006. – 97 с. – Библиогр.: с. 91-97.
8. Лыков, А.В. Тепломассообмен. (Справочник). [Текст] / А.В.Лыков. – М.: «Энергия», 1971. – 560 с. – Библиогр.: с. 541-552.

**ВЛИЯНИЕ УЧЕТА РЕЛАКСАЦИИ НАСЕЛЕННОСТИ МЕЖДУ
ПОДУРОВНЯМИ МУЛЬТИПЛЕТА ${}^4F_{3/2}$ НА СПЕКТР ГЕНЕРАЦИИ
YAG:ND- ЛАЗЕРА ПРИ ОДНОВРЕМЕННОЙ ГЕНЕРАЦИИ
ДВУХ ДЛИН ВОЛН 1064,15 И 1061,5 НМ**

О.Л. Головков, Г.А. Купцова, В.А. Степанов

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина

Известно, что спектр излучения YAG:Nd⁺³ – лазера на длине волны с максимумом усиления 1064,15 нм при генерации двух длин 1064,15 и 1061,5 нм отличается от спектра излучения при генерации одной длины волны 1064,15 нм [1].

Предположение, что, что как только произойдет обеднение населенности какого-либо из подуровней, тут же произойдет мгновенное восстановление населенностей подуровней в соответствии с распределением Больцмана [2] требует доказательства. Учет релаксационных коэффициентов w_{AB} и w_{BA} между рабочими подуровнями мультиплета ${}^4F_{3/2}$ приводит к невозможности получить аналитическое решение системы уравнений Танга, Статца и Демарса для YAG:Nd³⁺ – лазера [3] в случае многомодового излучения.

Для описания многомодовой генерации лазеров *B* класса, в том числе YAG:Nd³⁺ – лазера, с учетом генерации с двух подуровней мультиплета ${}^4F_{3/2}$ удобно использовать систему уравнения Танга, Статца и Де Марса [4]:

$$\begin{aligned} \frac{dm_k}{d\tau} &= Gm_k \left[L_k^{(1)} (n_0 + n_k) + (L_k^{(2)} + L_k^{(3)}) (n'_0 + n'_k) - 1 - \beta_k \right], \\ \frac{dn_0}{d\tau} &= A - n_0 \left(1 + \sum_{m=1}^M L_m^{(1)} m_m \right) - \sum_{m=1}^M L_m^{(1)} m_m n_m - w_{AB} n_0 + w_{BA} n'_0, \\ \frac{dn_k}{d\tau} &= -n_k \left(1 + \sum_{m=1}^M L_m^{(1)} m_m \right) - \frac{1}{2} L_k^{(1)} m_k n_0, \\ \frac{dn'_0}{d\tau} &= A' - n'_0 \left(1 + \sum_{m=1}^M (L_m^{(2)} + L_m^{(3)}) m_m \right) - \sum_{m=1}^M (L_m^{(2)} + L_m^{(3)}) m_m n'_m + w_{AB} n_0 - w_{BA} n'_0, \\ \frac{dn'_k}{d\tau} &= -n'_k \left(1 + \sum_{m=1}^M (L_m^{(2)} + L_m^{(3)}) m_m \right) - \frac{1}{2} (L_k^{(2)} + L_k^{(3)}) m_k n'_0, \end{aligned} \quad (1)$$

где n_0 и n_k - пространственно однородная инверсия и ее решетки на переходе с верхним рабочим подуровнем (11507 см⁻¹); n'_0 и n'_k - пространственно однородная инверсия и ее решетки на переходе с верхним рабочим подуровнем (11423 см⁻¹); σ_i – сечения перехода *i*-й компоненты усиления; $L_k^{(i)}$ – нормированные к сечению сильного перехода σ_1 лоренцевы формы линий усиления *i* – ой компоненты, равные:

$$\begin{aligned} L_k^{(1)} &= \left[1 + ((p - k)\Delta_0)^2 \right]^{-1}, \quad L_k^{(2)} = \frac{\sigma_2}{\sigma_1} \left[1 + ((p - k)\Delta_0 + \Delta_2)^2 \right]^{-1}, \\ L_k^{(3)} &= \frac{\sigma_3}{\sigma_1} \left[1 + ((p - k)\Delta_0 + \Delta_3)^2 \right]^{-1}, \quad \Delta_2 = \frac{\omega_0^{(2)} - \omega_0^{(1)}}{\gamma_{\perp}}, \quad \Delta_3 = \frac{\omega_0^{(3)} - \omega_0^{(1)}}{\gamma_{\perp}}, \end{aligned}$$

где $\omega_0^{(1)}$ – центр сильной линии усиления на длине волны $\lambda = 1064,15$ нм, $\omega_0^{(2)}$ – центр линии усиления на длине волны $\lambda = 1061,5$ нм, $\omega_0^{(3)}$ – центр линии усиления на длине волны $\lambda = 1064,4$ нм, Δ_0 – межмодовый интервал, задаваемый длиной резонатора; β_k – потери k -й продольной моды, A и A' – параметры накачки на рабочие подуровни А и В мультиплета ${}^4F_{3/2}$; w_{AB} и w_{BA} – скорость релаксации между рабочими подуровнями А и В мультиплета ${}^4F_{3/2}$. Система уравнений (1) не имеет аналитического статического решения [3].

В результате решения системы уравнений (1) получено соотношение:

$$n'_0 + n_0 = A + A' - (1 + \beta_k) \sum_{m=1}^M m_m. \quad (2)$$

Для того чтобы решить систему уравнений (1) необходимо в уравнении (2) разделить переменные n_0 и n'_0 . Если предположить, что так как «время жизни» на мультиплете ${}^4F_{3/2} - 2,5 \cdot 10^{-4}$ с и время кросс-релаксации между подуровнями мультиплета ${}^4F_{3/2} - 10^{-7}$ с, то $w_{AB} = w_{BA} = 0$, распределение населенностей подуровней всегда соответствует распределению Больцмана. Тогда уравнение (2) разбивается на два уравнения:

$$\begin{aligned} n'_0 &= \frac{1}{1+w} \left(A + A' - (1 + \beta_k) \sum_{m=1}^M m_m \right), \\ n_0 &= \frac{w}{1+w} \left(A + A' - (1 + \beta_k) \sum_{m=1}^M m_m \right), \end{aligned} \quad (3)$$

где $w = \frac{n_0}{n'_0} = \exp\left(\frac{E_B - E_A}{k_B T}\right)$, E_A и E_B – энергии подуровней, k_B – постоянная Больцмана.

Тогда для статического состояния получаем решение системы уравнений (1):

$$n'_0 = \frac{1}{1+w} \left(A + A' - (1 + \beta_k) \sum_{m=1}^M m_m \right), \quad (3.1)$$

$$n_0 = \frac{w}{1+w} \left(A + A' - (1 + \beta_k) \sum_{m=1}^M m_m \right), \quad (3.2)$$

$$n'_k = \frac{F_1 \left(\frac{1 + \beta_k - (L_k^{(2)} + L_k^{(3)})n'_0}{L_k^{(1)}} - n_0 \right)}{F_2 + F_1 \frac{L_k^{(2)} + L_k^{(3)}}{L_k^{(1)}}}, \quad (3.3)$$

$$n_k = \frac{(1 + \beta_k) - (L_k^{(2)} + L_k^{(3)})(n'_0 + n'_k)}{L_k^{(1)}} - n_0, \quad (3.4)$$

$$m_k = \frac{n_k \left(1 + \sum_{m=1}^M L_m^{(1)} m_m \right)}{-0.5 L_k^{(1)} n_0}, \quad (3.5)$$

где:
$$F_1 = n'_0 \left(L_k^{(2)} + L_k^{(3)} \right) \left(1 + \sum_{m=1}^M L_m^{(1)} m_m^{(1)} \right),$$

$$F_2 = n_0 L_k^{(1)} \left(1 + \sum_{m=1}^M (L_m^{(2)} + L_m^{(3)}) (m_m^{(2)} + m_m^{(3)}) \right).$$

В результате проведенных расчетов установлено, что:

– при минимальной разнице внутрирезонаторных потерь между длинами волн 1064,15 нм и 1061,5 нм равной 0,075 происходит генерация двух длин волн 1064,15 и 1061,5 нм;

– при минимальной разнице внутрирезонаторных потерь между длинами волн 1064,15 нм и 1061,5 нм равной 0,1 происходит генерация на длине волны 1061,5 нм;

– длина волны максимальной моды генерации соответствует величине 1064,23 нм, что не противоречит общеизвестным данным [5];

– при одновременной генерации двух длин волн максимальная мода генерации на длине волны 1064,15 нм сдвинулась в длинноволновую область на 0,25 моды (на 0,01 нм).

Сдвиг спектра излучения на 0,1 нм недостаточен, объяснить экспериментальные данные. Следовательно, релаксационные процессы между рабочими подуровнями мультиплета $^4F_{3/2}$ существуют. Для учета релаксационных переходов, при нормальных условиях, предположим, что если:

- осуществляется генерация на одной длине волны 1064,15 нм, то распределению населенности по подуровням равно $w=0,1$;
- осуществляется генерация на одной длине волны 1061,50 нм, то распределению населенности по подуровням равно $w=0,1$;
- если осуществляется генерация на двух длинах волн с одинаковой интенсивностью, то распределению населенности по подуровням равно w .

Таким условиям удовлетворяет функция:

$$w(x) = 0,2 \left| \exp(-0,69x) - 1 \right| + 0,56,$$

где $x = I_{1061} / I_{1064}$. Тогда уравнения (3.1) и (3.2) приобретает вид:

$$n'_0 = \frac{1}{1 + w(x)} \left(A + A' - (1 + \beta_k) \sum_{m=1}^M m_m \right), \quad (4.1)$$

$$n_0 = \frac{w(x)}{1 + w(x)} \left(A + A' - (1 + \beta_k) \sum_{m=1}^M m_m \right). \quad (4.2)$$

В результате проведенных расчетов установлено, что в отличие от расчетов без учета релаксационных переходов между рабочими подуровнями,:

- минимальная разница внутрирезонаторных потерь между длинами волн 1064,15 и 1061,5 нм при которых происходит одновременная генерация двух длин волны 1064,15 нм и 1061,5 нм уменьшилась с 0,075 до 0,04;
- минимальная разница внутрирезонаторных потерь между длинами волн 1064,15 нм и 1061,5 нм при которых происходит генерация на одной длине волны 1061,5 нм увеличилась с 0,1 до 0,15;
- при одновременной генерации двух длин волн сдвиг максимума моды генерации на длине волны 1064,15 нм в длинноволновую область увеличился с 0,25 до 1,1 моды (на 0,05 нм), что соответствует экспериментальным данным.

В результате проведенных исследований обосновано уширение и смещение спектра излучения YAG:Nd⁺³-лазера на длине волны 1064,15 нм в режиме генерации двух длин волн за счет релаксационных переходов между рабочими подуровнями мультиплета $^4F_{3/2}$.

Литература

1. Головков О.Л., *Устройство стабилизации лазерной системы телеориентации.* // Патент РФ №2381625, 2010.

2. Головков О.Л., Купцова Г.А., Степанов В.А., *Непрерывная генерация двух длин волн 1064,15 и 1061,5 нм Nd:YAG-лазером.* / Физика лазерных процессов и применение. Сборник научных трудов Международного научного семинара (Россия-Китай) // Рязань: РГУ им. С.А. Есенина, 2012г., стр.60-64.

3. Г.М. Зверев, Ю.Д. Голяев, Е.А. Шалаев, А.А. Шокин. *Лазеры на алюмоиттриевом гранате с неодимом.* // М: Радио и связь. – 1985 – 144 с.

4. Ханин Я.И. *Основы динамики лазеров.* // Москва: Наука, Физматлит, 1999, – 360 с.

5. Каминский А.А., *Лазерные кристаллы.* // Москва, Наука, 1975, – 256 с.

К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ТЕПЛОВЫХ РЕЖИМОВ НА ВРЕМЯ ГОТОВНОСТИ МАЛОГАБАРИТНЫХ ВОЛНОВОДНЫХ CO₂ – ЛАЗЕРОВ

В.В. Кюн, А.Я. Паюров, А.А. Сипайло, М.А. Федоров

ОАО «Плазма», г. Рязань

Малогабаритные волноводные CO₂ – лазеры с поперечным высокочастотным возбуждением являются одним из наиболее представительных и перспективных классов газоразрядных молекулярных лазеров. Высокая монохроматичность излучения, способность работать в импульсно-периодическом и непрерывном режимах генерации обеспечивают широкие возможности их применения в различных измерительных комплексах, тонких избирательных технологических процессах. Вместе с тем, развитие современных систем об-

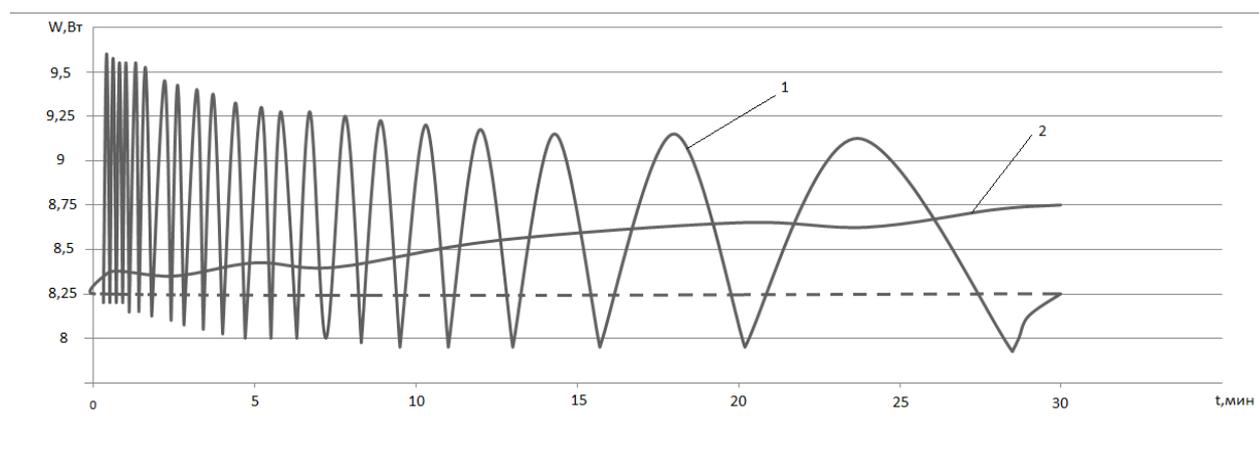
работки информации, резкое повышение их быстродействия привело к тому, что наряду с традиционными характеристиками излучения лазеров важным параметром становится время достижения заданных эксплуатационных параметров.

Интерес потребителей лазеров к снижению времени готовности в известных лазерах обусловлен, прежде всего, стремлением сократить производительные потери трудовых и энергетических ресурсов.

В связи с этим целью настоящей работы явилось исследование влияния нестационарных тепловых процессов на время готовности малогабаритных волноводных CO_2 - лазеров с поперечным высокочастотным возбуждением, а также возможностей его минимизации методами пассивной и полуактивной термокомпенсации.

Как правило, время готовности определяется по критерию достижения стабильности одного или нескольких параметров назначения. Обычно речь идет о стабильности мощности и частоты лазерного излучения в пределах временных интервалов от секунд до десятков минут.

На рисунке 1 приведена характерная зависимость мощности излучения малогабаритного волноводного CO_2 – лазера типа LCD.



1- первые 30 мин измерения, 2 - вторые 30 мин измерения.

Рис. 1 – Зависимость мощности излучения от времени работы исследуемого CO_2 - лазера типа LCD

Из графика следует, что из-за больших колебаний мощности (порядка 20-30%) лазер практически неработоспособен в течение первых тридцати минут. Подобные квазипериодические изменения вызваны нестационарными тепловыми процессами разогрева несущих элементов лазерного резонатора. В литературе [1] известен целый набор способов устранения данного негативного явления. Однако применение какого-либо конкретного из них определяется особенностями конструкций излучателя, необходимостью обеспечения его электрических и тепловых режимов. Следует отметить, что на начальном этапе развития класса малогабаритных волноводных CO_2 – лазеров с поперечным высокочастотным возбуждением главное внимание уделялось компактности, высоким удельным характеристикам, низкой себестоимости. В лазерах серии LCD эти требования были реализованы за счет многофункциональности элементов конструкции излучателя. В процессе длительной эксплуатации, расширения областей применения проблема снижения времени готовности стала чрезвычайно актуальной. При анализе возможности использования для устранения аномальных колебаний мощности излучения методов термокомпенсации оптимальным было признано введение в конструкцию компактного узла термокомпенсации. Данный узел должен иметь минимальную массу, легко сопрягаться с уже разработанной конструкцией и технологией изготовления активного элемента, волноводного CO_2 – лазера в целом. Его основная характеристика – быстрый начальный перегрев в интервале времени от момента подачи питающих напряжений до момента запуска лазера на полную мощность и последующее компенсационное остывание со скоростью, соответствующей темпу нагрева корпуса резонатора (несколько десятков минут). При своей компактности узел должен обеспечить отработку тепловых расширений в диапазоне от нескольких десятков до сотни мкм.

В соответствие с этими требованиями на основе расчета временных постоянных нестационарных тепловых процессов нагрева-остывания был изготовлен термоузел – цилиндр из алюминиевого сплава АМц. Данный узел герметично соединяется с вакуумной оболочкой излучателя и одновременно

является элементом резонатора лазера. На рисунке 2 приведена результирующая расчетно-экспериментальная зависимость мощности лазерного излучения в случае использования встроенного узла термокомпенсации.

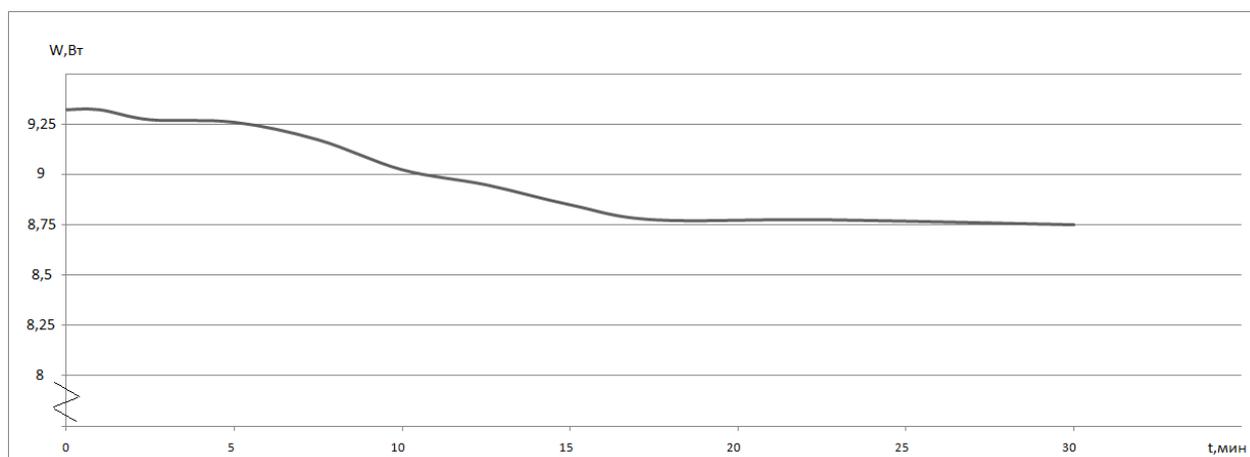


Рис. 2 – Зависимость мощности излучения от времени работы модифицированного волноводного CO₂ – лазера типа LCD.

Таким образом введение узла термокомпенсации позволит обеспечить стабильность мощности излучения практически с момента включения с последующим ее снижением до 1-2 процентов. Использование предварительного нагрева сокращает время готовности прибора до долей минут. Узел отличается компактностью и может быть легко встроен в ранее разработанные варианты конструкций волноводных CO₂ – лазеров с высокочастотным возбуждением.

Литература

1. П.Воробьев, А.Кондрахин, Г.Мельничук, А.Улитенко, Е.Чуляева. Исследование тепловых режимов частотно-стабилизированных He-Ne лазеров //Фотоника. 2012.№ 4(34)с.40-48— 40 с.

Секция 4

**Компьютерные технологии,
компьютерное моделирование**

**МОДУЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КОНТРОЛИРУЕМОЙ
РАДИКАЛЬНОЙ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ БУТИЛАКРИЛАТА
С ОБРАТИМОЙ ПЕРЕДАЧЕЙ ЦЕПИ: МОЛЕКУЛЯРНО-МАССОВЫЕ,
ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ И ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ
ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛИМЕРА**

Е.В. Самарин, Н.В. Улитин

Казанский национальный исследовательский
технологический университет, г. Казань

Существующий ассортимент термопластов, применяемых в качестве полимерных матриц в оптических волноводах, перестал удовлетворять производителей по величине и стабильности диэлектрической проницаемости (ДЭП). Эта проблема в настоящее время может быть успешно решена путем применения для получения матриц какого-либо метода контролируемой радикальной полимеризации, которая позволяет регулировать длину макромолекул, их поляризацию, а значит, и ДЭП. В данной работе представлены принципы регулирования ДЭП в рамках математического моделирования для одной из самых востребованных в сфере гибких оптических волноводов матрицы – полибутилакрилата (ПБА). Как метод синтеза выбрана контролируемая радикальной полимеризации бутилакрилата с обратимой передачей цепи (ОПЦ-полимеризация), инициируемая 2,2'-азо-бис-изобутиронитрилом (АИБН) (в качестве агента обратимой передачи цепи выступил дибензилтриокарбонат (ДБТК)).

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Бутилакрилат очищали перегонкой под вакуумом, АИБН очищали перекристаллизацией из метанола. ДБТК получали по методике, приведенной в работе [1]. Полимеризацию проводили в ампулах длиной 100 мм и внутренним диаметром 2 мм в изотермических условиях. Молекулярно-

массовые характеристики (ММХ) образцов полимеров определяли по стандартной методике на хроматографе GPCV 2000 «Waters» (элюент – тетрагидрофуран, разделение осуществлялось на двух последовательных колонках размером 300×7.5 мм, наполнитель – стирагель). ДЭП образцов полимеров определяли емкостным методом (использовался универсальный емкостной мост E7-11, частота 10⁶ Гц). Температура стеклования (T_g) и коэффициенты теплового расширения (α_g и α_∞) определялись методом термомеханического анализа на установке ТМА 402 F1.

МОДЕЛИРОВАНИЕ

Первым этапом создания модульной математической модели стало создание кинетического модуля (КМ). Основу КМ составляет система балансных дифференциальных уравнений по каждому компоненту полимерной системы, базирующаяся на кинетической схеме процесса. В кинетическую схему были включены следующие стадии: вещественное инициирование, рост цепи, передача цепи на мономер, обратимая передача цепи, квадратичный обрыв радикалов, перекрестный обрыв радикалов и интермедиатов, квадратичный обрыв интермедиатов. Для определения температурных зависимостей констант скоростей реакций фрагментации и квадратичного обрыва интермедиатов была решена обратная задача химической кинетики, остальные данные взяты из литературы [1, 2].

Корреляция экспериментальных и расчетных данных ММХ ПБА (рис. 1) показала, что модель может адекватно описывать процесс в изотермической постановке задачи. На основе модели был проведен численный эксперимент по определению влияния начальных условий процесса (температуры и начальных концентраций реагентов) на ММХ ПБА.

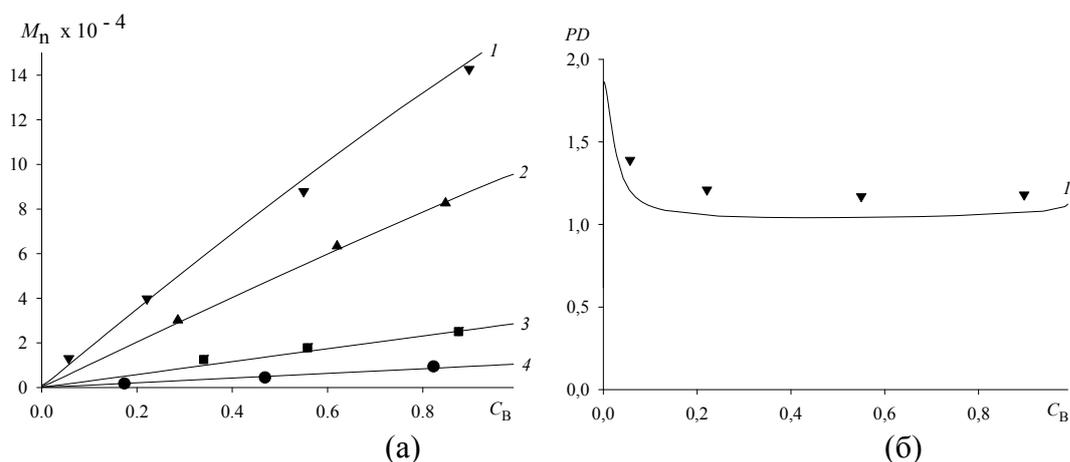


Рис. 1. Зависимость среднечисленной молекулярной массы (M_n) (а) и коэффициента полидисперсности (PD) (б) от конверсии мономера (C_B) для блочной ОПЦ-полимеризации бутилакрилата (начальная концентрация АИБН $[I]_0=0.01$ моль/л) при 60°C в присутствии ДБТК (линии – расчет; точки – эксперимент): $[\text{RAFT}(0,0)]_0=0.005$ моль/л (1), 0.0086 (2), 0.0307 (3), 0.085 (4)

Далее на основании разработанного КМ был построен прогностический модуль (ПМ), который позволяет провести оценку ДЭП и определяющих ее теплофизических свойств (ТС) – T_g , α_g и α_∞ (таким образом, модель состоит из 2 связанных модулей). Изначально ПМ был построен при помощи метода инкрементов [3], но данный метод показал довольно большую среднюю погрешность (до 28%) при сравнении эксперимента с расчетными данными. Поэтому ПМ был построен с применением полуэмпирического метода.

Зависимость T_g от M_n полимера была восстановлена по имеющимся экспериментальным данным на основании уравнения Флори [4]. Значения коэффициентов теплового расширения рассчитаны по уравнениям Симхи-Бойера [3] и Бойера-Спенсера [5]. Уравнения для определения ДЭП ПБА были взяты из [3], компоненты полимерной системы рассматривались как части сополимера. Результаты расчетов по полуэмпирическому подходу и их сопоставление с экспериментом приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Теоретические (рассчитанные с использованием полуэмпирического подхода) и эмпирические значения температуры стеклования T_g , коэффициентов теплового расширения (α_g и α_∞) и ДЭП (ε_0) для ПБА, синтезируемого методом блочной ОПЦ-полимеризации в присутствии АИБН и ДБТК ($[I]_0=0.01$ моль/л, температура 333 К)

Начальная конц-я ДБТК, моль/л	T_g , К			$\alpha_g \cdot 10^4$, К ⁻¹			$\alpha_\infty \cdot 10^4$, К ⁻¹			ε_0 при 298 К		
	теор.	эксп.	$\varepsilon, \%$	теор.	эксп.	$\varepsilon, \%$	теор.	эксп.	$\varepsilon, \%$	теор.	эксп.	$\varepsilon, \%$
0.0050	217	218	2	2.2	2.3	4	7.3	7.5	3	2.70	2.67	1.0
0.0307	210	210	0	2.2	2.4	8	7.6	7.6	0	2.56	2.58	1.0
0.0850	196	197	1	2.4	2.4	0	8.2	7.7	6	2.53	2.52	0.5

Полученные по полуэмпирическому подходу значения дали низкое суммарное расхождение с экспериментом, что подтвердило полную адекватность ПМ. После этого с помощью разработанной модульной математической модели был проведен численный эксперимент по определению влияния управляющих процессом факторов (температуры (в интервале 333-363К) и начальных концентраций реагентов (в интервале начальных концентраций АИБН 0.001-0.1 моль/л, ДБТК 0.001-0.1 моль/л, мономера 3.5-7 моль/л) на ТС и ДЭП ПБА. Выяснено, что при варьировании факторов в этих пределах, ДЭП ПБА изменяется от 2.53 до 2.7, повышение концентрации ДБТК и АИБН приводит к уменьшению ДЭП (до 6.3%) и T_g (до 44%) ПБА.

Таким образом, в данном исследовании разработана комплексная математическая модель, с помощью которой можно прогнозировать ММХ и величину ДЭП ПБА, получаемого методом ОПЦ-полимеризации.

Исследования поддержаны Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, проект №11486р/20967.

Литература

1. Chernikova, E.V. Controlled radical polymerization of styrene and n-butyl acrylate mediated by trithiocarbonates / E.V. Chernikova, P.S. Terpugova, E.S. Garina, V.B. Golubev // Polymer Science. 2007. Vol. 49(A). N 2. P. 108.

2. Kuzub, L.I. The kinetics of nonisothermal polymerization of styrene / L.I. Kuzub, N.I. Peregudov, V.I. Irzhak // Polymer Science. – 2005. – V. 47(A), № 10. – P. 1063.
3. Askadskii, A.A. Computational Materials Science of Polymers. / A.A. Askadskii. Cambridge. Cambridge International Science Publish. – 2003. – 650 p.
4. Fox, T.G. Second-order transition temperatures and related properties of polystyrene / T.G. Fox, P.J. Flory // J. Appl. Phys. 1950. V. 21. № 6. P. 581.
5. Van Krevelen, D.W. Properties of polymers/ D.W. Van Krevelen, Amsterdam. Elsevier, 1990. – 875 p.

ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (СИСТЕМЫ ГЛОНАСС)

М.В. Бебко

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина,
МУП «Рязанская автоколонна № 1310», г. Рязань

Введение. ГЛОНАСС - Глобальная навигационная спутниковая система, позволяющая с помощью приборов определять дату и время, координаты, траекторию и скорость движения объектов. В.В. Путин отметил, что система ГЛОНАСС относится к «самым перспективным, высокотехнологичным проектам и наработкам, которые создают будущее для нашей страны, для нашей экономики» [1].

Российская система навигации ГЛОНАСС в отличие от американского аналога GPS предназначена не только для решения задач национальной безопасности, но и для производственных и гражданских нужд.

Все более актуальным сегодня становится использование ГЛОНАСС/GPS мониторинга на городском пассажирском транспорте. Современ-

ные системы позволяют контролировать маршруты движения транспорта, пассажиропоток, составлять расписание рейсов, планы перевозок, учитывать существующие сегодня проблемы и нюансы транспортной отрасли.

Опыт внедрения системы ГЛОНАСС на предприятии «Рязанская автоколонна № 1310»

Преимущество системы ГЛОНАСС уже оценили во многих регионах России. Рязанская область не стала исключением, она является одним из наиболее активных регионов РФ, внедряющих навигационные спутниковые технологии ГЛОНАСС.

В городе создана единая навигационная система, которая контролирует общественный пассажирский транспорт, что позволяет организовать регулярное движение пассажирского транспорта и экономию горюче-смазочных материалов.

Использование ГЛОНАСС в Рязани позволяет определить в режиме реального времени местоположение транспортного средства, его скорость, расход топлива, контролировать пробег автомобиля, направление движения и работу специальных систем и оборудования на основе показаний датчиков, а пассажирам система позволит вовремя добраться до пункта назначения.

В Рязани до внедрения системы ГЛОНАСС только одно предприятие имело диспетчерскую службу, использующую в своей работе технические средства на основе УКВ радиостанций – МУП «Рязанская автоколонна № 1310». Диспетчерские службы других предприятий технические средства аналогичного назначения в своей работе не использовали. Проблема заключалась и в том, что ни одна из имеющихся на тот момент диспетчерских служб не могла охватить маршруты всего города. Соответственно, отдел транспорта и связи не мог объективно оценить ситуацию с пассажирским транспортом в городе, а без этого нельзя было говорить о повышении эффективности управления движением транспорта.

Для того чтобы эффективно управлять городским пассажирским транспортом, необходимо было сформировать единую диспетчерскую службу го-

рода. На базе МУП «Рязанская автоколонна № 1310» была создана центральная диспетчерская служба г. Рязани, которая стала осуществлять общий контроль скоростного режима, соблюдения расписания движения на маршрутах, наличия положенного в соответствии с договорными обязательствами количества транспорта на маршруте, отклонения от маршрута. Также было организовано взаимодействие со службами экстренного реагирования.

Подобные системы функционируют в большинстве городов, но Рязань стала одним из первых, в которых информация о пассажирских перевозках сделалась доступной для всех. Любой житель города при помощи специального установленного на мобильный телефон приложения может узнать время прибытия выбранного им транспортного средства того или иного маршрута (оборудованного ГЛОНАСС/GPS терминалом). Необходимо отметить, что данные системы работают с учетом прогнозирования времени прибытия транспорта к остановке общественного транспорта на основании информации об имеющихся в городе пробках.

В Рязани внедрены элементы интеллектуальных транспортных систем (ИТС) – «Безопасный автобус» и «Умная остановка», активно развиваются информационные сервисы для населения [2, 3].

Проблемы внедрения интеллектуальных транспортных систем

Внедрение ИТС не обходится без проблем. Во-первых, новая система не всегда учитывает реальную ситуацию на дорогах. «Сервис пробок на самом деле не работает. Поэтому простое наблюдение расположения машин на карте никого не спасет: важно, не какая машина ближе всех расположена географически, например, к месту ДТП, а какая сможет быстрее всех приехать», – отметил аналитик рынка ГЛОНАСС/GPS-навигации М. Фадеев [4].

Второй проблемой является высокая цена внедрения. Оборудование для проекта ИТС основано на двойном чипе ГЛОНАСС/GPS. По оценкам экспертов, стоимость базового навигационного набора для одной машины составляет 20 тыс. рублей. Если его оборудовать дополнительными датчика-

ми, то стоимость увеличится до 50 тыс. рублей. Для сравнения: базовый навигатор с модулем GPS будет стоить 12-15 тыс. рублей.

В.В. Путин отмечая, что уровень использования российских навигационных систем невелик (в транспорте он не превышает 10%), призвал «серьезно ускорить этот процесс». По его словам, «все новые российские автомобили должны оснащаться системами ГЛОНАСС, а ЭРА-ГЛОНАСС должна быть развернута на всей территории страны к 2014 году» [5].

Заключение. Сегодня глобальная навигационная отрасль находится в стадии формирования. ГЛОНАСС – это уникальное конкурентное преимущество России, позволяющее отечественным компаниям стать лидерами нового массового рынка в процессе глобальной экспансии.

Это новые возможности, но и новые риски, связанные с повышенной конкуренцией. Для их снижения нужно в кратчайшие сроки обеспечить для ГЛОНАСС «эффект масштаба» – охватить сотни миллионов потребителей [6].

Литература

1. Путин о ГЛОНАСС. Режим доступа: <http://www.sledom.com/news/id16740> (дата обращения 19.04.2013).
2. Карта пробок города Рязань. Режим доступа: www.probki62.ru (дата обращения 19.04.2013).
3. Общественный транспорт города Рязани онлайн. Режим доступа: www.bus62.ru (дата обращения 19.04.2013).
4. Рязанская область отчиталась о первых результатах внедрения отечественного ГЛОНАСС. Режим доступа: <http://www.gazeta.ru/business/2010/09/02/3414351.shtml> (дата обращения 19.04.2013).
5. Путин предложил оснащать системой ГЛОНАСС все новые авто. Режим доступа: <http://news.auto.ru/news/6404.html> (дата обращения 19.04.2013).
6. Создание международного консорциума ГЛОНАСС позволит максимально использовать потенциал системы – НИС ГЛОНАСС. Режим доступа: <http://www.spacecorp.ru/press/branchnews/item4519.php> (дата обращения 19.04.2013).

АППАРАТНО-ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ СПУТНИКОВОГО МОНИТОРИНГА ТРАНСПОРТА

М.В. Бибко

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина,
МУП «Рязанская автоколонна № 1310», г. Рязань

Использование современных систем ГЛОНАСС/GPS мониторинга на городском пассажирском транспорте, позволяет контролировать маршруты движения транспорта, пассажиропоток, составлять расписание рейсов, планы перевозок. Постоянное слежение за непрерывно перемещающимся автотранспортным средством, с одновременным контролем его точного местоположения, скорости передвижения и пройденного расстояния, в настоящее время, возможны только с помощью систем ГЛОНАСС/GPS навигации и мониторинга. Большинство современных GPS/GSM систем мониторинга имеют схожие технические показатели и отличаются возможностями диспетчерского ПО (удобством интерфейса и информативностью отчетов), а также набором дополнительных функций мобильного модуля мониторинга транспорта. Большое значение имеет качество предоставления услуги мониторинга разработчиком и интегратором (сроки поставки, квалификация установщиков, наличие технической поддержки, частота обновления ПО, возможность доработки и т.п.).

Принцип работы системы ГЛОНАСС/GPS/GSM контроля транспорта

На контролируемом объекте (транспортном средстве) находится модуль мониторинга, включающий в себя GPS-приемник и GSM-модем с антеннами (рис.). GPS-приемник принимает излучаемые спутниками системы NAVSTAR (GPS) сигналы, и при наличии сигналов минимум от 3-х спутников сам вычисляет собственные координаты. Вычисленные координаты средствами сети GSM передаются на сервер системы слежения, где происходит их обработка и передача диспетчерской программе для построения отчетов и отображения местоположения на карте. Кроме координат, модуль монито-

ринга считывает дополнительную информацию о состоянии подключенных датчиков и режимах работы. Вместо GSM (GPRS) канала могут использоваться другие способы съема информации с модулей мониторинга: SMS канал, спутниковая связь, радиоканал, офлайн контроль.

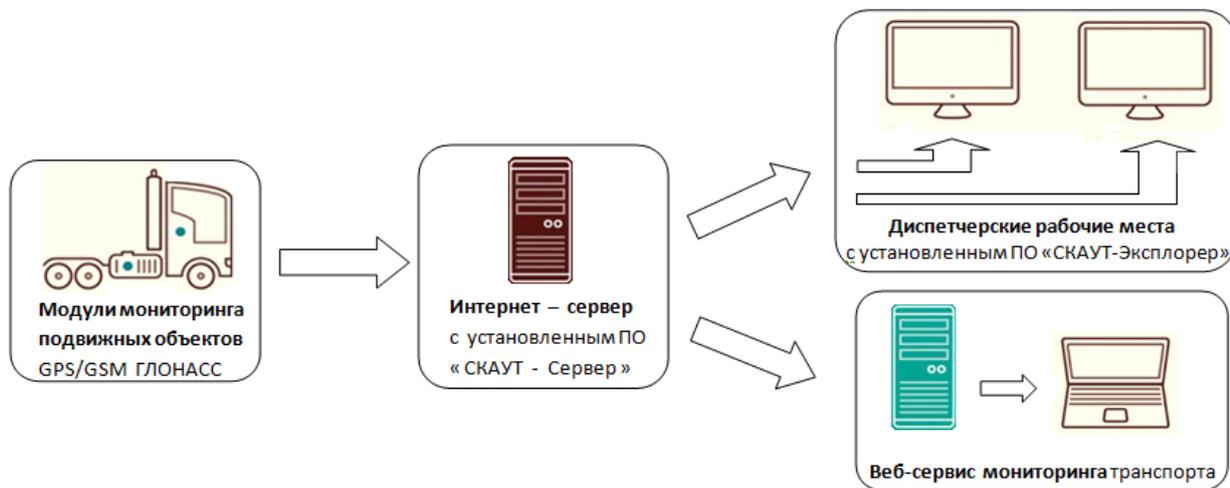


Рис. Структура системы спутникового мониторинга транспорта

Вся полученная информация передается на интернет-сервер системы контроля, при условии, что объект находится в зоне покрытия GSM сети. Если объект находится вне зоны покрытия GSM сети, то информация сохраняется в памяти ГЛОНАСС/GPS модуля мониторинга транспорта. Данные хранятся за несколько последних месяцев работы. При возвращении транспортного средства в зону GSM покрытия вся информация (в том числе и показания датчиков) автоматически передается на интернет-сервер системы и сохраняется в базе данных. Диспетчер получает данные через программу «СКАУТ-Эксплорер», установленную на его компьютере. Программа диспетчера имеет большие возможности для контроля всего парка транспорта и расхода топлива с определением мест заправок и сливов, реализованы возможность построения разнообразных отчетов о работе транспорта и поддержка ряда векторных, растровых и интернет-карт.

Система спутникового мониторинга транспорта СКАУТ

С начала 2013 года, группа компаний СКАУТ (СКАУТ - Спутниковый контроль автотранспорта и учета) выпускает на рынок новое оборудования для спутникового мониторинга транспорта – модули мониторинга СКАУТ МТ-600 (RD) [3]. Система СКАУТ позволяет контролировать состояние

транспорта, чтобы сократить необоснованные расходы и повысить эффективность работы всего предприятия. С начала 2013 года, группа компаний СКАУТ выпускает на рынок новое оборудования для спутникового мониторинга транспорта – модули мониторинга СКАУТ МТ-600 (RD).

Функциональные возможности программного обеспечения

«СКАУТ-Эксплорер»

Модуль «Контроль текущего положения и состояния датчиков», позволяет детально оценить текущее состояние на дорогах. После запуска программы пользователю доступно основное окно с картой и текущее местоположение транспортных средств. Транспортные средства представлены в таблице «текущие данные». Здесь можно узнать всю информацию о текущем состоянии объекта (скорость; остаток топлива в баках; адрес местоположения или название радиозоны, в которой он сейчас находится; факт работы двигателя и текущие показания всех подключенных датчиков).

Модуль «Контроль истории движения» позволяет наглядно увидеть всю историю работы транспорта: определить фактический пробег за смену; проанализировать показания всех датчиков; обнаружить простой. Изменив масштаб карты, можно увидеть построенный трек целиком. Места стоянок отмечены соответствующим значком с информацией о продолжительности, времени начала и окончания.

В мастере построения отчетов (модуль «Табличные и графические отчеты») доступно более 30 доступных вариантов отчетов, часть из них создана для определенных видов техники. Каждому диспетчеру можно оставить только необходимые ему отчеты, а остальные отключить. Есть возможность составления подробных отчетов по конкретным автомобилям за определенные даты. Можно совместить на экране отчет и карту и последовательно посмотреть интересующие участки отчета. Таким образом, можно анализировать информацию по принципу от общего к частному, от сводного отчета по парку за неделю – до конкретной стоянки конкретного транспортного средства с указанием значений датчиков.

Модуль «Контроль соблюдения установленных правил» позволяет диспетчеру и менеджеру транспортного отдела своевременно реагировать на внештатные ситуации. Можно создать любое количество правил работы транспорта, нарушение которых важно контролировать, можно настроить несколько типов правил. Если правило будет нарушено, то появится уведомление о нарушении правила, сопровождаемое звуковым сигналом.

Внедрение системы ГЛОНАСС/GPS/GSM контроля транспорта позволяет повысить эффективность работы автопарка.

Литература

1. Щитов С.В., Кривуца З.Ф. Оптимизация работы автомобильного транспорта с использованием навигационных систем ГЛОНАСС и GPS. Научное обозрение. – 2011. – № 6. – С. 87-91.

2. Богумил В.Н., Ефименко Д.Б. Экспериментальные исследования транспортных потоков с использованием навигационных данных (ГЛОНАСС/GPS) диспетчерских систем. // Наука и техника в дорожной отрасли. – 2011. – № 4. – С. 3-7.

3. Система СКАУТ. Режим доступа: <http://scout-gps.ru/> (дата обращения 2.09.2013).

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫМ ПРОТОКОЛОМ ПЕРЕДАЧИ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

О.А. Бистерфельд

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, г. Рязань

Важным аспектом организации данных в распределенных автоматизированных системах подготовки к эксплуатации и эксплуатации сложных тех-

нических комплексов (таких, как ракетно-космическая и авиационная техника, системы атомных и гидроэлектростанций и др.) является передача данных между компонентами систем, удаленными друг от друга на большие расстояния. Возможности использования телекоммуникационных средств, привычных для других систем, существенно ограничены. На практике для передачи данных используют геостационарные системы спутниковой связи (ГССС). Передача основных объемов данных осуществляется в монопольном режиме.

Особенностями использования ГССС являются нестабильность показателей характеристик надежности каналов связи. Характеристики потоков передаваемых данных также постоянно меняются. В предельном случае по ходу отдельных сеансов связи целесообразны оперативные изменения настроек телекоммуникационных средств. В этих условиях перспективны средства оперативного определения текущих значений показателей надежности характеристик каналов связи и средства адаптации телекоммуникационного оборудования к их изменениям.

Для моделирования передач данных по монополизированному каналу связи со спутниковым сегментом разработана программа [1]. Монопольный режим предусматривает во время сеанса связи передачу данных только от одного передатчика одному приемнику (по протоколу TCP) или нескольким приемникам (по протоколу UDP). Имитируются передачи данных по стандартным протоколам UDP и TCP [2], а также по специальным протоколам на основе UDP с передачей резервных блоков данных [3] и на основе TCP с непрерывной передачей окон блоков без ожидания поступления квитанций с приемной стороны [4]. Программа используется для определения рациональных параметров передач данных: размера блоков данных, числа блоков в окнах данных, интенсивности выдачи в каналах блоков данных и др.

В качестве примера показаны зависимости эффективной пропускной способности канала $S_{\text{псп}}$ от размера окна передач в битах R'_o при различных значениях вероятности ошибки при передаче символа P_o для передачи по

протоколу с подтверждением (рис. 1); на графиках выделены оптимальные по эффективной пропускной способности точки.

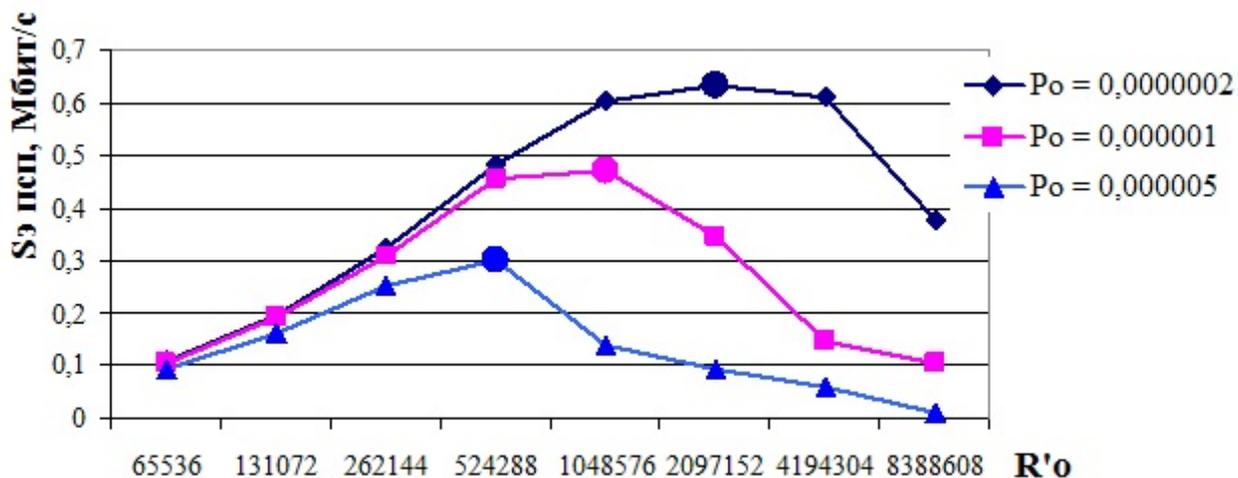


Рис. 1. Зависимости эффективной пропускной способности канала $S_{эфф}$ от размера окна передач в битах $R'_о$ (физическая пропускная способность $S_{ф} = 1$ Мбит/с, время на передачу символа от передатчика до приемника $t_{п} = 0,268$ с; время тайм-аута $T_{та} = 0,55$ с, скважность передач символов $Q_{п} = 1$, размер блока $R_{бл} = 1024$ бит).

Физический смысл того, что кривые имеют ярко выраженные точки экстремума, заключается в том, что при уменьшении размера пакета снижается вероятность его искажения во время передачи по каналу связи с помехами; с другой стороны, при малых размерах пакета, сопровождаемого служебными данными, доля этих данных растет, а доля собственно пользовательских данных уменьшается, небольшие размеры окна приводят к существенным простоям на уровне транспортного протокола при передаче по ГССС из-за большого времени ожидания передающей стороной прихода сообщений обратной связи от приемника данных. Эти факторы разнонаправлено влияют на эффективную пропускную способность транспортных протоколов с подтверждением, что и приводит к точкам экстремума. С улучшением надежных характеристик канала (уменьшение P_o) оптимальный размер окна $R'_о$ увеличивается.

С увеличением пропускной способности канала при использовании известных протоколов с подтверждением падает процент использования физической пропускной способности (рис. 2).

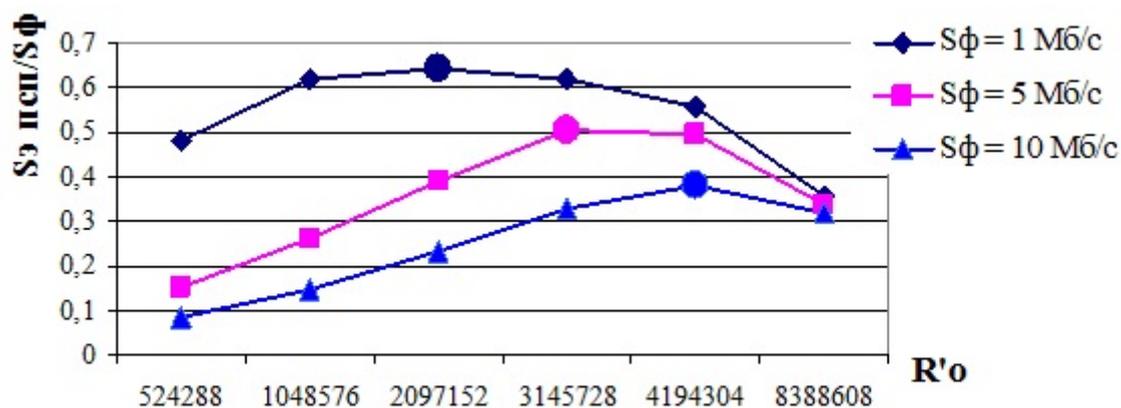


Рис. 2. Относительная доля $S_{э\text{ псп}}$ в $S_{ф}$ (вероятность ошибки при передаче символа $P_o = 0,0000002$, время на передачу символа от передатчика до приемника $t_{п} = 0,268 \text{ с}$; время тайм-аута $T_{та} = 0,55 \text{ с}$, скважность передач символов $Q_{п} = 1$; размер блока $R_{бл} = 1024 \text{ бит}$).

Результаты вычислительного эксперимента показывают, что в перспективных ГССС, в которых в основном увеличивается пропускная способность, проблема повышения эффективности использования физической пропускной способности каналов связи при применении известных транспортных протоколов обостряется.

На основе анализа результатов моделирования можно сделать вывод: при определенных сочетаниях значений параметров управления транспортным протоколом достигается более высокая эффективная пропускная способность. Также может быть существенно уменьшена вероятность потерь передаваемых блоков данных при использовании протокола без подтверждения.

Парирование зависимости надежностных характеристик канала от интенсивности передач путем изменения параметров транспортного протокола позволит повысить эффективность транспортировки данных между удаленными компонентами автоматизированных систем подготовки к эксплуатации и эксплуатации сложных технических комплексов: повысить достоверность

передачи в режиме реального времени и уменьшить совокупное время доставки всех зарегистрированных данных в режиме отложенной транспортировки.

Литература

1. Бистерфельд О.А. Программа имитационного моделирования передач данных по каналу связи со спутниковым сегментом. / Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011617030 от 09.09.2011 г. Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам.

2. Камер, Д.Э. Сети TCP/IP, том 1. Принципы, протоколы и структура. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003. – 880 с.

3. Везенов В.И., Марченков Р.Е., Новиков Ю.А., Пресняков А.Н. Способ передачи информации по каналам связи в реальном времени и система для его осуществления. / Патент РФ № 2423004, 27.07.2009.

4. Бистерфельд О.А. Способ передачи информации по каналам связи и система для его осуществления. / Патент РФ № 2450466, 29.04.2011.

ОРГАНИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБМЕНА И ИНТЕГРАЦИИ ДАННЫХ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

О.А. Бистерфельд

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, г. Рязань

Важнейшим направлением повышения эффективности промышленного сектора экономики России, повышения качества и конкурентоспособности на внешнем рынке наукоемкой продукции является применение CALS-технологий, реализуемых в ходе всего жизненного цикла продукции, услуг и

компонентов. Стратегией CALS-технологий является создание единого компьютерного информационного пространства для всех участников жизненного цикла наукоемкой продукции. В этих условиях резко возрастает роль территориально распределенных автоматизированных информационных систем (АИС). В распределенных информационных системах осуществляется взаимодействие по телекоммуникационным каналам связи баз данных (БД), каждая из которых имеет возможность автономного функционирования в каждом компоненте системы. Для согласования интегрируемых ресурсов (приведение их в состояние, когда все идентичные фрагменты БД различных компонентов распределенной системы содержат одинаковые данные) используют периодические информационные обмены.

Наиболее распространенные известные способы интеграции данных [1] не позволяют организовывать в БД корректные массивы данных: допускается многократное повторение одних и тех же по смысловому содержанию записей данных в тех случаях, когда данные поступают от различных источников. Не предусмотрены заблаговременное формирование централизованных идентификаторов экземпляров (ЦИДЭ) для классификаторов и систем кодирования, заблаговременная рассылка из службы идентификации данных (СИД) существенно измененных в какой-либо момент времени массивов ЦИДЭ и заблаговременная централизованная подготовка новых массивов ЦИДЭ – все это приводит к излишним процедурам при обменах и задержкам готовности БД к выдаче данных.

Заблаговременное корректное формирование интегрируемых структурированных информационных ресурсов, повышающее оперативность представляемых ими данных, может быть обеспечено:

- централизованной заблаговременной генерацией массивов ЦИДЭ и их рассылкой по БД в части классификаторов и систем кодирования данных;
- централизованной заблаговременной рассылкой массивов ЦИДЭ в случаях их изменений;

– централизованной заблаговременной генерацией дополнительных массивов ЦИДЭ и их рассылкой по БД при плановых расширениях интегрируемых информационных ресурсов информационной системы [2, 3].

Уникальность записей в БД обеспечивается генерацией ключей. В то же время централизованно (в рамках АИС) генерируются уникальные ключи для типов записей и для отдельных экземпляров записей – ЦИДЭ. В специальной структуре метаданных в каждой БД формируются соответствия между централизованно сгенерированными ключами и ключами, сгенерированными в БД при занесении записей.

Централизованная генерация ЦИДЭ обеспечивает возможность при приеме записей в БД от любой другой БД системы выполнение процедур:

- генерации собственных (для приемника) уникальных ключей для принимаемых записей (чем обеспечивается уникальность записей в БД);
- выявления в принимаемых записях информационных объектов, уже имеющих в БД, и предотвращения повторной записи таких объектов;
- объединение данных от нескольких БД источников в БД приемнике в единый логически связанный информационный массив.

При формировании обменного массива данных как и в известных способах формируются (с применением языков разметки структурированных данных XML, HTML и др.) массивы данных с использованием собственных уникальных ключей, но в отличие от известных способов записи интегрируемых фрагментов сопровождаются централизованно сгенерированными ключами.

Формирование ЦИДЭ по описанию интегрируемых ресурсов в машинной информационной модели ресурсов осуществляется автоматически.

Структура информационной системы и системы для осуществления способа обмена приведена на рис.

Описанный подход позволяет осуществить при занесении данных из обменного массива записей корректное сжатие информации (не заносятся уже имеющиеся в БД объекты и их свойства) и совмещение данных от не-

скольких БД-источников в единый логически связанный информационный массив.

Предлагаемая методика позволяет повысить эффективность интеграции информационных ресурсов распределенных АИС. Проведение упреждающих рассылок уменьшает интенсивность обменов между службой СИД и БД системы при выполнении АИС целевых задач, что обеспечивает ускорение обменов данными между БД. Исключение необходимости систематического решения вопросов, связанных с некорректным размещением в БД системы классификаторов и систем кодирования; автоматизация процессов формирования логически связанных информационных массивов по данным от нескольких БД-источников при расширении интегрируемых информационных ресурсов обеспечивают уменьшение затрат на эксплуатацию информационной системы.

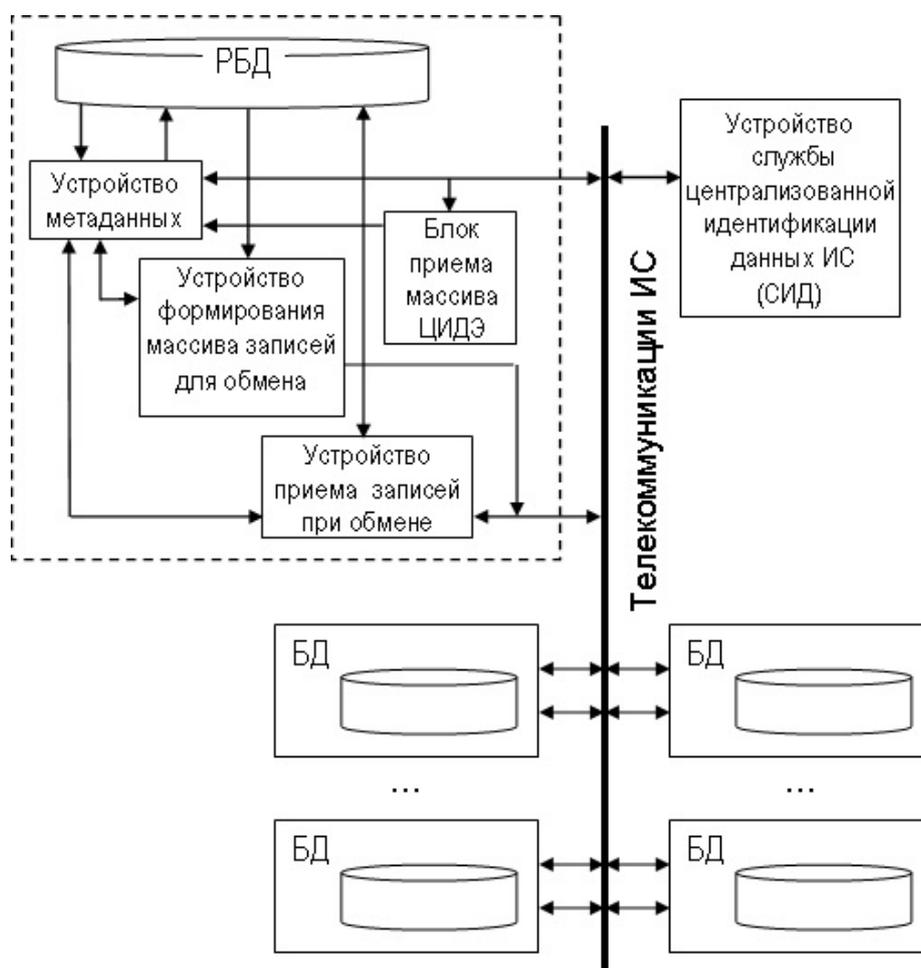


Рис. Структура системы для осуществления способа обмена

Литература

1. Лисянский К.Б. Архитектурные решения и моделирование хранилищ и витрин данных. // Директор информационной службы. 2002. №3. – С. 5-14.
2. Везенов В.И., Пресняков А.Н. Организация информационных обменов и интеграция данных в распределенных интегрированных автоматизированных системах управления технологическими процессами // Цифровая обработка сигналов. 2010. №3. – С. 9-12.
3. Бистерфельд О.А. Способ информационного обмена между базами данных информационных систем и система для его осуществления. Патент РФ № 2447495, 6.04.2011.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФОРМАЛИЗМ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛО- И МАССООБМЕНА ПРИ СИНТЕЗЕ БУТИЛКАУЧУКА В ОБЪЕМНОМ РЕАКТОРЕ СМЕШЕНИЯ

Р.Р. Набиев, К.А. Терещенко, Н.В. Улитин, Р.Я. Дебердеев

Казанский национальный исследовательский
технологический университет, г. Казань

Бутилкаучук (БК) имеет широкий круг применения: начиная от изготовления резины для шинной промышленности до гидроизоляционных и кровельных материалов. Этот каучук является продуктом катионной сополимеризации изобутилена с небольшим количеством изопрена.

Все реакторы, которые применяются для промышленного получения БК, являются однотипными объемными реакторами смешения и отличаются лишь отдельными конструктивными деталями. Сложность синтеза БК заключается в том, что катионная сополимеризация изобутилена с изопреном относится к быстрым химическим процессам [1]. Данный факт свидетельст-

вует о том, что протекание элементарных реакций лимитируется диффузией, что сильно затрудняет управление процессом получения БК. В связи этим целью работы стала разработка математической модели процесса катионной сополимеризации изобутилена с изопреном в реакторе объемного смешения, позволяющей управлять технологическим процессом синтеза БК и получать полимер с необходимыми молекулярно-массовыми и вязкостными характеристиками.

Математическая модель строилась по принципу модульного моделирования, предложенного академиком В.В. Кафаровым [2]. Согласно данному принципу, в комплексную модель были включены кинетический, теплообменный, гидродинамический и прогностический модули.

В основу кинетического модуля легли дифференциальные уравнения скоростей расходования по каждому компоненту во времени. Кинетический модуль приводился к моментам молекулярно-массового распределения с применением математического аппарата производящих функций [3]. Кинетические константы элементарных реакций сополимеризации изобутилена с изопреном были разделены на две группы: первая группа констант была получена из литературных данных [1], константы второй группы была определены из обратной кинетической задачи (ОКЗ). При ОКЗ производился поиск решения системы дифференциальных уравнений, соответствующих кинетической схеме сополимеризации, которая бы наилучшим образом описывала экспериментальные данные. Адекватность кинетического модуля комплексной математической модели была подтверждена сравнением теоретически и экспериментально определенных молекулярно-массовых характеристик БК, полученного при различных температурах и конверсиях мономеров. Расхождение между теорией и экспериментом составило 8%.

Процесс сополимеризации изобутилена с изопреном является суспензионным и протекает в грануле определенного размера. В ходе сополимеризации идет теплоотдача от поверхности сферической гранулы к окружающей среде. Из-за неравномерности теплопередачи от гранулы сополимера появля-

ется градиент температур в направлении к поверхности гранулы, что влечет к возникновению градиента степеней превращения мономеров. Следовательно, процесс катионной сополимеризации сопровождается потоками тепла и массы и должен рассматриваться как процесс нестационарного тепло- и массопереноса, сопровождающийся химической реакцией. Исходя из сказанного, кинетический модуль был дополнен уравнениями теплового и материального баланса. Тепловой баланс представляет собой теплообменный модуль комплексной математической модели.

Гидродинамический модуль в виде системы дифференциальных уравнений Навье-Стокса был реализован с помощью дискретной схемы по сетке. Важно отметить, что кинетический, теплообменный и гидродинамический модули являются взаимовлияющими. Адекватность обобщенной модели кинетики, теплообмена и гидродинамики (90%) была проверена сопоставлением теоретически определенных и экспериментальных значений температуры и молекулярно-массовых характеристик бутилкаучука при различных температурах реактора и при различных конверсиях мономеров.

Одной из основных определяющих характеристик различных марок БК является вязкость по Муни. В рамках прогностического модуля комплексной математической модели была произведена априорная, исходя из молекулярно-массовых характеристик, оценка этого параметра. Сравнение экспериментальных и теоретически определенных значений вязкости (совпадение 93%) показало адекватность прогностического модуля.

Так как комплексная модель показала хорошее схождение с экспериментом, на ее основе были проведены численные эксперименты по оценке влияния на молекулярно-массовые характеристики и вязкость по Муни БК различных факторов: температуры реактора, исходных концентраций реагентов, времени пребывания реагентов в реакторе, геометрии реактора. Результаты численного эксперимента показали возможность получения продукта с различными молекулярно-массовыми характеристиками и вязкостными свойствами.

Таким образом, разработанная комплексная модель сополимеризации изобутилена с изопреном может стать основой автоматизированной системы управления технологическим процессом получения БК.

Литература

1. Сангалов Ю.А. Полимеры и сополимеры изобутилена / Ю.А. Сангалов, Ю.И. Хлопков – Уфа.: Гилем, 2001 – 384 с.
2. Кафаров, В.В. Системный анализ процессов химической технологии: процессы полимеризации / В.В. Кафаров, И.Н. Дорохов, Л.В. Дранишников. – М.: Наука, 1991. – 350 с.
3. Иржак Т.Ф. Критическая конверсия в процессах формирования полимеров // Т.Ф. Иржак, В.И. Иржак // Успехи химии. – 2010. – №79, 1001–1024 с.

ОЦЕНКА (В РАМКАХ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ) СРЕДНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МОЛЕКУЛЯРНО-МАССОВОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ, ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ ПОЛИСТИРОЛА, ПОЛУЧАЕМОГО RAFT-ПОЛИМЕРИЗАЦИЕЙ

А.В. Опаркин, Н.В. Улитин, Т.Р. Дебердеев

Казанский национальный исследовательский
технологический университет, г. Казань

Благодаря широкому спектру свойств, полистирол (ПС) находит широкое применение в различных отраслях промышленности. Однако, производство ПС с заданными значениями средних характеристик молекулярно-массового распределения (ММР) и диэлектрической проницаемости в рамках традиционных методов радикальной полимеризации практически неосуществимо. В настоящее время во всем мире интенсивно ведутся исследования

возможностей контролируемой радикальной полимеризации в плане регулирования молекулярно-массовых характеристик и свойств полимеров [1]. В связи с этим, целью работы стала разработка кинетической модели инициируемой 2,2'-азо-бис-изобутиронитрилом (АИБН) RAFT-полимеризации (RAFT – reversible addition-fragmentation chain transfer) стирола в присутствии дибензилтритиокарбоната (ДБТК) как RAFT-агента, позволяющей проводить оценку средних характеристик ММР и диэлектрической проницаемости (ДП) ПС.

ЭКСПЕРИМЕНТ

Стирол перегоняли в вакууме. АИБН очищали перекристаллизацией из метанола. ДБТК получали по методике, приведенной в работе [1]. Образцы для полимеризации готовили растворением АИБН и ДБТК в мономере и проводили полимеризацию в ампулах. Кинетика изучалась при 60°C на калориметре ДАК-1-1. Кинетические параметры рассчитывали из калориметрических данных с использованием значения энтальпии полимеризации $\Delta H = -73.8$ кДж/моль [2]. ММР образцов полимеров определяли в тетрагидрофуране при 35°C на хроматографе GPCV 2000 "Waters". ДП образцов полимеров определялась емкостным методом при помощи универсального емкостного моста E7-11 на частоте 10^6 Гц.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Разработанная математическая модель состоит из связанных структурно-кинетического модуля (СКМ) и прогностического модуля (ПМ), при этом ПМ строился на основании СКМ. СКМ разрабатывался в рамках кинетического подхода в виде балансных дифференциальных уравнений по каждому компоненту. В кинетическую схему включались все известные к настоящему времени стадии: вещественное иницирование, термическое иницирование, рост цепи, передача цепи на мономер, обратимая передача цепи, обрыв цепи. Далее проводилась параметрическая идентификация констант скоростей элементарных стадий. Некоторые температурные зависимости констант были взяты из литературных данных [1, 3]. Недостающие значения температурных

зависимостей были получены нами путем решения прямой и обратной задачи на основании теоретического и экспериментального изучения кинетики.

Результаты расчетов средних характеристик ММР ПС по модели представлены на рис. 1.

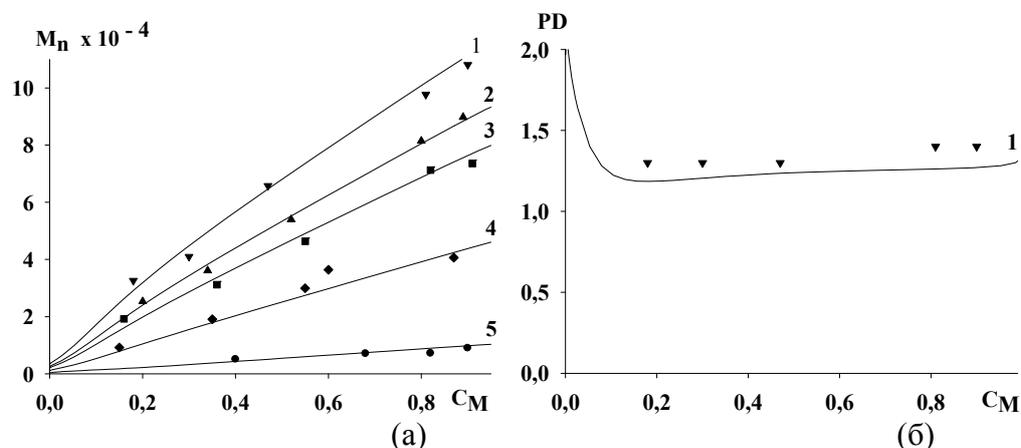


Рис. 1. Зависимость среднечисленной молекулярной массы (M_n) (а) и коэффициента полидисперсности (PD) (б) от конверсии мономера C_M для иницируемой АИБН ($[I]_0=0.01$ моль/л) RAFT-полимеризации стирола в массе при 60°C в присутствии ДБТК (линии – расчет по модели; точки – эксперимент): $[\text{RAFT}(0,0)]_0=0.005$ моль/л (1), 0.007 (2), 0.0087 (3), 0.0174 (4), 0.087 (5)

Сравнение экспериментальных и расчетных данных показывает, что модель адекватно описывает процесс. Адекватность модели позволила на ее основе провести численный эксперимент по определению влияния управляющих процессом факторов (температуры и начальных концентраций реагентов) на средние характеристики ММР ПС.

Следующим шагом стала разработка ПМ, описывающего ДП ПС и определяющие ее теплофизические свойства (ТС) – температура стеклования (T_g) и коэффициенты теплового расширения α_g и α_∞ . В основу построения модели ДП лег полуэмпирический метод, так как несмотря на достаточно точное описание ДП и определяющих ее ТС для ПС, метод инкрементов [4] показал большое расхождение экспериментальных и расчетных данных ТС (30% по T_g и 18% по коэффициентам теплового расширения).

В рамках полуэмпирического подхода, зависимость T_g от M_n полимера была восстановлена по имеющимся экспериментальным данным на основании уравнения Флори [5]. Значения коэффициентов теплового расширения были рассчитаны по уравнениям Симхи-Бойера [4] и Бойера-Спенсера [6]. ДП ПС

определялась по уравнениям из работы [4], при этом компоненты полимерной системы рассматривались как части сополимера. Результаты расчетов и их сопоставление с экспериментальными данными приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Теоретические (рассчитанные с использованием полуэмпирического подхода) и эмпирические значения T_g , коэффициентов теплового расширения (α_g и α_∞) и ДП (ε_0) (начальная концентрация мономера $[M]_0=8.7$ моль/л, начальная концентрация инициатора $[I]_0=0.01$ моль/л, температура 333 К)

Начальная концентрация ДБТК, моль/л	T_g , К			$\alpha_g \cdot 10^4$, К ⁻¹			$\alpha_\infty \cdot 10^4$, К ⁻¹			ε_0 при 298 К		
	теор.	эксп.	$\varepsilon, \%$	теор.	эксп.	$\varepsilon, \%$	теор.	эксп.	$\varepsilon, \%$	теор.	эксп.	$\varepsilon, \%$
0.0050	374	374	0	2.3	2.2	4.5	5.4	5.3	2	2.68	2.70	1.0
0.0174	269	269	0	2.4	2.4	0	5.4	5.7	5	2.62	2.63	0.5
0.0870	346	346	0	2.5	2.6	4.0	5.8	5.9	2	2.61	2.60	0.5

Важно отметить то, что полуэмпирический подход продемонстрировал главное – изменение концентрации ДБТК меняет среднечисленную молекулярную массу, вследствие чего меняются T_g и ДП полимерной системы. Далее был проведен численный эксперимент по определению влияния управляющих процессом факторов (температуры (в интервале 333-393К) и начальных концентраций реагентов (в интервале начальных концентраций АИБН 0-0.1 моль/л, мономера 4.35-8.7 моль/л, ДБТК 0.001-0.1 моль/л)) на ТС и ДП ПС. Выяснено, что при варьировании в данных пределах, ДП ПС изменяется от 2.57 до 2.69, повышение концентрации ДБТК и АИБН приводит к увеличению ДП и снижению T_g ПС.

Таким образом, в данном исследовании разработана комплексная модель, с помощью которой можно прогнозировать средние характеристики ММР, а также величину диэлектрической проницаемости ПС, получаемого методом RAFT-полимеризации.

Исследования поддержаны РФФИ № 12-03-97050-р_Поволжье_a

Литература

1. Chernikova, E.V. Controlled radical polymerization of styrene and n-butyl acrylate mediated by trithiocarbonates / E.V. Chernikova, P.S. Terpugova, E.S. Garina, V.B. Golubev // Polymer Science. – 2007. – V. 49(A), № 2. – P. 108-119.
2. Handbook of Thermal Analysis and Calorimetry. Volume 3 - Applications to Polymers and Plastics / Ed. By Z. D. Cheng. New York, Elsevier, 2002. – 859 p.
3. Kuzub, L.I. The kinetics of nonisothermal polymerization of styrene / L.I. Kuzub, N.I. Peregudov, V.I. Irzhak // Polymer Science. – 2005. – V. 47(A), № 10. – P. 1063-1071.
4. Askadskii A.A. Computational Materials Science of Polymers. Cambridge. Cambridge International Science Publish. – 2003. – 650 p.
5. Fox T.G. Second-order transition temperatures and related properties of polystyrene / Fox T.G., Flory P.J // J. Appl. Phys. 1950. V. 21. № 6. P. 581-592.
6. Van Krevelen D.W. Properties of polymers. Amsterdam. Elsevier, 1990. – 875 p.

РЕАЛИЗАЦИЯ МЕТОДА МОНТЕ-КАРЛО ПРИ ОПИСАНИИ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ БУТИЛКАУЧУКА В РЕАКТОРАХ СМЕШЕНИЯ И КВАЗИИДЕАЛЬНОГО ВЫТЕСНЕНИЯ

К.А. Терещенко, Р.Р. Набиев, Н.В. Улитин, Т.Р. Дебердеев

Казанский национальный исследовательский технологический университет, г. Казань

В настоящее время в каучуковой отрасли РФ выделяются два основных объекта инвестирования: бутадиеновый и бутилкаучуки. Это объяснимо – бутилкаучук (БК), является основным компонентом автомобильных шин [1]. Но, несмотря на это, мировой рынок бутилкаучука представлен всего двумя крупными игроками – американской ExxonMobil и немецкой Lanxess, что

обеспечивает высокий спрос и на российские марки БК, больше половины объема продукции которых экспортируется. Однако для развития российской промышленности синтетических каучуков в рамках конкурентной борьбы с мировыми производителями требуется непрерывная модернизация существующих советских и постсоветских производств. Эта модернизация, безусловно, приведет к увеличению наукоемкости технологий, а значит, потребует привлечения серьезного математического аппарата для необходимых при этом расчетов.

Традиционными путями математического описания сложных процессов, протекающих в реакторе, являются использование идеальных приближений в гидродинамике (реактор идеального смешения, идеального вытеснения, диффузионная модель) и в теплообмене (адиабатический, изотермический режимы), а также применение теории подобия. Это было обусловлено низким уровнем развития компьютерной техники до наступления XXI века. Более детально и точно описать эти процессы позволяют достаточно развитые сейчас методы вычислительной гидродинамики, реализуемые в программных пакетах Fluent, Phoenix, OpenFOAM и других. Однако существует возможность применить к этому вопросу еще более сильный подход – метод Монте-Карло. Он заключается в проведении имитационного численного эксперимента, отслеживающего поведение каждой реагирующей молекулы в пределах определенного объема [2]. Поэтому целью данной работы стало математическое описание процесса синтеза бутилкаучука - катионной сополимеризации изобутилена с изопреном на катализаторе $AlCl_3$ в среде хлористого метила этим методом. Решение проводилось для двух типов реакторов:

- а) широко распространенного в промышленности реактора смешения
- б) перспективного для данного процесса малогабаритного трубчатого турбулентного реактора диффузор-конфузорного типа.

Главная задача, которую удалось решить, – это создание алгоритма расчета ММР и конверсии каждого мономера после выхода из реактора при

заданных начальных и граничных условиях. Решение задачи состояло из двух этапов:

I. Проведение имитации химических превращений в малом реакционном объеме размером $100 \times 100 \times 100$ узлов сетки. В узлах сетки находился как растворитель, так и полимерные звенья и молекулы мономера. Моделирование проводилось методом Монте-Карло в геометрической постановке задачи (с расположением узлов сетки по направлению осей декартовой системы координат). Отличительные особенности модели:

а) в объеме для каждой молекулы или полимерного сегмента случайным образом разыгрывалось направление их смещений; таким образом имитировалось броуновское движение в жидкости.

б) задавалась величина градиента скорости, пропорционально которой происходило постоянное относительное смещение частиц (увеличивающиеся от центра к периферии), частицы, вытесненные за границу объема, помещались в аналогичную ячейку с противоположной стороны; так происходил учет конвективного переноса массы.

Расчет на первом этапе проводился для множества подобных реакционных объемов с различным значением вектора градиента и значением температуры. Главное, что определялось на данном этапе, – это уширение или сужение ММР, а также конверсионная динамика для каждого типа реакционного объема.

II. На втором этапе при помощи дискретной схемы решения системы уравнений Навье-Стокса происходил расчет температурного поля и поля скоростей по всему объему реактора с определенным шагом по времени по тетрагональной координатной сетке. Для каждого узла сетки находились наиболее похожие по градиенту скорости и значению температуры малые реакционные объемы из первого этапа. Приняв равными изменения полидисперсности, конверсий каждого мономера и средних значений молекулярных масс (при одном и том же значении конверсии) для узлов сетки и

аналогичных малых реакционных объемов, определялись значения этих параметров в каждой точке реактора в новый момент времени.

При сравнении рассчитанных по данному методу средних характеристик ММР сополимера, конверсий каждого мономера с экспериментально определенными значениями для исследуемого процесса в реакторе смешения и малогабаритном трубчатом турбулентном реакторе диффузор-конфузорного типа модель показала свою адекватность. Большая точность была достигнута в случае реактора идеального смешения, что, очевидно, связано с меньшей турбулизацией потока в этом случае.

Был проведен численный эксперимент по определению влияния объема реакционной зоны реактора идеального смешения (от 8 до 30 м³) и влияния числа секций, их длин, диаметра аппарата и угла раствора конфузора малогабаритного трубчатого турбулентного реактора диффузор-конфузорного типа на конверсию мономеров и ММР сополимера.

Разработанная математическая модель может быть использована для проектирования реакторов получения бутилкаучука и оптимизации их характеристик, что придает работе практическую значимость. Эта модель также может быть обобщена на все процессы катионной полимеризации и сополимеризации и обладает высоким потенциалом развития.

Литература

1. Захаров В.П. Физико-химические основы протекания быстрых жидкофазных процессов / В.П. Захаров, А.А.Берлин, Ю.Б. Монаков, Р.Я. Дебердеев. – М: Наука, 2008. – 348 с.
2. Белоцерковский О.М. Методы Монте-Карло в механике жидкости и газа / О.М.Белоцерковский, Ю.И.Хлопков. – М.: Азбука-2000, 2008. – 329 с.
3. Тахавутдинов Р. Г. Турбулентное движение жидкости в трубчатом турбулентном аппарате диффузор-конфузорной конструкции / Тахавутдинов Р. Г., Дьяконов Г.С., Захаров В. П., Дебердеев Р. Я, Минскер К.С. // Башкирский химический журнал, Т.7, №3, 2000 – 62–65 с.

**ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА КАТИОННОЙ
СОПОЛИМЕРИЗАЦИИ ИЗОБУТИЛЕНА С ИЗОПРЕНОМ
ПУТЕМ ОПТИМИЗАЦИИ ГЕОМЕТРИИ РЕАКТОРА
В РАМКАХ МОДУЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ КИНЕТИКИ,
ТЕПЛООБМЕНА И ГИДРОДИНАМИКИ ПРОЦЕССА**

Н.В. Улитин, К.А. Терещенко, Р.Р. Набиев, Р.Я. Дебердеев

Казанский национальный исследовательский технологический
университет, г. Казань

Бутилкаучук – основное сырье для изготовления автомобильных шин [1], что наряду с экспортноориентированной особенностью производства данного эластомера объясняет крайне высокий интерес исследователей к вопросам интенсификации процесса его синтеза – катионной сополимеризации изобутилена с изопреном. Исторически так сложилось, что основным методом интенсификации производств, в которых реакция протекает в диффузионной области, является изменение геометрии аппарата [2], увеличивающее его производительность без роста энергозатрат и объема реакционной области. Поэтому, начиная с 1980-х годов, в промышленности осуществляется внедрение реакторов принципиально нового типа – малогабаритных трубчатых турбулентных реакторов (МТГА) [3]. Реактор, называемый МТГА, в общем случае является реактором квазиидеального вытеснения с малым (порядка 10 см) радиусом реакционной зоны, что совместно с высокой средней скоростью потока приводит к большому числу Рейнольдса и возникновению развитой турбулентности. Таким образом, на замену периодическому реактору квазиидеального смешения пришел МТГА непрерывного действия, способный обеспечить более высокую скорость процесса. Сложность заключается в том, что процесс стал более наукоемким и требующим детального математического описания каждого из своих аспектов. Таким исчерпывающим

описанием, которое даст ответ на вопрос об оптимальной геометрии аппарата (пропорциях, типах турбулизаторов, способах ввода), может стать математическая модель, построенная по модульному принципу. Суть модульного принципа заключается в создании математической модели, состоящей из нескольких замкнутых и не связанных друг с другом в первом приближении систем уравнений, каждая из которых описывает определенный аспект процесса (кинетика, гидродинамика, теплообмен). Совместное решение этих систем позволяет описать процесс с учетом взаимного влияния модулей. Созданию этой модели для процесса катионной сополимеризации изобутилена с изопреном на катализаторе $AlCl_3$ в среде метилхлорида в МТГА диффузор-конфузорного типа посвящена данная работа.

Разработанная модель состоит из кинетического, гидродинамического и теплообменного модулей. В рамках кинетического модуля модели катионной сополимеризации изобутилена с изопреном на катализаторе $AlCl_3$ в среде метилхлорида, созданного при помощи метода производящих функций [4], в изотермической постановке была решена обратная задача по нахождению неизвестных кинетических констант элементарных реакций. Задача решалась путем минимизации функционала ошибки между экспериментальными среднечисловой и среднемассовой молекулярными массами и их аналитически рассчитанными по кинетическому модулю значениями. Повторное решение этой задачи при других температурах позволило определить Аррениусовскую зависимость констант.

После подтверждения по независимым экспериментальным данным адекватности кинетического модуля были разработаны теплообменный (на основе закона сохранения энергии) и гидродинамический (на основе уравнения непрерывности и закона сохранения импульса) модули, позволяющие определять поля концентраций, температур и скоростей потоков, исходя из фундаментальных представлений о неразрывности потока, законах сохранения импульса и энергии и методов вычислительной гидродинамики. При выборе оптимального вычислительного метода варьировался тип сетки, по которой решались дифференциальные уравнения гидродинамического и теплообменного модулей моде-

ли, а также среднее расстояние между узлами сетки. В итоге в расчете в качестве наиболее точного использовался генератор сетки, располагающий ее узлы относительно друг друга наиболее близко к вершинам правильного тетраэдра. Решение в рамках данного метода велось итерационно с применением принципа невязки до достижения минимального расхождения в граничных условиях. Адекватность модели была подтверждена сравнением экспериментальных молекулярно-массовых характеристик бутилкаучука и полиизобутилена, полученных в среде метилхлорида с использованием в качестве катализатора $AlCl_3$ с теми же значениями, рассчитанными при комплексном решении всех трех модулей модели для аппарата той же геометрии.

С помощью разработанной модульной математической модели были проведены численные эксперименты по определению характеристик ММР и выхода сополимера изобутилена с изопреном для реактора диффузор-конфузорного типа с рубашкой охлаждения. Была поставлена задача многокритериальной оптимизации, а именно сужения ММР (уменьшения коэффициента полидисперсности) при увеличении конверсии мономеров. Влияющими геометрическими параметрами в данном случае являются: число секций и длина секции аппарата, отношение диаметра секции к ее длине, угол раствора конфузора. При оптимизации целевой функции перебором были определены наилучшие пропорции аппарата, была выделена область в пространстве влияющих геометрических параметров, в которой аппарат работает без возникновения явления теплового взрыва, а также область факельного гидродинамического режима и режима квазиидеального вытеснения.

Полученные результаты, безусловно, будут способствовать созданию промышленного реактора получения бутилкаучука с геометрией, которая обеспечит необходимую интенсификацию.

Литература

1. Сангалов Ю.А. Полимеры и сополимеры изобутилена. Фундаментальные проблемы и прикладные аспекты. / Ю.А.Сангалов, К.С.Минскер. – Уфа: Гилем, 2001. – 384 с.

2. Захаров В.П. Физико-химические основы протекания быстрых жидкофазных процессов / В.П. Захаров, А.А.Берлин, Ю.Б.Монаков, Р.Я.Дебердеев. – М:Наука, 2008. – 348 с.

3. Берлин. А.А. Новые унифицированные энерго- и ресурсосберегающие высокопроизводительные технологии повышенной экологической чистоты на основе трубчатых турбулентных реакторов / А.А.Берлин. – М.: «НИИТЭХИМ», 1995. –192 с.

4 Иржак Т.Ф. Критическая конверсия в процессах формирования полимеров / Т.Ф.Иржак, В.И.Иржак // Успехи химии 79 (10), 2010. – 1001-1021 с.

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА МОДЕЛИРОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

С.В. Фомин

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина

Студенты испытывают значительные трудности при изучении квантовой и ядерной физики. Одной из причин является недостаточное число демонстрационных и лабораторных опытов по данным разделам физики.

Большинство фундаментальных опытов практически невозможно провести в условиях вуза. Это связано со сложностью обслуживания, громоздкостью и высокой стоимостью оборудования, необходимого для их проведения. Данные опыты могут быть реализованы лишь в специализированных научно – исследовательских институтах и лабораториях, имеющих соответствующее техническое оснащение.

Перспективным направлением является замена реального эксперимента математическим моделированием. В тоже время для моделирования сложных процессов средств, основанных исключительно на программных продуктах, недостаточно. Для таких экспериментов применяют программно-аппаратные комплексы. Такие приборы разрабатываются в НИИ ядерной физики им. Д. В. Скобельцина при МГУ им. М.В. Ломоносова. Они используют данные ре-

ального физического эксперимента. В процессе работы с установкой повторяются все основные этапы эксперимента с получением соответствующих результатов [1,2].

В лабораторном практикуме курса физики РГУ имени С.А. Есенина используется подобное оборудование, реализующее модель опытов Резерфорда, Франка и Герца, Комптона, Мёссбауэра, рентгеновского спектрометра.

В опыте Резерфорда изучалось рассеяние α - частиц, испускаемых радиоактивным элементом на золотой фольге. На основании результатов опыта было открыто атомное ядро, установлено строение атома. На модели можно наблюдать рассеяние α – частиц под разными углами, проверить формулу Резерфорда.

В опыте Франка и Герца доказывается дискретность энергии атома. На установке можно измерить энергию первого возбужденного состояния атома ртути. Также можно изучить распределение энергии по энергиям и скоростям.

В опыте Комптона изучалось рассеяние рентгеновского и γ – излучения на легких атомах, например углерод. В опыте наблюдалось увеличение длины волны. Данный факт может быть объяснен только с точки зрения корпускулярной природы света, он доказывает, что фотон обладает импульсом. Измеряется энергия (длина волны) γ квантов, рассеянных под разными углами, проверяется формула Комптона.

В эффекте Мёссбауэра наблюдается воздействие электронной оболочки на атомное ядро.

Модель Рентгеновского спектрометра позволяет получить спектры характеристического рентгеновского излучения различных химических элементов, изучить их особенности. Например, закон Мозли.

Данные установки используются для проведения лабораторных работ физического практикума, лекционных демонстраций. Что является хорошим дополнением к теоретическому изучению материала.

Литература

1. URL: <http://uml.sinp.msu.ru>

2. Фомин С.В., Лукичев Д.Н. Применение компьютерных моделей при постановке опытов по физике [Тест]: Инновации в науке, производстве и образовании Сборник трудов научно-практической конференции/ Рязанский государственный университет им. С.А. Есенина. – Рязань, 2011г. - 272с.

ВОЗМОЖНОСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ КОНСТРУКТОРСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Е.В. Овчинникова, М.В. Маркина

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, Рязань

Технический прогресс на современном промышленном производстве возможен при обеспечении высокой мобильности и гибкости производства, быстрой его перестройки на выпуск новых изделий при минимальных затратах трудовых, материальных, энергетических ресурсов. В условиях перехода от "индустриального общества" к "обществу информационному" происходит кардинальная смена способов подготовки производства, автоматизируется инженерный труд, создается и расширяется единое информационное пространство промышленных предприятий с целью удовлетворения информационных потребностей, повышения производительности труда, повышения результативности, эффективности и адаптивности производственных процессов и, в конечном счете, конкурентоспособности продукции (услуг).

Жизненный цикл промышленного производства включает в себя различные этапы, том числе и технологическую подготовку производства. Традиционный цикл технологической подготовки производства складывается из ряда автономно решаемых задач: научно-исследовательской работы, разработки технологических процессов изготовления изделий, проектирования и изготовления средств технологического оснащения, организации инструмен-

тального производства, оснащения производства средствами механизации и автоматизации, опытного производства. Сокращение трудоемкости и стоимости технологической подготовки производства возможно за счет внедрения систем автоматизированного проектирования технологических процессов (САПР ТП).

В настоящее время существует значительное число отечественных и зарубежных САПР ТП, которые существенно различаются по базовым принципам построения, возможностям и техническому уровню. Одним из представителей программного обеспечения подобного класса является САПР ТП Вертикаль, которая позволяет:

- проектировать технологические процессы в нескольких автоматизированных режимах;
- рассчитывать материальные и трудовые затраты на производство;
- рассчитывать режимы резания, сварки и другие технологические параметры;
- автоматически формировать все необходимые комплекты технологической документации в соответствии с ГОСТ РФ и стандартами, используемыми на предприятии (требуется дополнительная настройка);
- вести параллельное проектирование сложных и сквозных техпроцессов группой технологов, в реальном режиме времени;
- осуществлять проверку данных в техпроцессе (на актуальность справочных данных, а также нормоконтроль);
- формировать заказы на проектирование специальных средств технологического оснащения и создание управляющих программ;
- поддерживать актуальность технологической информации с помощью процессов управления изменениями;
- поддерживать процесс построения на предприятии единого информационного пространства для управления жизненным циклом изделия от разработки до утилизации.

САПР ТП Вертикаль — система, которая имеет все необходимые инструменты для интеграции в единое информационное пространство предпри-

ятия. Наличие различных баз данных технологического назначения: оборудования, технологических операций и переходов, профессий, иллюстрированный классификатор режущего, вспомогательного инструмента и других средств технологического оснащения, возможность формирования необходимого комплекта технологической документации, выполненной по требованиям ГОСТа, позволяет успешно использовать данное программное обеспечение в процессе проектирования.

Внедрение комплекса программного обеспечения «Компас-3D» и «Вертикаль» при подготовке магистров по направлению «Техническая физика» в РГУ имени С.А. Есенина позволяет подготовить выпускников, обладающих навыками выполнения конструкторских и технологических работ. Внедрение указанного комплекса программного обеспечения дает представление о том, как можно повысить скорость проектирования и качество выполнения работ за счет исключения бумажной составляющей, а также на основе использования аналогичных и типовых технологических процессов.

Литература

1. Высогорец, Я.В. САПР ТП «Вертикаль»: учебное пособие для самостоятельной работы. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2012. – 48 с.

2. Кондаков А.И. САПР технологических процессов: учебник для студентов высших учебных заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2007, 272 с.

3. Сироткина Н. Типовые решения для ускоренного проектирования технологических процессов в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ. //САПР и графика №10, 2012, с.14-15.

4. Система автоматизированного проектирования технологических процессов ВЕРТИКАЛЬ.

<http://machinery.ascon.ru/software/tasks/items/?prcid=8&prpid=420>

ЭЛЕКТРОННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ РЕСУРС «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНТЕРЬЕРОВ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ»

О.К. Горбунова, Л.Ф. Сятишева, О.А. Бистерфельд

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, г. Рязань

Проектирование интерьеров современных производственных помещений является сложной задачей. Для ее решения необходимы знания и опыт конструкторов, технологов, специалистов по эргономике, инженерной психологии, социологов, художников-дизайнеров. Несомненно, очень важным является найти наиболее рациональное решение для рабочего пространства. Правильно организованное рабочее место способно повысить производительность труда, улучшить самочувствие рабочих, зрительно увеличить размеры помещения.

При проектировании необходимо учитывать множество факторов:

- а) тип здания, его площадь и внутренний объем, а также число работающих в нем людей;
- б) архитектурно-композиционные особенности интерьеров, вытекающие из габаритов, пропорций, степени насыщенности оборудованием и коммуникациями производственных помещений;
- в) требования инженерной психологии и эргономики, учитывающие психологические и физиологические особенности человека в процессе выполнения различных трудовых операций;
- г) психофизиологические и эстетические особенности воздействия различной окраски на работающих;
- д) особенности технологического процесса, характера и режима труда;
- е) санитарно-гигиеническую обстановку: состояние воздушной среды (температуру, влажность, скорость движения воздуха, запыленность, загазо-

ванность), характер освещения и уровень освещенности, наличие производственных шумов, вибраций, излучения;

ж) правила техники безопасности;

з) климатические особенности (географический район строительства, ориентацию по сторонам света).

В планировке цехов необходимо выделять зоны основного и вспомогательного оборудования, складирования, транспортные пути, проходы, опасные зоны, места отдыха и т.д. Выделение таких зон может осуществляться объемно-планировочными приемами, а также цветом и различными условными обозначениями (знаками опасности, надписями, символическими рисунками). Технологические зоны могут быть выделены белыми полосами, наносимыми на покрытие пола (по контуру зоны), окраской в иной цвет проходов, ограничивающих зону. Опасные зоны следует выделять более заметно, применением предупреждающих цветов и сигналов [1, 2].

Требования к проектированию производственных помещений, теоретические положения эргономики и психологии зрительного восприятия приведены в разработанном авторами электронном образовательном ресурсе «Проектирование интерьеров производственных помещений» (рис. 1).

В текст учебного пособия включены графические гиперссылки, при клике осуществляется переход к файлам, показывающим этапы выполнения дизайн-проекта. В качестве примера рассмотрена последовательность проектирования интерьера сборочного цеха. Используемое программное обеспечение – FloorPlan 3D [3]. Проектируемое помещение можно рассмотреть под любым углом и с любой точки зрения, можно перемещаться по 3D модели. Изображения, создаваемые в программе FloorPlan, абсолютно фотореалистичны – по ним можно сравнивать, насколько сочетаются текстуры тех или иных элементов интерьера, и подбирать подходящие материалы. На рис. 2 а, б показаны план помещения и перспективное изображение.

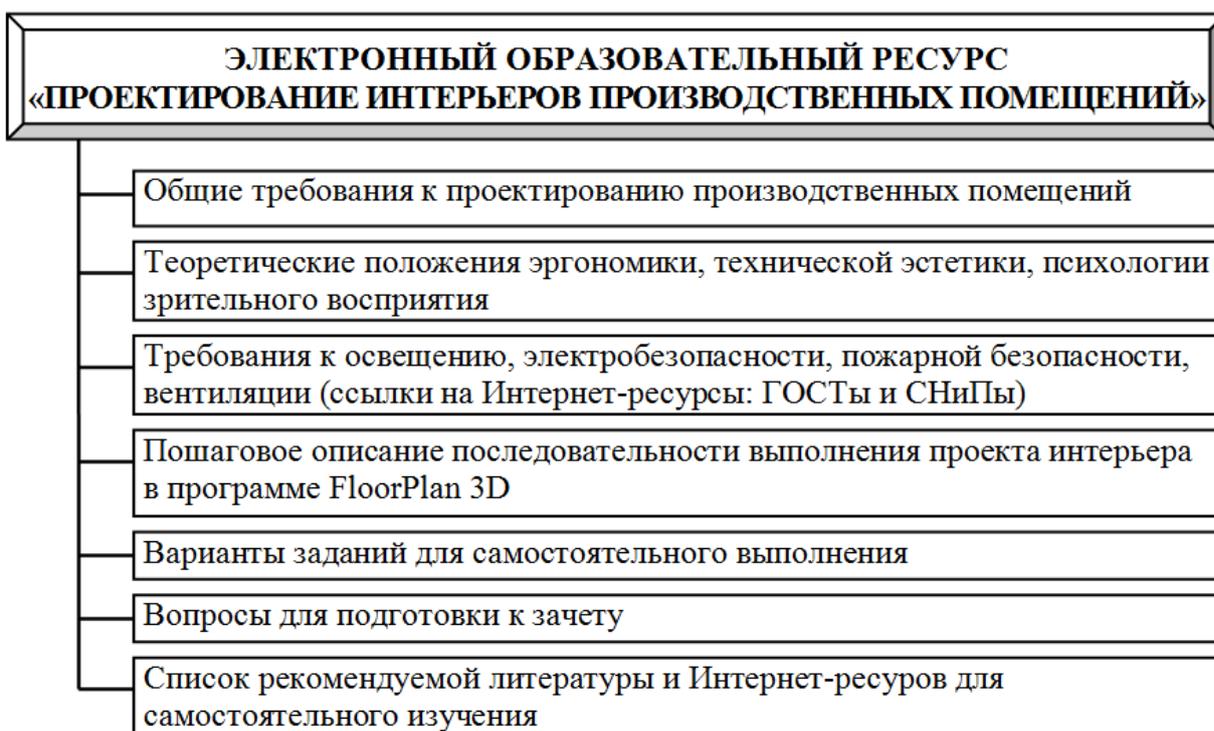


Рис.1 Состав электронного образовательного ресурса

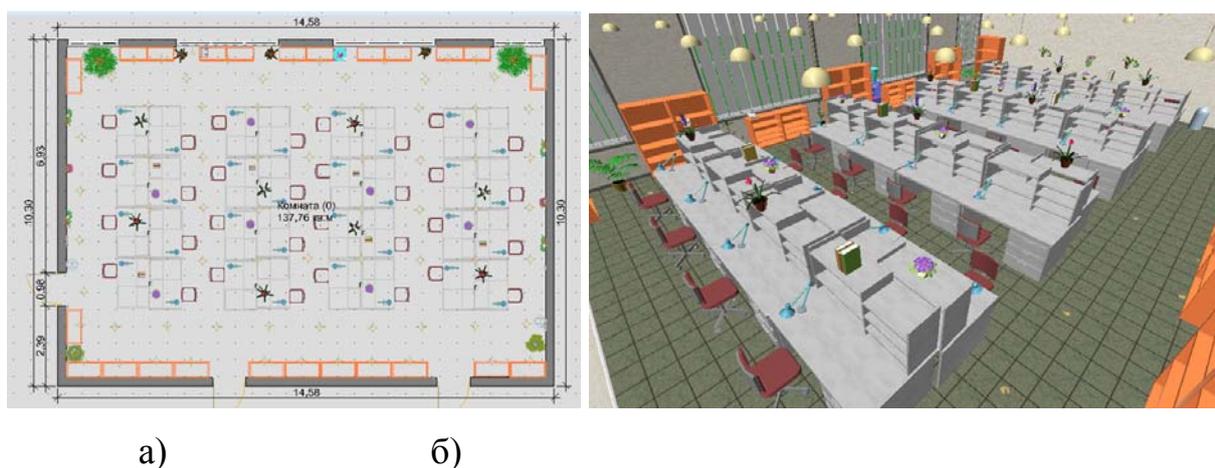


Рис. 2. Сборочный цех (а – план, б – перспективное изображение)

Электронный образовательный ресурс «Проектирование производственных помещений» может быть использован для подготовки и проведения занятий по дисциплинам «Основы технического и промышленного дизайна», в том числе и с применением дистанционной формы обучения.

Литература

1. Грундиг К.Г. Проектирование промышленных предприятий. Принципы. Методы. Практика. – М.: «Альпина Бизнес Букс», 2007. – 340 с.

2. Мельников Г.Н., Вороненко В.П. Проектирование механосборочных цехов. – М.: «Машиностроение», 1990. – 352 с.

**ФИЗИКА ЛЫЖНЫХ ТРАСС В ДИЗАЙН-ПРОЕКТИРОВАНИИ
СПОРТИВНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА
«СЕРЕБРЯНЫЕ ГОРКИ»**

Е.А. Щекутева, Л.И. Панкратова

Рязанский государственный университет имени С.А.Есенина, г. Рязань

Зимние виды спорта традиционно популярны в России. Климатические условия страны, разнообразный природный ландшафт и масштабы площадей способствуют развитию лыжного спорта.

За последние годы у россиян появилась возможность заниматься горнолыжным спортом за рубежом, знакомиться с современными спортивными комплексами нового поколения и сравнивать состояние горнолыжных курортов в нашей стране и за рубежом. Инновационным решением в области строительства горнолыжных комплексов является разработка всесезонных развлечений на природе с использованием горнолыжного оборудования (канатные дороги, системы искусственного оснежения и т.д.), что способствует значительному повышению рентабельности центров. Следует признать, что несмотря на рост интереса населения России к горнолыжному спорту, ситуация на рынке горнолыжных услуг остается неудовлетворительной [3, 4].

В целях развития горнолыжного спорта и сноуборда в ноябре 2011 г. в Рязани учреждена Региональная общественная организация «Федерация Горнолыжного спорта и сноуборда Рязанской области» [2].

Среди задач Федерации горнолыжного спорта и сноуборда Рязанской области можно выделить следующие:

- развитие существующих и создание новых мест массового катания в Рязанской области;

- организация детско-юношеской спортивной школы по горным лыжам и сноуборду.

- формирование сборных команд, организация для них учебно-тренировочного процесса и обеспечение подготовки к участию в различных соревнованиях;

- организация и проведение различных чемпионатов, кубков, первенств, и других официальных соревнований Федерации по горнолыжному спорту и сноуборду и др.

Рязанская область не обладает горным рельефом, но современные технологии строительства и организации спортивно-развлекательных центров позволяют максимально использовать и небольшие природные склоны с минимальными планировочными работами [1].

Применение проекта создание горнолыжного комплекса планируется в городском районе Канищево Московского округа города Рязани с задействованием прилегающей территории парка «Морской славы», склонов оврага, притоков реки и т.д. Для Рязани и Рязанской области будет открытием новых горизонтов для спорта, оздоровления, отдыха и туризма.

Успешная организация и работа спортивно-оздоровительного комплекса зависит от учета двух зависящих друг от друга факторов, которые надо учесть еще на начальном этапе дизайн-проектирования спортивного сооружения.

Таким фактором является физика лыжных трасс.

Процесс проектирования подразумевает определение физических характеристик каждого конкретного места расположения спортивно-оздоровительного комплекса. Устройство лыжных баз обычно рассматривается как использование земли без исчерпания природных ресурсов. Полоса отвода земли для подъемника обычно имеет ширину 12-15 метров, а ширина лыжной трассы изменяется в пределах 30-60 метров.

После грубого профилирования, учитывающего особенности каждой области, трассы подвергаются более тонкой обработке и засеву для создания

травяного покрова. Этот травяной покров предотвращает эрозию и способствует минимизации рисков и ущерба для снаряжения лыжников в периоды, когда снежный покров мал, а также снижает вероятность повреждения снегоуплотнительной техники базы. Подъемники обычно представляют собой надземные канатные системы со стальными вышками на бетонном фундаменте через каждые 45-75 метров.

Обустройство лыжной базы включает в себя сооружение асфальтированной подъездной дороги, автостоянки, жилых зданий, и центра обслуживания. Кроме того, для обеспечения нужд основного комплекса нужны также достаточные электро- и водоснабжающие мощности и канализационная система.

Качество и экономическая обоснованность центра зимних видов спорта в значительной степени зависит от топографических характеристик каждого отдельного места [5]. Физико-географические факторы, которые существенно влияют на развитие спортивно-оздоровительного комплекса, включают: географические стороны, градиенты склона, траектории спуска и подъемов.

Изучаемая область в городском районе Канищево Московского округа города Рязани с задействованием прилегающей территории «Парка морской славы», склонов оврага, притоков реки занимает площадь примерно 4 Га.

Потенциальный вертикальный перепад, доступный для лыжного спуска, оборудованного подъемником, играет важную роль в определении пригодности места, так как он задает протяженность трассы. В целом, чем больше перепад высоты, тем лучше, так как многие лыжники используют вертикальный перепад как основу при оценке привлекательности спортивно-оздоровительного комплекса. Кроме того, интервал высот важен в рамках исследования с точки зрения сохранения снега и длительности лыжного сезона. Обычно с ростом высоты температура снижается, и поэтому увеличивается потенциальная долгота сезона.

Анализ климата. Климат города Рязани умеренно-континентальный. Среднегодовое количество осадков — около 550 мм, из которых 350 мм вы-

падает в период с апреля по октябрь. Для территории не характерны сильные ветра. Преобладают слабые и умеренные ветра западного и юго-западного направлений.

Лето в Рязани тёплое, зима умеренно холодная. Летом возможен зной до +40 °С в тени; в редкие суровые зимы по ночам температура опускалась ниже 40°С. Такие существенные отклонения от нормы возможны при установлении блокирующего антициклона, воздушная масса в котором быстро прогревается или выхолаживается в зависимости от сезона. Средняя годовая температура 5,9 °С. Самым холодным месяцем является январь, абсолютный минус температуры воздуха в январе -40,9 °С.

Снежный покров. Снежный покров является важным элементом для определения экономической целесообразности лыжного курорта. Обычно для открытия лыжного курорта необходим снежный покров глубиной примерно 60см. свежего снега, после подготовки склонов ратраками остается 15-20см утрамбованного снега. Хотя система по производству снега может помочь обеспечить ранее открытие и позднее закрытие сезона, а также компенсировать недостаток снега в малоснежные годы, важен и существенный природный снежный покров. Образование устойчивого снежного покрова в конце ноября - первой половине декабря. Весеннее таяние снега начинается в начале апреля. Этого в полной мере достаточно для коммерческого использования курорта.

В дальнейшем для стабильной работы комплекса в малоснежные зимы и его раннего открытия в конце октябре, организации более качественного катания и возможности проведения соревнований, отвечающих требованиям ФИС (международная федерация лыжного спорта), на комплексе необходима система искусственного снегообразования.

В настоящее время строительство горнолыжных центров в России идет огромными темпами. На этом фоне возрастает конкуренция между ними.

В свете мероприятий по популяризации спорта и здорового образа жизни в России, а также предпринимаемых правительством мер по развитию

горнолыжного спорта, создаваемый спортивно-оздоровительный комплекс в г. Рязани органично впишется в развиваемые спортивные программы в качестве первичного образующего звена всей системы перечисленных мер.

Таким образом, придерживаясь концепции «горнолыжного спортивно-оздоровительного курорта в черте города» возможно спроектировать и создать преуспевающий в коммерческом и социальном плане спортивно-оздоровительный комплекс «Серебряные горки».

Литература

1. Глазычев В.Л. Город и природа. http://www.glazychev.ru/books/mir_architecture/index.htm.
2. Устав региональной общественной организации «Федерация горнолыжного спорта и сноуборда Рязанской области».
3. География Туризма. Учебник А.Ю. Александр – издание испр. и дополнение – М: КНОРУС, 2009г. – 592 с.
4. Александрова А. Ю. Международный туризм: Учеб/ пособие для вузов. М.: Аспект Пресс, 2001.
5. Александрова А. Ю. Структура туристского рынка: Учеб/ пособие для вузов. М.: Соло-Пресс, 2002.

ГЕОМЕТРИЯ ЛЫЖНЫХ ТРАСС В ДИЗАЙН-ПРОЕКТИРОВАНИИ СПОРТИВНО- ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «СЕРЕБРЯНЫЕ ГОРКИ»

Е.А. Щекутева, Л.И. Панкратова

Рязанский государственный университет имени С.А.Есенина, г. Рязань

Зимние виды спорта традиционно популярны в России. Климатические условия страны, разнообразный природный ландшафт и масштабы площадей способствуют развитию лыжного спорта.

За последние годы у россиян появилась возможность заниматься горнолыжным спортом за рубежом, знакомиться с современными спортивными комплексами нового поколения и сравнивать состояние горнолыжных курортов в нашей стране и за рубежом. Инновационным решением в области строительства горнолыжных комплексов является разработка все-сезонных развлечений на природе с использованием горнолыжного оборудования (канатные дороги, системы искусственного оснежения и т.д.), что способствует значительному повышению рентабельности центров. Следует признать, что несмотря на рост интереса населения России к горнолыжному спорту, ситуация на рынке горнолыжных услуг остается неудовлетворительной [4,5].

В целях развития горнолыжного спорта и сноуборда в ноябре 2011 г. в Рязани учреждена Региональная общественная организация «Федерация Горнолыжного спорта и сноуборда Рязанской области» [3].

Среди задач Федерации горнолыжного спорта и сноуборда Рязанской области можно выделить следующие:

- развитие существующих и создание новых мест массового катания в Рязанской области;
- организация детско-юношеской спортивной школы по горным лыжам и сноуборду.
- формирование сборных команд, организация для них учебно-тренировочного процесса и обеспечение подготовки к участию в различных соревнованиях;
- организация и проведение различных чемпионатов, кубков, первенств, и других официальных соревнований Федерации по горнолыжному спорту и сноуборду и др.

Рязанская область не обладает горным рельефом, но современные технологии строительства и организации спортивно-развлекательных центров позволяют максимально использовать и небольшие природные склоны с минимальными планировочными работами [2].

Применение проекта создание горнолыжного комплекса планируется в городском районе Канищево Московского округа города Рязани с задействованием прилегающей территории парка «Морской славы», склонов оврага, притоков реки и т.д. Для Рязани и Рязанской области будет открытием новых горизонтов для спорта, оздоровления, отдыха и туризма.

Успешная организация и работа спортивно-оздоровительного комплекса зависит от учета двух зависящих друг от друга факторов, которые надо учесть еще на начальном этапе дизайн-проектировании спортивного сооружения.

Таким фактором является геометрия лыжных трасс.

При проектировании горнолыжных трасс основной задачей является максимальное использование существующего рельефа местности и стремление как можно меньше производить планировок склона, ведущих к удорожанию проекта, а также использование больших открытых пространств.

Основные критерии, учитываемые при проектировании горнолыжных трасс

Пропускная способность склонов. Комфортная пропускная способность горнолыжных курортов определяется нормативной плотностью лыжников на трассах.

В таблице 1 приведена плотность SAOT (одновременное количество лыжников на курорте) и плотность «на склоне». В основе SAOT лежит показатель совокупного количества лыжников и сноубордистов в зоне, включая тех, кто стоит в очереди на подъемник, поднимается, сидит в ресторане и находится на лыжне. «На склоне» учитываются только те лыжники и сноубордисты, которые в данное время фактически находятся на трассе.

Таблица 1

Мировое сравнение плотности лыжников

1	2	3	4	5	6	7	8
Класс мастерства	Начинающий	Новичок	Нижний средний уровень	Средний уровень	Высокий средний уровень	Продвинутый	Мастер
Показатели Запада Северной Америки							
SAOT (все-го лыжников)	50	50	40	40	30	15	20
На склоне	20	20	15	15	12	7	10
Европейские показатели							
SAOT (все-го лыжников)	75	75	60	60	45	23	30
На склоне	30	30	23	23	18	10	15
Показатели Австралии							
SAOT (все-го лыжников)	135	100	80	80	60	30	40
На склоне	54	40	30	30	24	14	20
Показатели Японии							
SAOT (все-го лыжников)	156	156	125	125	97	55	70
На склоне	62	62	47	47	39	26	35
Показатели Востока Северной Америки (высокий стандарт)							
SAOT (все-го лыжников)	250	150	125	86	50	37	37
На склоне	110	66	55	37	22	16	16

Техническая оценка проектируемого спортивно-оздоровительного комплекса с привязкой к местным условиям и выявление факторов, влияющих на потенциал горнолыжного развития территории изучаемого района г. Рязани. На горнолыжную базу влияют следующие физические факторы: сторона света (обращенность к солнцу), уклон склона, линия спуска, перепады высот и лес. Уклон склона и ориентация его по сторонам света определяют интенсивность солнечной радиации. На южных склонах солнечная радиация будет весьма интенсивной.

Солнечная радиация оказывает большое влияние на способность склона удерживать снег. Как правило, южные склоны самые теплые, за ними идут восточные и западные склоны, а самым холодным является северный склон. Для лыж важнее удержание снежного покрова на склонах. По этой причине склоны должны быть естественно расположены так, чтобы снег на них оставался как можно дольше. Как показали исследования, снег на данных скло-

нах лежит достаточно долго для организации коммерческого и спортивного катания в течение всего сезона.

Уклон трассы проектируется в зависимости от функции и степени комфорта. Под комфортностью катания понимается [1]:

- а) разделение зоны катания для сноубордистов и для лыжников;
- б) максимально возможное достижение на трассе отдельных участков различной степени сложности (крутизны) с целью удовлетворения всех основных категорий катающихся, в том числе начинающих.

Разделение зоны катания для сноубордистов и лыжников на трассе позволит резко повысить комфортность катания для обеих групп. В свою очередь зону катания для лыжников целесообразно также разделить на участки с различным уклоном, повышающие интерес каждой квалификационной (с различной степенью подготовки, мастерства) группы катающихся.

Обзор мировых параметров лыжников говорит о том, что в целом мировой рынок следует колоколообразной кривой лыжного мастерства показанной на диаграмме, представленной на рисунке 1.

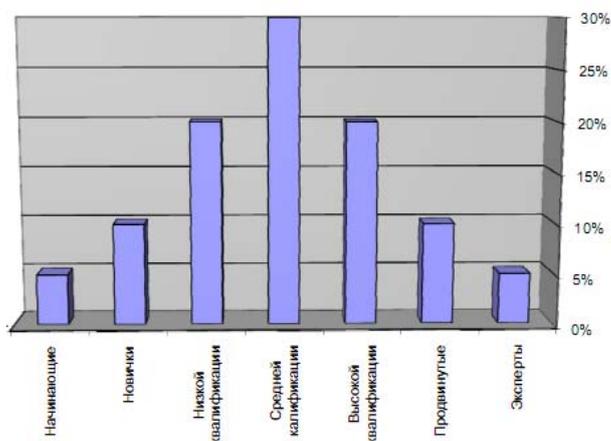


Рисунок 1. Распределение мастерства лыжников

Руководствуясь этими параметрами, а также возможностями трассы, в частности ее площадью, необходимо выбрать оптимальное число специализированных зон катания с различным уклоном для различных групп мастерства. При этом при определении оптимального количества участков можно ввести еще один критерий – популярность посещений, т.е. **плотность ката-**

ния. Средний уклон трассы, являющийся самым популярным для катающихся, составляет, как показывает практика, от 10-12 % (около 8 град) до 24% (около 16 град).

С учетом вышеизложенных параметров и рекомендованных нормативов разрабатывается проект трасс, являющейся составной частью генерального плана, включая план организации рельефа и систему ограждений и предупредительных знаков. В проект входят профили зон для сноубордистов (зона сноуборд-парка и лыжников), профили отдельных участков с различным уклоном для катающихся с различным уровнем мастерства, в том числе для начинающих.

Сложность трасс. На сегодняшний день на горнолыжных курортах для обозначения сложности трасс принято цветовое обозначение [1]:

1. черная, коричневая – уклон более 22 градусов (40%);
2. красная – уклон от 14 до 22 градусов (25%-40%);
3. синяя – уклон от 10 до 14 градусов (17%-25%);
4. зеленая – уклон от 6 до 10 градусов (10%-17%);
5. желтыми, как правило обозначают учебные трассы.

Статистика по загруженности этих склонов лыжниками такова:

1. черные, коричневые – 10%;
2. красные – 30%;
3. синие, зеленые – 60%;

Большая наполняемость простых трасс связана с уклоном менее 14 градусов. На этих склонах катаются 60%-70% туристов, - это новички и семьи с малолетними детьми. Как правило, пологие трассы всегда хорошо подготовлены специальной техникой, меньше разбиваются. Неопытным туристам здесь легче поворачивать, так как скорость невысока; прохождение трассы не ведёт к травмам. Пологие трассы, помимо специальных учебных горок, часто используют в процессе обучения горнолыжные инструкторы.

Психологически, отдыхающие себя более комфортно чувствуют на пологих трассах, нежели на крутых.

Крутые трассы с уклоном более 14 градусов в течение дня быстрее разбиваются и на них образуются значительные неровности, в связи, с чем данные трассы требуют тщательной подготовки специальной техникой.

Можно сделать вывод, что с точки зрения максимального удовлетворения интересов катающихся и максимального достижения доходности предприятия на горнолыжном комплексе целесообразно создать участки с соответствующими уклонами трёх уровней для:

- начинающих;
- начального среднего уровня;
- среднего уровня.

Пропускная способность склонов рассчитывается с учетом потенциально возможной пропускной способности подъемников, площади катания, длины склонов, приемлемой очереди на подъемники.

С учетом всех вышеизложенных факторов осуществляется проектирование трасс.

Общая производительность трассы, сноуборд парка и детского склона на спортивно-оздоровительном комплексе «Серебряные горки» составит около 1185 человека в час.

В среднем турист будет скатываться за час от 9 до 12 раз, в зависимости от умения катания. Следовательно, оптимальное число катающихся, на которое рассчитана основная трасса, одновременно составит около 52 человек. Соотношение катающихся на склоне к отдыхающим в комплексе составит 260 человек. В среднем, в данном центре отдыхающий будет проводить до 3-4 часов. Так как комплекс находится в спальном районе города, а центр должен работать не менее 12 часов в день, то в выходные число отдыхающих посетивших горнолыжный центр может достигать 790 человек. При расчетах инфраструктуры на спортивно-оздоровительном комплексе «Серебряные горки» нужно будет отталкиваться от этого показателя.

В целях оптимизации процесса проектирования следует продолжить поиск необходимого соотношения функциональных зон и общественных пространств и проведения дальнейших расчетов, возникающих в результате расширения функций спортивно-оздоровительного комплекса [6, 7].

Для более рационального использования финансов и строительных возможностей проектирование спортивного комплекса следует разбить на два этапа. На первом этапе основное внимание следует уделить специальной части (склоны, канатные дороги т.д.), на следующем этапе больше заняться инфраструктурой и дополнительными аттракционами (коттеджи, татра-боб и т.д.).

В настоящее время строительство горнолыжных центров в России идет огромными темпами. На этом фоне возрастает конкуренция между ними.

В свете мероприятий по популяризации спорта и здорового образа жизни в России, а также предпринимаемых правительством мер по развитию горнолыжного спорта, создаваемый спортивно-оздоровительный комплекс в г. Рязани органично впишется в развиваемые спортивные программы в качестве первичного образующего звена всей системы перечисленных мер.

Таким образом, придерживаясь концепции «горнолыжного спортивно-оздоровительного курорта в черте города» возможно спроектировать и создать преуспевающий в коммерческом и социальном плане спортивно-оздоровительный комплекс «Серебряные горки».

Литература

1. СНиП II-76-78 «Спортивные сооружения».
2. Глазычев В.Л. Город и природа
3. http://www.glazychhev.ru/books/mir_architecture/index.htm.
4. Устав региональной общественной организации «Федерация горнолыжного спорта и сноуборда Рязанской области».
5. География Туризма. Учебник А.Ю. Александр – издание испр. И дополнение – М: КНОРУС, 2009г. – 592 с.

6. Александрова А. Ю. Международный туризм: Учеб/ пособие для вузов. М.: Аспект Пресс, 2001.

7. Многофункциональный горнолыжный комплекс «АЗАУ_» в Приэльбрусье. Кабардино-Балкарская республика [Текст] // Асса. – М.: Медиа-центр «АССА», 2009. – № 3 – 4 (50). – С. 8 – 9.

8. СНЕЖ.КОМ [Текст] // SKI-ГИД: Горнолыжные курорты мира 2009. Горнолыжные курорты России и ближнего зарубежья. – М.: Техника молодежи, 2008. – Т. 2. – С. 30 – 31.

**СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИИ БЕЗОПАСНОГО КАТАНИЯ
НА ЛЫЖНЫХ ТРАССАХ В ДИЗАЙН-ПРОЕКТИРОВАНИИ
СПОРТИВНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА
«СЕРЕБРЯНЫЕ ГОРКИ»**

Е.А. Щекутева, Л.И. Панкратова

Рязанский государственный университет имени С.А.Есенина, г. Рязань

Горнолыжные трассы являются источниками повышенной опасности для отдыхающих. Система организации безопасного катания на горнолыжных трассах является одним из ведущих направлений при эксплуатации горнолыжных курортов. От правильной постановки вопроса зависит судьба отдыхающих, а так же руководителей проектируемого спортивно-оздоровительного комплекса «Серебряные горки» (при несчастных случаях).

Поэтому планируется сделать рабочий проект горнолыжных трасс, включающий в себя раздел «систему организации безопасного катания на горнолыжных трассах».

Сегодня в России отсутствуют СНиПы по проектированию данного раздела, однако ранее в СССР существовали СНиПы и СП (Санитарные правила), в которых отражались вопросы, связанные с безопасным катанием. В частности СНиП 11-76-78 , Часть II , Глава 76 и СП от 30.12.1976г. №156-76

затрагивают эту тему. В п.3.47 СНиПа сказано: «На участках горнолыжных трасс при наличии отдельных препятствий (деревьев, валунов и др.), расположенных по границам участка, должны предусматриваться защитные ограждения [1].

Система организации безопасного катания на горнолыжных трассах подразумевает:

- а) систему ограждений;
- б) систему предупредительных знаков;
- в) схему организации движения туристов на склонах.

Система ограждений.

Ограждения бывают двух типов:

- ограждающие сетки, подразделяющиеся на несколько типов, а именно: выдерживающие низкие ударные нагрузки, средние и сильные;
- система матов, обеспечивающих в основном защиту от наезда на опоры канатных дорог и столбов освещения, на колодцы с гидрантами системы искусственного снегообразования.

Ограждающие сетки, выдерживающие низкие ударные нагрузки, в основном предназначены для обозначения опасных участков трасс или разграничения трасс. Есть разновидность этих сеток, которые способствуют снегозадержанию. Как правило, пластик сетки для снегозадержания делается из материала, на который не налипают снег. Данные сетки крепятся на пластиковые штанги, которые втыкаются в снег. Высота данных сеток в основном 1м 20см.

Ограждающие сетки, выдерживающие сильные ударные нагрузки, используются на спортивных трассах, на которых проводят соревнования по супер-гигантскому слалому и скоростному спуску. Данные сетки крепятся на специальные металлические штанги, для которых, в свою очередь, устанавливаются специальные фундаменты. Высота этих сеток подбирается индивидуально под профиль трассы.

Заградительные сетки, выдерживающие средние ударные нагрузки, такие же, как сетки, выдерживающие низкие ударные нагрузки, только сделаны из материала повышенной прочности. Эти сетки позволяют остановить или значительно снизить скорость при падении лыжника на склоне. На спортивно-оздоровительного комплексе «Серебряные горки» в основном необходимо использовать заградительные сетки, выдерживающие низкие ударные нагрузки.

Заградительные сетки устанавливаются:

- вокруг посадочной и высадочной станций;
- по границе учебного склона;
- на границе трассы;
- вдоль линии подъема на канатной дороге, если данная канатная дорога соприкасается непосредственно со склоном.
- на всех опасных участках, которые могут привести к травмам катающихся.

С целью обеспечения безопасности катания на склонах спортивно-оздоровительного комплекса «Серебряные горки» целесообразна установка матов у всех опор, находящихся на горнолыжной трассе. Кроме этого, матами необходимо обложить часть опор буксировочного подъемника и столбов освещения, во избежание получения травм лыжников, вылетевших с трассы.

Посадочные станции огораживаются сетками, как для возможного торможения упавших лыжников при подъезде к станции, так и для формирования очереди на посадку, включая установку заградительных сеток на расстоянии около 20-25 м вверх от посадочной станции вдоль оси подъема с целью предотвращения несанкционированной посадки катающихся сверху. В некоторых случаях, для удобства катающихся, ограждения на посадку делают из жестких переносных поручней, чтобы они могли от них отталкиваться.

Кроме этого, зона высадки буксировочных дорог оборудуется, так называемыми «отбойниками», т.е. заграждениями, защищающими случайных прохожих, находящихся на траектории движения бугелей, в момент освобо-

ждения поднимающимися вверх лыжниками (за счет большой инерционности бугелей при быстром их отпускании происходит сильный отстрел в сторону подъема).

Внешние границы склона вдоль канатных дорог огораживаются сетками, за исключением случаев, когда ширина и крутизна склона позволяет обходиться без оградительной сетки, и возможна маркировка границы катания невысокими цветными флажками или лентами безопасности.

Также необходимо закупить лыжные знаки, устанавливаемые на трассах и позволяющие отдыхающим легче ориентироваться на горе.

Система предупредительных знаков.

Знаки делятся на несколько типов:

- знаки предупредительные;
- знаки информационные;
- запрещающие знаки.

В местах скопления отдыхающих (места посадки-высадки на канатные дороги, сервис-центр и т.д.) следует установить информационные щиты.

В систему безопасности необходимо включить айкью (сани-волокуши) со снегоходом для транспортировки пострадавших со склона до медпункта.

Схема установки сеток и матов безопасности должна быть разработана в рамках рабочего проектирования «Системы организации безопасного катания на горнолыжных трассах»

В комплект поставки сеток должны входить штаги для установки сеток и крепежные элементы для крепления сеток. Пластик сетки для снегозадержания должен быть сделан из материала на который не налипает снег. Для быстроты и удобства установки стоек для сеток можно приобрести специальную электродрель на аккумуляторных батареях.

Данное оборудование устанавливается на трассах согласно «схеме движения потоков туристов на горнолыжных трассах» и «схемы системы организации безопасного катания на горнолыжных трассах»

Также необходимо закупить горнолыжные древки и бур на питание от электробатарей для установки горнолыжных древок.

В местах скопления отдыхающих (места посадки высадки на канатные дороги, сервис-центр и т.д.) следует установить информационные щиты. Как мы уже говорили, никаких официальных национальных требований к порядку поведения на склонах не существует.

Но рекомендуется во всех основных общественных местах спортивно-оздоровительного комплекса «Серебряные горки» выставить стенды с объявлениями о том, что в случае нарушения лыжниками установленных правил, регламентированными смонтированными на склонах предупредительными и информационными знаками, администрация за возможные увечья и травмы ответственности не несет.

Придерживаясь концепции «горнолыжного спортивно-оздоровительного курорта в черте города» возможно спроектировать и создать преуспевающий в коммерческом и социальном плане спортивно-оздоровительный комплекс «Серебряные горки».

Литература

1. СНиП II-76-78 «Спортивные сооружения», Часть II , Глава 76 и СП от 30.12.1976г. №156-76

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ В ВУЗАХ

М.А. Пешнина

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, г. Рязань

Электроэнергия, получаемая потребителем из энергосистемы, является товаром первой необходимости. Важность ее высока - в случае перегрузки сети оборудование выходит из строя. Постоянная необходимость снабжения

электроэнергией населения и промышленных предприятий порождает необходимость серьезной защиты от поломок. Прекращение поступления энергии на жизненно важные объекты может стать причиной катастрофы и привести к настолько огромным финансовым потерям, что в большинстве случаев целесообразнее затратить деньги на предотвращение кризисных ситуаций.

Проблема закупки необходимых объемов электроэнергии содержится в специфике этого товара. Производство, доставка и потребление электроэнергии происходят практически одновременно и ее невозможно накапливать. Электроэнергия потавляется от разных производителей в ГРЭС, куда и распределяется по потребителям. невозможно определить, кто произвел электроэнергию, потребляемую тем или иным потребителем — можно лишь контролировать объемы поставки и объемы потребления.

Производители вырабатывают и поставляют мощность в соответствии с объемами, заданными энергосбытовыми организациями, а все потребители потребляют электрическую мощность в соответствии с прогнозом.

Сложность прогноза энергопотребления обусловлена необходимостью учета факторов, влияющих на потребление электроэнергии: температура воздуха; степень освещенности; долгота дня; день недели; переходы с зимнего на летнее время и обратно; увеличение объемов электропотребляемого оборудования, строительство, наличие экстраординарных событий (катастрофы; массовые акции); прогнозы погодных условий и т. п. Все отклонения от прогноза влекут за собой дисбаланс между поставкой и потреблением.

В соответствии с приказом Федеральной службы по тарифам № 44-э/З от 24 августа 2004 г. все факты превышения или снижения потребляемого объема электроэнергии за месяц (час) по сравнению с заказываемым объемом могут привести к увеличению стоимости киловатта – до полутора раз.

Прогнозирование электропотребления предоставляет первоначальную информацию для планирования нормальных режимов работы при управлении энергохозяйством. На основании проведенного прогноза рассчитываются

действительные и оптимальные режимы работы энергосистем, а также оцениваются качественные параметры - бесперебойность снабжения и качество электроэнергии.

В качестве анализируемого объекта возьмем крупное высшее учебное заведение. Более наглядно потребление электроэнергии можно рассмотреть на диаграмме.

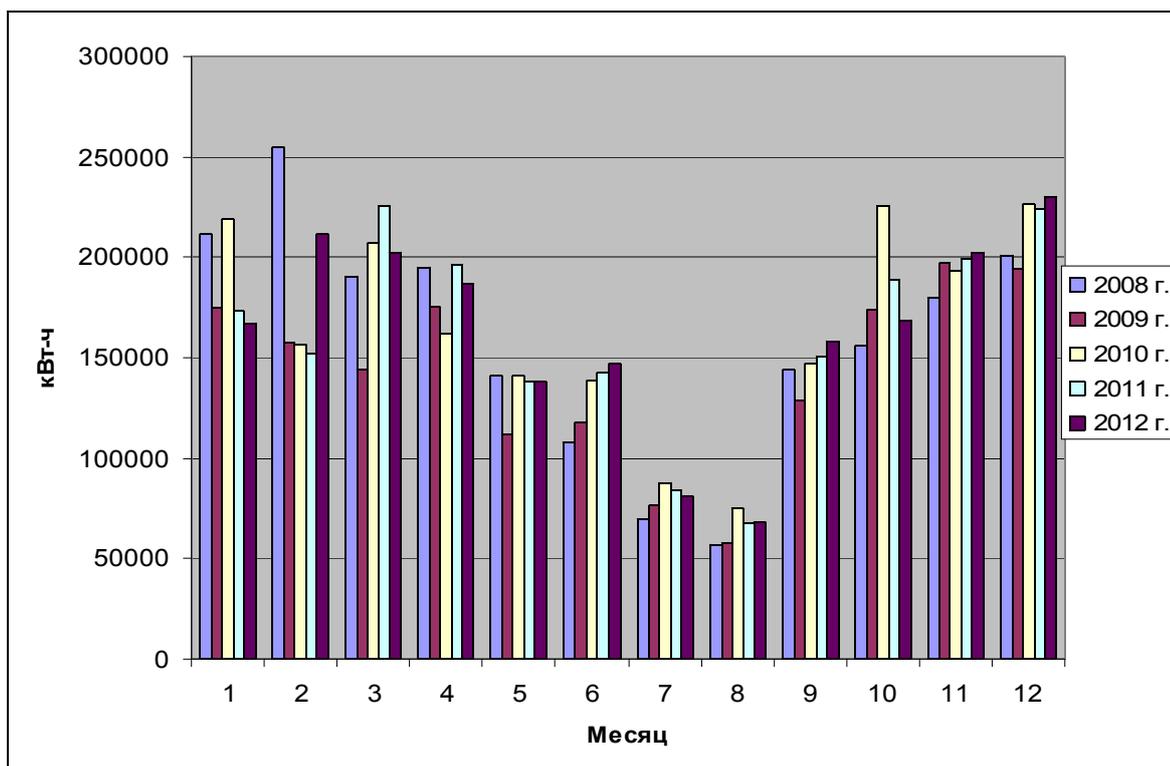


Рис. 1 Объемы электроэнергии, затраченные в 2008-2012 г.г.

Исходя из данной диаграммы наблюдается небольшой ежегодный рост потребления электроэнергии. Всплески в феврале 2008 г. обусловлены строительством учебного корпуса, а в октябре 2010 г. – интенсивным проведением ремонтных работ. Исходя из стратегического плана организации рост потребления электроэнергии будет происходить за счет оснащения лабораторий специализированным оборудованием, увеличения компьютерных классов, повышения комфорта сотрудников и студентов – установка кондиционеров, пурифайеров. Основной нагрузкой в ВУЗе является освещение, которое зависит от количества пар и времени, в которое они проводятся. При увеличении

магистерских специальностей, занятия на которых проводятся в вечерние время, возрастет и потребление. Однако, экономия идет за счет замены ламп накаливания на энергосберегающие и светодиодные светильники, ремонт тепловых сетей и утепление дверных и оконных проемов, что позволит отказаться от инфракрасных обогревателей и радиаторов.

На основании вышеизложенного рост электроэнергии в 2013-2014 уч. году будет составлять 5-6 % от прошлогодних данных.

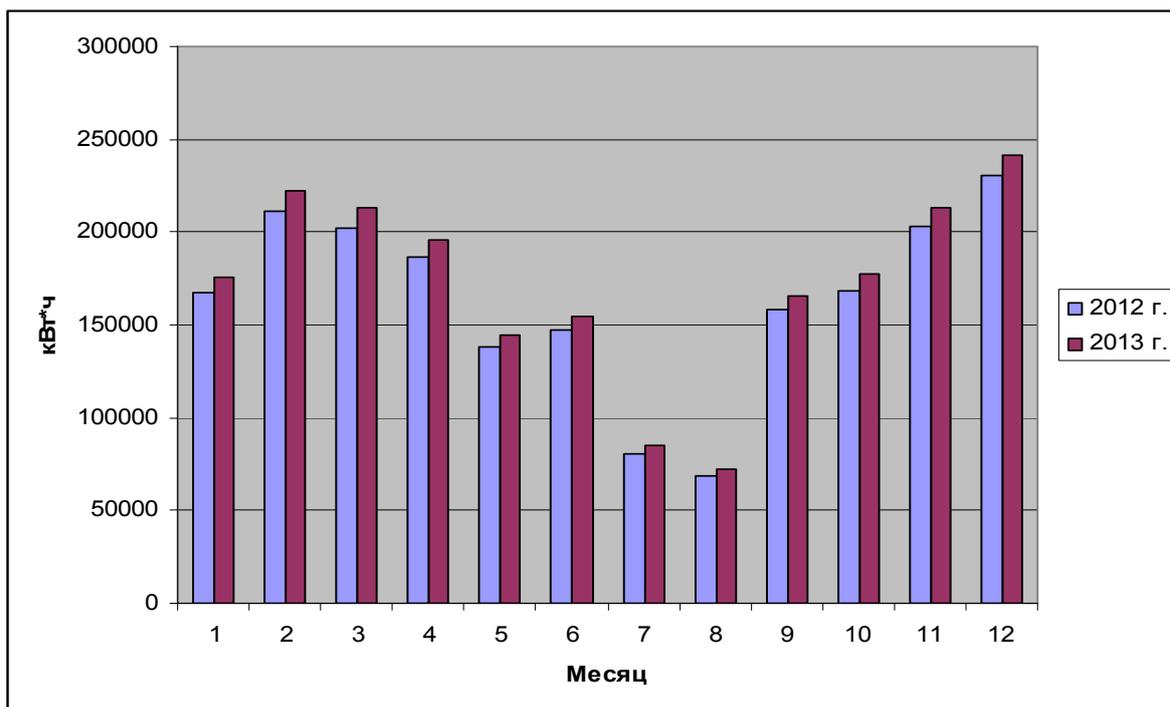


Рис. 2 Объемы электроэнергии, прогнозируемые на 2013 г.

КОРПОРАТИВНЫЕ СТАНДАРТЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ, КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ КЛИЕНТОВ

Е.В. Горюшкина, Е.В. Овчинникова

Рязанский государственный университет имени С.А.Есенина, г. Рязань

Качество обслуживания сегодня является одним из важнейших факторов успеха компании на рынке. С ростом уровня жизни и насыщением рынка товарами, потребности покупателя активно меняются. Общемировая тенденция заключается в замещении потребности собственно в товаре или

услуге на потребности в принадлежности к некой группе, в признании статуса, в хорошем отношении (все хотят получать удовольствие не только от покупки, но и от самого процесса обслуживания). Удовлетворение таких потребностей относится к нематериальным факторам лояльности.

В последнее время акцент в обслуживании все больше смещается в сторону выстраивания с клиентами/покупателями хороших отношений: предлагается широкий качественный ассортимент товаров/услуг по хорошим ценам, обеспечивается эмоциональная привлекательность. Происходит совершенствование тех звенья процесса обслуживания, которые важны и необходимы конкретной целевой аудитории и добавляют ценности самой услуге или продукту в глазах потребителей.

Для того, чтобы оставаться привлекательными компаниям приходится выстраивать процесс взаимодействия с клиентом: частое общение со своим потребителем, всестороннее изучение его потребностей и ожиданий, организация обратной связи на основе регулярного опроса менеджеров по продажам, а также наблюдения за процессом продажи и последующего общения персонала с потребителем. Важную роль здесь играют опросы потребителей, а современный, математический аппарат позволяет выявить латентные зависимости на рациональном и эмоциональном уровнях восприятия.

Корпоративный стандарт обслуживания - это модель трансляции положительного имиджа компании на клиента, некая последовательность действий, осуществляя которые продавец благоприятно воздействует на клиента, повышая качество обслуживания. Наличие стандартов обслуживания гарантирует клиенту, что, независимо от того, с кем именно из сотрудников компании он общается, он получит обслуживание «фирменного» качества, которое присуще данному бренду.

На основе проведенных исследований и внутренней аналитики в компании разрабатывается система управления качеством обслуживания, в которой особое место отводится стандартам обслуживания.

Главная цель стандартов обслуживания – закрепить в поведении персонала элементы маркетинговой коммуникации продаваемого товара и магазина. В результате внедрения стандарта обслуживания, ориентированного на клиента и ценности продаваемых брендов, компания формирует для себя уникальное конкурентное преимущество, которое трудно скопировать и воспроизвести.

Основные задачи стандартов обслуживания клиентов:

1. Унифицировать действия персонала на различных участках.
2. Сделать рабочие процедуры максимально понятными для сотрудников (не только ЧТО делать, но и КАК).
3. Создать основания для прозрачной и объективной оценки работы сотрудников.

Основные принципы разработки стандартов обслуживания (СО):

1. СО должны опираться на потребности и ожидания конкретных людей. В общем случае, стандарты обслуживания должны быть четкими и измеримыми.
2. СО должны быть разработаны, исходя из того, что говорят и думают о сервисе реальные клиенты, при этом видение даже самого высшего менеджмента - второстепенно.
3. СО должны быть достижимыми для персонала и гибкими в отношении разных рынков сбыта.
4. СО должны с самого начала включать все расходы, которые могут лечь на плечи потребителя.
5. СО должны разделять все члены команды - как менеджеры, так и рядовые сотрудники.
6. СО должны быть публично анонсированы.
7. СО необходимы для измерения уровня развития компании, оценки уровня сервиса и удовлетворенности клиентов.
8. СО могут и должны меняться со временем.
9. Стандарты должны быть поддержаны соответствующими ресурсами.

10. Установленные стандарты должны иметь под собой четко прописанные процедуры и технологические инструкции.[1]

Для того, чтобы внедрение стандартов было максимально эффективным, необходимо данную работу проводить системно и последовательно, выделить на внедрение стандартов достаточное количество времени (при грамотном подходе на полное внедрение стандартов может уйти около 6 месяцев).

1) Информирование сотрудников о введении стандартов, разъяснение целей и организационных изменений, которые связаны с введением стандартов.

2) Ознакомление сотрудников с содержанием стандартов: знакомство с документами, описывающими стандарты. Разъяснение новых процедур и правил. Рекомендуется оформить общие стандарты обслуживания в виде книги (при наличии достаточного бюджета – оформить при участии дизайнеров и верстальщиков и напечатать в типографии), а стандарты для должностей – в виде отдельных брошюр, т.к. они могут чаще меняться. Технологические стандарты часто регламентируются производителями товара или разработчиками услугами, и могут быть описаны в брошюрах или других документах, предоставленных производителями. Оформление стандартов подчеркивает важность и ценность данного документа для организации. Проведение тренинга по исполнению стандартов (либо обучение в «полевом» режиме).

3) Организация контроля. Наиболее эффективным является совмещение процедур внутреннего и внешнего контроля. Внутренний контроль - обеспечивается путем наблюдения менеджеров за работой сотрудников, результаты фиксируются в специально разработанных бланках. Внешний контроль – обеспечивается путем проведения специальных программ внешними специалистами.

Выгоды применения от применения корпоративных стандартов:

1. Накопление опыта: необходимые персоналу знания остаются в организации, закрепляются в стандарте и передаются «по наследству» независимо от изменений в кадровом составе.

2. Контроль и мотивация: обеспечивается возможность контролировать процесс продаж, а также создавать систему мотивации, поскольку стандарты напрямую связаны с оценкой и обучением.

3. Ясная рабочая цель для сотрудников и повышение лояльности сотрудников к своей компании. Это привносит в его работу стабильность и экономит время менеджеров

4. Стандарт побуждает руководство организации постоянно думать о том, какие ошибки в обслуживании клиента могут допускать сотрудники, когда и как вмешаться в процесс обслуживания, чтобы предотвратить такие ошибки (стратегия на опережение).

5. Быстрое включение: стандарт представляет собой практический инструмент для адаптации новых сотрудников в коллективе и их вовлечения в бизнес-процесс обслуживания клиентов на должном уровне.

6. Доверие клиентов: стандарт приносит в бизнес порядок, а это дает клиентам уверенность, что сотрудники компании знают свое дело.

Другими словами, стандарт задает идеальный образ работы персонала. Это способствует профессиональному росту сотрудников, удовлетворению мотивов саморазвития и самореализации, обеспечивая, таким образом, стабильность предприятия.

Литература

1. <http://www.your-people.ru/>

ПРОЕКТНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ НА ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ

Е.В. Овчинникова, Е.В. Горюшкина, О.А. Яшина, М.В. Маркина

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, г. Рязань

В условиях непрерывного развития техники и технологий современные производственные системы претерпевают определенные изменения, связан-

ные с внутренними и внешними факторами. Успешное функционирование организации определяется возможностью адекватно, результативно и эффективно производить изменения в соответствии с внешними условиями. Целе-направленное осуществление таких изменений возможно при условии использования специальных методов и средств.

Наиболее приемлемой методологией управления развитием производственных систем является методология управления проектом или проектное управление, которое включает совокупность принципов, методов, механизмов и форм управления процессами, связанными с обеспечением конкурентоспособности организации.

В соответствии с международным стандартом ISO 21500 под управлением проектами (project management) понимается применение методов, инструментов, методик и профессиональных качеств к проекту. Управление проектами включает в себя объединение различных этапов жизненного цикла проекта и осуществляется посредством процессов.

Проектное управление включает в себя следующие области:

- управление предметной областью проекта;
- управление проектом по временным параметрам;
- управление проектом по стоимостным параметрам;
- управление качеством;
- управление персоналом;
- управление коммуникациями;
- управление проектными отклонениями (управление рисками, управление проблемами, управление изменениями);
- управление контрактами.

К основным задачам проектного управления обычно относят:

- формирование структуры проекта;
- планирование процесса обработки проекта и его оперативное перепланирование в соответствии с результатами промежуточных вычислений;

- обеспечение взаимодействия и координация действий различных функциональных групп - коллективов специалистов, участвующих в организации процесса вычислений и анализе результатов с применением соответствующих функциональных подсистем;
- обеспечение и контроль логической целостности проекта;
- мониторинг состояния проекта;
- учет сделанных в проекте изменений;
- контроль выполнения календарного плана работ;
- контроль и обеспечение достоверности информации при хранении и передаче проектных решений между функциональными подсистемами и другие.

В настоящее время в мире существует большое количество стандартов и методологий управления проектами, как международного, так и национального уровня. Наиболее распространенным документом в области менеджмента проектов и используемым в практической работе специалистами многих стран, является свод знаний по управлению проектами РМВоК (Project Management Body of Knowledge).

На территории РФ официально действуют российские национальные стандарты по управлению проектом, программой и портфелем проектов. Это ГОСТ Р 54869–2011 «Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом», ГОСТ Р 54870—2011 «Проектный менеджмент. Требования к управлению портфелем проектов» и ГОСТ Р 54871—2011 «Проектный менеджмент. Требования к управлению программой», в которых перечислены основные требования к управлению проектом и программой от инициации до завершения, а также портфелем проектов на этапах формирования и контроля реализации. Положения стандартов применимы для различных организаций и любых типов проектов, в том числе реализуемых на государственном уровне. Необходимо отметить, что ранее в России не существовало универсальных требований к управлению проектами, а меж-

дународные стандарты были не всегда применимы к российской практике по различным причинам.

Опыт ведущих экономически развитых стран свидетельствует о том, что система управления проектами - мощное средство выхода из экономического кризиса и метод решения крупных научных, производственных и социальных проблем. Данный метод является средством управления в изменяющихся условиях и развивающихся системах, в условиях нестабильности и неопределенности (недостаточно проработаны вопросы законодательства, слабо контролируемый рост цен, нестабильность налоговой системы и др.)

Особое значение приобретает изучение возможностей внедрения проектного менеджмента в области управления инновационными проектами, когда создаются новые или изменяются существующие системы (технической, технологической, информационной, социальной, экономической, организационной направленности) с целью снижения затрат ресурсов (производственных, финансовых, человеческих), коренного улучшения качества продукции или услуги и достижения высокого коммерческого эффекта.

Литература

1. Стариков А.В., Харин В.Н. Управление сложными проектами в интегрированных САПР. – Воронеж: Гос. университет. Воронеж, 2002, 135 с.
2. Клиффорд Ф. Грей, Эрик У. Ларсон Управление проектами: практическое руководство/ Пер. с. англ. – М.: Издательство «Дело и Сервис», 2003, 528 с.
3. Товб А.С., Ципес Г.Л. Управление проектами: стандарты, методы, опыт. М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2003, 239 с.
4. ISO 21500:2012 Руководство по менеджменту проектирования.
5. Сооляттэ А. Ю. Управление проектами в компании. Методология, технологии, практика. – М.: Издательство «Синергия», 2012, 816 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ БЛОКА ИНДИКАЦИИ БОРТОВОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ

О.А. Яшина, Е.В. Овчинникова

Рязанский государственный университет имени С.А.Есенина, г. Рязань

Движение за улучшение качества продукции в России существовало с периода проведения индустриализации, однако устойчивое совершенствование качества продукции возможно добиться путем системного и комплексного, взаимосвязанного существования технических, организационных, экономических и социальных мероприятий на научной основе можно быстро и устойчиво совершенствовать качество продукции.

Системный подход предполагает изучение того или иного объекта как системы целостного комплекса взаимосвязанных элементов в единстве со средой, в которой они находятся. Каждая система должна иметь целевое назначение, которое определяет характер взаимодействия и взаимосвязей всех элементов и подсистем системы. В ней всегда в первую очередь необходимо выделять объект управления (управляемую подсистему) и субъект управления (управляющую систему), между которыми должны осуществляться связи по прямому (от субъекта к объекту управления — информация и воздействия) и обратному (от объекта к субъекту — информация о состоянии объекта управления) каналам связи. Каждая из систем должна быть открытой и иметь вход, выход, прямые и обратные связи с внешней средой, системами более высокого и низкого порядка.

Источниками данных при статистической обработке служат следующие мероприятия [1, 2, 3]:

1. Контроль качества и инспекционный контроль: регистрация данных входного контроля сырья и материалов, регистрация данных контроля готовых изделий, регистрация данных инспекционного контроля и т. д.

2. Производство и технологии: регистрация данных контроля процесса, повседневная информация о применяемых операциях, регистрация данных контроля оборудования (неполадки, ремонт, техническое обслуживание), патенты и статьи из периодики и т.д.

3. Поставка материалов и сбыт продукции: регистрация движения через склады (входные и выходные нагрузки), регистрация сбыта продукции и т. д.

4. Управление и делопроизводство: регистрация прибыли, регистрация возвращенной продукции, регистрация обслуживания постоянных клиентов, журнал регистрации продаж, регистрация рекламаций, материальный анализ рынка.

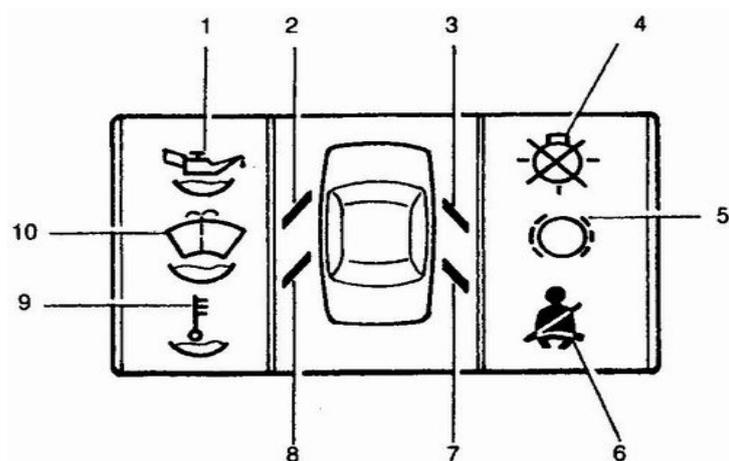
5. Финансовые операции: таблица сопоставления дебета и кредита, регистрация подсчета потерь, экономические подсчеты и т. д.

При анализе первичной информации на рабочем участке обычно пользуются специально подобранными несложными для понимания и применения статистическими методами - так называемые семь японских инструментов контроля качества - графоаналитические методы (ГАМ).

Статистические методы, наиболее часто используемые в управленческих и производственных задачах, можно весьма условно классифицировать следующим образом [4]:

- графоаналитические методы (ГАМ);
- статистический анализ выборочных данных (САВ);
- статистическое регулирование технологических процессов с помощью контрольных карт (СРТП);
- статистический приемочный контроль (СПК);
- экономико-математические методы (ЭММ).

Блок индикации бортовой системы контроля (БИ БСК) предназначен для отображения состояния узлов автомобиля с помощью десяти световых и одного звукового сигнализаторов.



1- сигнализатор недостаточного уровня масла в картере двигателя.

2 - сигнализатор незакрытой левой передней двери.

3 - сигнализатор незакрытой правой передней двери.

4 - сигнализатор неисправности ламп стоп-сигнала и габаритных огней.

5 - сигнализатор износа накладок колодок передних тормозов.

6 - сигнализатор незастегнутых ремней безопасности водителя,

7 - сигнализатор незакрытой правой задней двери.

8 - сигнализатор незакрытой левой задней двери.

9 - сигнализатор недостаточного уровня охлаждающей жидкости в расширительном бачке.

10 - сигнализатор недостаточного уровня омывающей жидкости в бачке.

Работающий блок может находиться в одном из пяти режимов:

1. "Выключен".

2. "Ждущий".

3. "Предвыездной контроль сигнализаторов"

4. "Предвыездной контроль параметров".

5. Зарегистрированные неисправности.

6. "Контроль параметров при работающем двигателе".

Основные виды брака БИ БСК:

- не пропой радиоэлементов;
- скол радиоэлементов;

- неправильная полярность диода;
- брак корпус;
- брак литья корпуса;
- брак плат (непротравленные дорожки текстолит наносят и прорезают);
- брак светофильтров (затемнение);
- разное свечение светодиодов;
- брак радиоэлементов.

Устранения данных недостатков определило необходимость внедрения новых подходов в области управления качеством. С развитием современной рыночной экономики, ужесточением конкурентной борьбы на рынке, повышением требований покупателей к качеству продукции, наиболее актуальной для промышленных предприятий становится задача эффективного управления качеством. Для достижения ожидаемого результата в области экономики качества, сопряженного с получением прибыли и обеспечением рентабельности производства потребуется совершенная система учёта и управления издержками предприятия, а в частности, затратами на качество.

Именно целесообразная организация системы управления затратами на качество продукции на современном промышленном предприятии позволяет комплексно и оперативно управлять издержками и прибыльностью предприятия и в конечном итоге повышает эффективность его деятельности. Модели менеджмента затрат функционируют как управляющие подсистемы в структуре головной системы менеджмента качества промышленного предприятия.

Такая внутренняя управляющая подсистема охватывает организационную структуру предприятия, документацию, производственные процессы и ресурсы, используемые для достижения поставленной цели.

Для процесса СМК предприятия при производстве БИ БСК предложена модель организационной оценки затрат на процесс, включающая все виды затрат на процесс. Модель строится на основе идентификации всех ключевых работ, подлежащих контролю, и отнесения их к затратам на предупреждение

и оценку, или к затратам вследствие несоответствия (отказы). Такой подход к организации процесса учёта и анализа затрат должен обеспечить информацией для разработки результативного и эффективного плана предупреждения потерь и определения приоритетов, касающихся каждого процесса и продукции, чтобы удовлетворять потребности и ожидания заинтересованных сторон.

Литература

1. ГОСТ Р 15.201-2000. Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство.

2. ГОСТ Р ИСО 9000-2001. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.

3. ГОСТ Р 51814.1-2004 (ИСО/ТУ 16949:2002). Системы менеджмента в автомобилестроении.

4. ГОСТ Р 51814.3-2001. Системы качества в автомобилестроении. Методы статистического управления процессами.

О ПРИНЦИПАХ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ – СМЕЖНИКОВ

В.А. Фаткин¹, Е.В. Овчинникова²

¹ Рязанский филиал Ивановского государственного политехнического университета (ИВГПУ), г. Рязань

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, г. Рязань

Спектр преимуществ, которые получает предприятие в области управления инженерными данными, можно условно свести к достаточно лаконичному списку:

- повышение производительности труда предприятий;

- сокращение сроков подготовки производства;
- повышение качества продукции и степени удовлетворённости клиентов;
- снижение стоимостных издержек;
- сопровождение интеллектуальной собственности предприятий;
- обеспечение данными АСУП/ERP-систем;
- выполнение требований серии международных стандартов ИСО 9000.

По статистике, менее 50% проектов по внедрению информационных систем на предприятиях заканчиваются успешно. Неудачная реализация подобных проектов чаще всего они связана с отсутствием какой-либо методики внедрения, недостаточным опытом участников процесса, неправильным выбором программно-технических средств, отсутствием организационной поддержки у руководства и недостаточным финансированием.

Повышение конкурентоспособности предприятий можно обеспечить, создавая на каждом предприятии информационную среду управления (ИСУ).

С развитием информационных технологий на предприятии приходит необходимость всеобъемлющего внедрения средств автоматизации, охватывающих все этапы жизненного цикла продукции (ЖЦП). Эта проблема остро ощущается в наукоёмких отраслях, т. к. большая длительность цикла создания и освоения техники, жёсткая конкуренция заставляют предприятия активно заниматься доведением продукции по своим характеристикам до уровня лучших мировых образцов.

Задача усложняется при организации работ со смежниками и для обеспечения успеха при внедрении необходимо наличие проверенной методики, чётко оговаривающей все шаги, которые необходимо предпринять и наличие команды, имеющей успешный опыт внедрения подобных систем на других предприятиях.

Решение подобных задач в полном объёме возможно только с использованием CALS – технологий, т. к. координация деятельности предприятий -

смежников, разработка, проведение доработок в наукоёмких производствах в настоящее время основаны на информационных технологиях. При этом разрешаются проблемы управления данными об изделии и управления информационными процессами на всей продолжительности жизненного цикла изделий.

В настоящее время коммуникации в организации основаны на передаче, обработке, получении и хранении информации, которая является основным элементом ИСУ.

ИСУ служит средством интеграции данных на всех этапах ЖЦП, и формирует рабочую среду предприятий - смежников. Представляя каждому пользователю необходимую информацию и получая от него актуализированные данные, решая вопросы согласования и утверждения документов, система позволяет осуществлять оперативное управление производственными процессами на уровне предприятий - смежников.

В результате создания единой, достоверной и доступной информационной базы создаются предпосылки оперативного проведения работ:

- по хранению данных и документов;
- управлению составом изделия;
- оперативному управлению производством;
- координации работ по техобслуживанию изделий;
- управлению качеством.

Предприятия - смежники при этом формируют посредством ИСУ «виртуальное объединение предприятий». Эффективно функционирующее «виртуальное объединение предприятий» способствует решению следующих задач:

- проблемы создания распределённой компьютерной сети;
- разделения данных;
- сопровождения данных.

Одной из основных задач ИСУ в организации является доведение до конкретного работника информации в нужное время и в полном объёме, что

наряду с новизной и полезностью информации определяют качество принимаемых управленческих решений. Современные информационные технологии способствуют созданию конкурентоспособных предприятий, совершенствованию способов оценки состояния объектов управления, повышению эффективности производства и качества выпускаемой продукции.

Литература

1. Фаткин В.А. Совершенствование организационной среды предприятия на основе информационного обеспечения и принципов TQM Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. Рязань 2010. № 32. С. 102-105.

2. Фаткин В.А. К вопросу разработки методики информационного обеспечения организационной среды предприятия. Организатор производства. Рязань 2009. Т. 41. № 2. С. 26-28.

3. Фаткин В.А. К вопросу внедрения PDM – системы для информационной поддержки управления качеством продукции и создания единого информационного пространства. Организатор производства. Воронеж 2004. Т. 20. № 1. С. 89-91.

4. Солдак Ю.М., Фаткин В.А. Формирование принципов построения информационной среды управления на основе CALS – технологии. Организатор производства. Воронеж 2003. Т. 18. № 3. С. 21-23.

5. Солдак Ю.М., Фаткин В.А. Анализ информационных ресурсов и пути совершенствования единого информационного пространства производственной системы Организатор производства. Воронеж 2003. Т. 19. № 4. С. 21-26.

6. Овчинникова Е.В., Степанов Д.А., Уфимский М.В. Элементы CALS/ИПИ технологий как фактор формирования единого информационного пространства предприятия. // Непрерывное многоуровневое профессиональное образование: традиции и инновации: в 2-х ч. Ч.2. Информатизация обра-

зования. Сборник статей по материалам региональной научно-методической конференции. / Воронеж, 2011.– С. 91-93

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ АНАЛИЗА ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

М.С. Ашапкина¹, А.В. Алтатов^{1,2}

Рязанский государственный радиотехнический университет¹, г. Рязань

ОАО "Телефонная Компания "СОТКОМ"², г. Рязань

Проведение диагностики функционального состояния человека в учебных, оздоровительных, медицинских учреждениях являются актуальной задачей. К наиболее широко используемым методам диагностики относят регистрацию импульсной активности нервных клеток, электроэнцефалографию, электромиографию и другие [1]. Однако достаточно мало уделяется внимания двигательной активности, в которой содержится большое количество значимой диагностической информации человека.

В работах Н.А. Бернштейна уделялось большое внимание двигательной активности человека, в которых подробно исследована взаимосвязь между уровнями построения движения и функциями различных отделов головного мозга. Каждое движение имеет свой механизм и смысловое содержание. Согласно теории Н.А. Бернштейна, на данном этапе разработки устройства исследуются ходьба и бег по беговой дорожке (уровню В) или в условии улицы (уровень С) [2].

Цель данной разработки – повышение мотивации человека к более активному образу жизни насчет использования разработанного устройства.

Решение поставленной задачи реализовано в два этапа: 1) разработка устройство регистрации данных о двигательной активности человека на основе трехосевого акселерометра; 2) разработка алгоритмов обработки результатов регистрации двигательной активности человека.

Особенностью устройства является определение основных параметров двигательной активности и распознавание положения тела человека в пространстве, которое описывается путем вычисления специфического вектора данных. Для получения информации о двигательной активности используют акселерометры, размещаемые на ноге обладателя устройства, которые регистрируют кривые ускорений движения. Эти данные записываются в память устройства и загружаются на интернет-сайт. Структурная схема разработанного устройства представлена на рисунке 1.

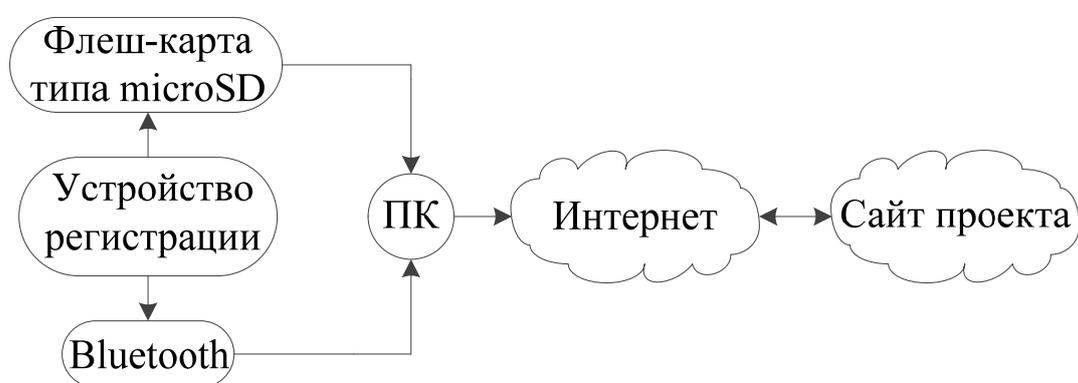


Рисунок 1 – Структурная схема разработанной системы

Данный интернет-ресурс имеет специальный диагностический программный комплекс, производящий дальнейшую обработку информации и выводящий анализируемые результаты обработки в виде гистограмм. Они отображают в течение определенного промежутка времени информацию о деятельности испытуемого, которую группируют на различные типы активности. По данным гистограммы выдаются индивидуальные рекомендации по коррекции образа жизни для нормального развития и функционирования организма человека.

Рекомендации разработаны определенной группой экспертов в области медицины и спорта, при этом учитываются пол, возраст, вес и различные особенности организма человека. Основная цель экспертной оценки заключается в выдаче рекомендаций на основе соотношений двигательной активности с физиологической информацией, такой как частота сердечного со-

кращения, насыщение крови кислородом и т.п. Это позволяет выявить некоторые заболевания на их ранней стадии.

Литература

1. В.Л. Уткин Биомеханика физических упражнений. М: Просвещение, 1989.-210с.
2. Н.А. Бернштейн Физиология движений и активность. М: Наука, 1990.-247с.
3. Endomondo [Электронный ресурс] URL: <http://www.endomondo.com/login> (дата обращения 20.08.2013).
4. Sports Tracker [Электронный ресурс] URL: <http://www.sports-tracker.com> (дата обращения 11.08.2013).
5. Nike+Kinect Training [Электронный ресурс] URL: <http://nikeplus.nike.com/plus/> (дата обращения 5.08.2013).

РЕАЛИЗАЦИЯ МУРАВЬЯ ЛЭНГТОНА В LabVIEW

А.В. Ермачихин, В.Г. Литвинов

Рязанский государственный радиотехнический университет, г. Рязань

Муравей Лэнгтона [1] – это двумерная машина Тьюринга [2] с очень простыми правилами, изобретенная Крисом Лэнгтоном.

Рассмотрим конечную плоскость, разбитую на клетки, покрашенные некоторым образом в черный и белый цвет. Пусть в одной из клеток находится «муравей», который на каждом шаге может двигаться в одном из четырех направлений в клетку, соседнюю по стороне. Муравей движется согласно следующим правилам:

- на черном квадрате – повернуть на 90° влево, изменить цвет квадрата на противоположный, сделать шаг вперед на следующую клетку;

- на белом квадрате – повернуть на 90° вправо, изменить цвет квадрата на противоположный, сделать шаг вперед на следующую клетку.
- Блок-диаграмма виртуального прибора (ВП) представлена на рисунке 1.

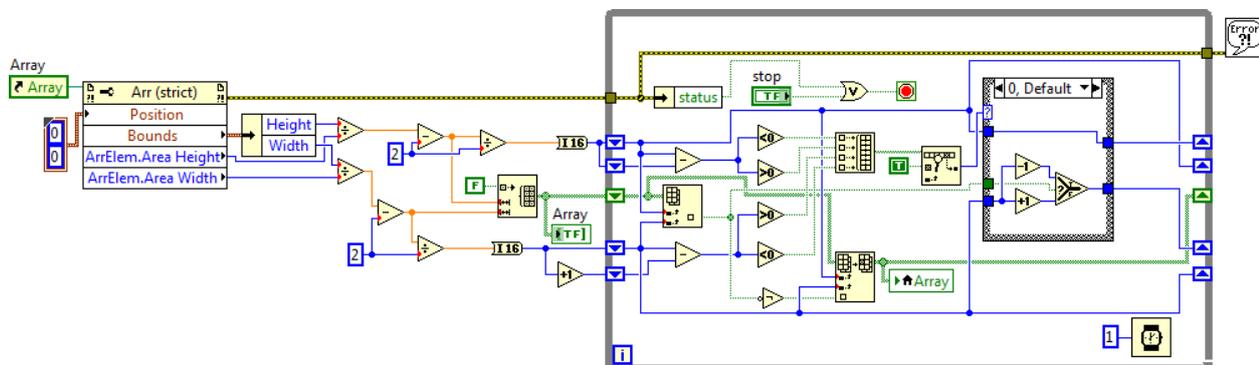


Рисунок 1 – Блок-диаграмма ВП

На рисунке 2 приведены полученные на конечной плоскости (поле размером 150 на 150) «пути муравья» при различных значениях итераций: 11000, 100000, 200000 и 1000000.

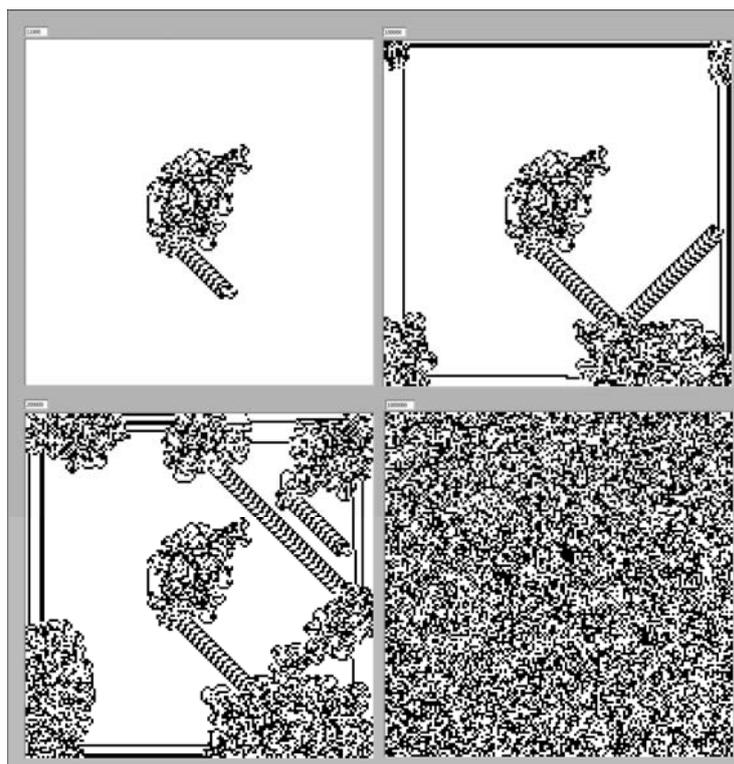


Рисунок 2 – Лицевая панель ВП при различных значениях итераций

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ с использованием оборудования РЦЗМкп при ФГБОУ ВПО «РГРТУ» в НОЦ неупорядоченных и наноструктурированных материалов и устройств на их основе.

Литература

1. Gajardo A., Moreira A., Goles E. Complexity of Langton's ant // *Discrete Applied Mathematics*, 2002, V. 117, I. 1-3, P. 41–50.
2. Turing A.M. On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungs problem // *Proc. London Math. Soc.*, 1937, V. 42, P. 230–265.

Секция 5

Актуальные проблемы химии.

Новые материалы и химические технологии

ЗОЛЬ-ГЕЛЬ СИНТЕЗ МЕЗОПОРИСТЫХ КАТАЛИТИЧЕСКИ АКТИВНЫХ АЛЮМОСИЛИКАТОВ БЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕМПЛАТОВ

М.Р. Аглиуллин, Б.И. Кутенов

Институт нефтехимии и катализа, г. Уфа

Большие возможности для осуществления реакций кислотного-основного типа предоставляют каталитические системы на основе различных пористых алюмосиликатов. Такие микропористые кристаллические алюмосиликаты как цеолиты широко применяются в качестве промышленных катализаторов [1]. В то же время ограничения по размеру пор менее 10\AA делают мало пригодными цеолиты для каталитических превращений более крупных молекул. Ожидалось, что для каталитических превращений молекул размером 10\AA и более будут эффективны мезопористые мезофазные маталлосиликаты (МММ) [2-3]. Формирование их структуры происходит с участием поверхностно-активных веществ (ПАВ) в качестве темплатов, на поверхности упорядоченных мицелл, которых происходит формирование исходной формы мезопористых силикатов. Пористое пространство в таких материалах, возникающее после удаления ПАВ с помощью отжига, является высокоорганизованным и образовано мезопорами, имеющими калиброванный размер в нанометровом диапазоне. К сожалению, большие надежды, связанные с использованием таких материалов в качестве катализаторов, пока не оправдались. Алюмосиликаты полученные таким методом легко разрушаются под действием компонентов реакционной смеси, а их синтез из-за использования темплатов довольно дорог [4]. Поэтому все более пристальное внимание исследователей привлекают к себе аморфные смешанные алюмосиликаты [5].

В связи с изложенным целью настоящей работы было получение микро-мезопористых и мезопористых алюмосиликатов золь-гель синтезом без применения темплатов, с использованием в качестве источника кремния и алю-

миния промышленно доступного сырья (олигомерных эфиров ортокремниевой кислоты и водно-спиртового раствора солей алюминия), каталитически активных в реакциях кислотно-основного типа.

Мезопористый катализатор охарактеризован с помощью методов малоуглового рентгеновского рассеяния, низкотемпературной адсорбции азота, ИК-спектроскопии. Микро-мезопористые алюмосиликаты были синтезированы путем смешения олигомерных эфиров ортокремниевой кислоты с водно-спиртовым раствором $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ при 20-25°C в течение 25-30 мин с последующим нагреванием и перемешиванием. Полученные гели сушили в атмосфере воздуха 150°C в течение 8ч, затем прокаливали в муфельной печи при 650°C в течение 5ч. Прокалённые алюмосиликаты размалывали до порошка фракционного состава <100 мкм. В качестве источника кремния использовали смесь олигомерных эфиров ортокремниевой кислоты марки этилсиликат-40 (ТУ 2435-427-05763441-2004) с содержанием кремния около 40% масс в пересчете на SiO_2 . Источником алюминия служил нонагидрат нитрата алюминия $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ Merck (99% масс). В качестве растворителя использовали технический этиловый спирт. Каталитические свойства полученных алюмосиликатов изучали в реакции димеризации α -метилстирола.

Установлено, что основным фактором влияющим на характеристики пористой структуры аморфных алюмосиликатов получаемых золь-гель синтезом является рН осаждения, изменяя рН среды можно получать как микропористые так и мезопористые алюмосиликаты. Полученные алюмосиликаты проявляют высокую каталитическую активность в реакции димеризации альфаметилстирола. Продуктами реакции являются линейные и циклические димеры альфаметилстирола.

Литература

1. Брек Д. Цеолитовые молекулярные сита: монография/ Д. Брек – М.: Мир, 1976-781с.
2. Холдеева О.А., Трухан Н.Н. // Успехи химии. 2006. Т.75. №5 С.460.

3. Taguchi A., Schuth F. // Micropor. Mesopor. Mater. 2005. V.77. P.1.
4. M.Schneider, A Baiker Catal Today, 35. 337(1997)
5. Brinker C.J., Scherer G.W. Sol–Gel Science: The Physics and Chemistry of Sol–Gel Processing. San Diego, CA: Academic Press, 1990. 655 p.

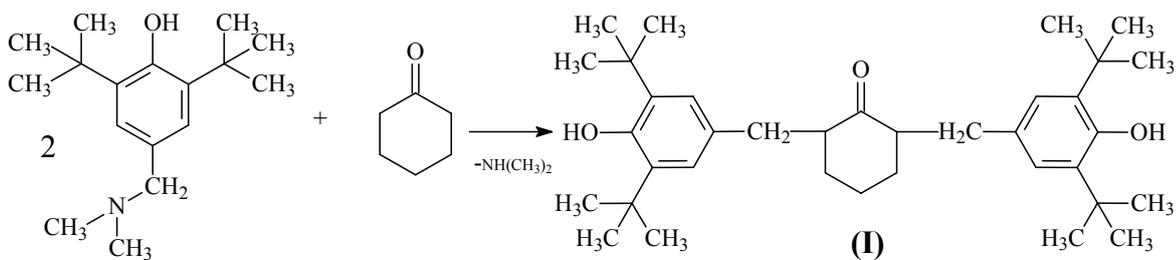
**2,6-ДИ(3,3',5,5'-ДИ-ТРЕТ-БУТИЛ-4,4'-ОКСИБЕНЗИЛ)-
ЦИКЛОГЕКСАН-1-ОН – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ
СТАБИЛИЗАТОР ДЛЯ ПОЛИМЕРОВ**

*С.Ш. Сайгитбаталова, Е.Н. Черезова, Ф.Б. Балабанова,
А.Г. Ликумович*

Казанский национальный исследовательский
технологический университет, г. Казань

Под воздействием окружающей среды, в первую очередь высоких температур и кислорода воздуха, полимеры претерпевают необратимые изменения, приводящие к изменению их эксплуатационных свойств. Для предотвращения старения полимеров в них вводят стабилизаторы различной природы. Все большее значение приобретают стабилизаторы класса замещенных фенолов, что связано с ужесточением санитарно-гигиенических норм. Несмотря на развитое промышленное производство полимеров, в России практически отсутствуют конкурентоспособные стабилизаторы фенольного типа, в связи с чем исследования по разработке новых фенольных стабилизаторов являются актуальными.

Вышеизложенное инициировало разработку способа получения 2,6-ди(3,3',5,5'-ди-трет-бутил-4,4'-оксибензил)-циклогексан-1-она на основе отечественного сырья. В качестве реагентов использованы 3,5-ди-трет-бутил-4-окси-N,N-диметилбензиламин (ОМ_Т) и циклогексанон (ЦГ).



Исследовали влияние температуры реакции, давления и соотношения компонентов на выход основного продукта.

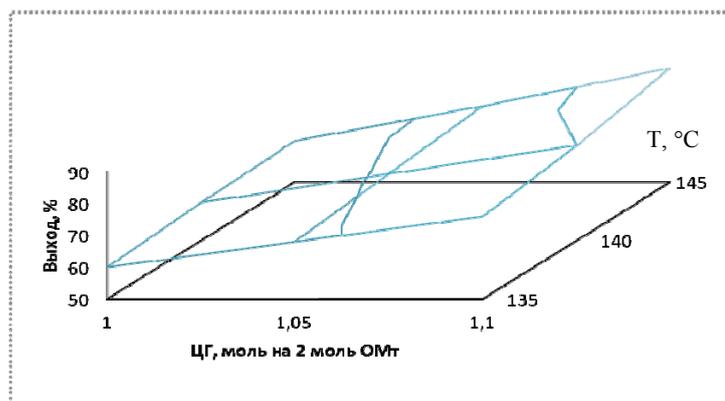


Рисунок 1. Влияние температуры и соотношения реагентов на выход целевого продукта (I) (Время реакции 3 часа, P=760 мм рт.ст.).

Максимальный выход 2,6-ди(3,3',5,5'-ди-трет-бутил-4,4'-оксибензил)-циклогексан-1-она (рис.1) составил 85% масс., и был получен при проведении реакции при температуре 135 – 145 °С в течение 3 часов в токе инертного газа.

Полученное соединение было рассмотрено в качестве стабилизатора для СКЭПТ. Эффективность его действия оценивалась по индукционному периоду до начала окисления СКЭПТ на манометрической установке [1].

Исследование показало антиокислительную активность 2,6-ди(3,3',5,5'-ди-трет-бутил-4,4'-оксибензил)-циклогексан-1-она (I) на уровне промышленно-используемого стабилизатора Агидола 2 (II). Также была установлена способность (I) формировать синергическую стабилизирующую смесь с (II) [2] (рис.2).

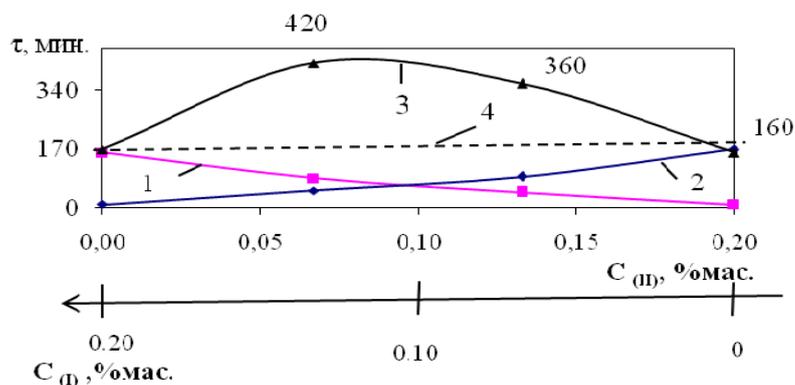


Рисунок 2. Зависимость индукционного периода окисления СКЭПТ от соотношения стабилизаторов в композиции: 1-(I); 2-(II); 3 – смесь (I)+(II); 4 – прямая, соответствующая аддитивному стабилизирующему эффекту ($p_{O_2}=250$ мм рт.ст., $[C_{AO}] = 0,2\%$ мас., $T=170-175$ °С).

Литература

1. Пиотровский К.Б., Тарасова З. Н. Старение и стабилизация синтетических каучуков и вулканизаторов. М.: Химия, 1980. 264с.
2. Гурвич Я.А., Арзаманова И.Г., Заиков Г.Е. Экспериментальные методы оценки эффективности стабилизаторов // Химическая физика. 1996. Т.15. №1. С.54-72.

СИНТЕЗ ОСНОВАНИЙ ШИФФА ПАЛЛАДИЕВЫХ КОМПЛЕКСОВ КОПРОПОРФИРИНА I,II, ТРИМЕТИЛОВОГО ЭФИРА МЕЗОХЛОРИНА E₆ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ ФОТОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

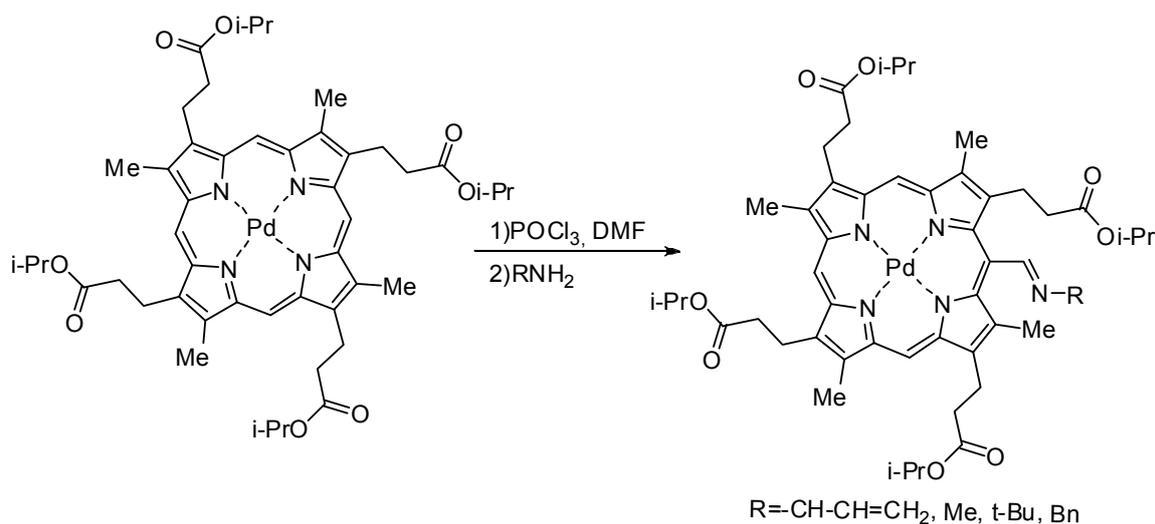
А.Н. Волов¹, И.А. Замилацков¹, И.С. Лонин¹, Г.В. Пономарев², А.Ю. Цивадзе¹

¹Институт Физической Химии и Электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН

²Институт Биомедицинской Химии им. В.Н. Ореховича РАМН

Порфирины и родственные соединения находят широкое применение в разных областях науки, техники и медицины из-за их уникальных фотофизических и электрохимических свойств. Природные порфирины, хлорины и их

металлокомплексы являются объектами особого интереса химиков-синтетиков. Комплексы порфиринов и хлоринов с палладием(II) и платиной(II) обладают высокими квантовыми выходами фосфоресценции, коэффициентами экстинкции и благодаря этому эти соединения рассматриваются в качестве потенциальных фосфоресцентных химических сенсоров. В последние годы значительный интерес привлекают синтез и исследования фотофизических свойств несимметричных порфиринов с расширенной сопряженной π -системой, что приводит к сильным изменениям в длинноволновой области спектра электронного поглощения. В данной работе мы описываем синтез оснований Шиффа палладиевых комплексов копропорфирина I,II и триметилового эфира мезохлорина e_6 . Нами были выбраны копропорфирины I,II и мезохлорин e_6 в качестве исходных соединений, потому что они обладают несколькими карбоксильными группами, что способствует увеличению гидрофильности порфиринового кольца и делает эти вещества хорошо растворимыми в водных растворах. Палладиевые металлокомплексы были получены в результате реакции порфиринов с $\text{Pd}(\text{MeCN})_2\text{Cl}_2$ при кипячении в ацетонитриле в атмосфере аргона с отличными выходами (92-98%). Комплексы порфиринов с палладием(II) были использованы в качестве исходных веществ для получения мезо-моноформилзамещенных производных через реакцию формилирования Вильсмейера-Хаака, которые были трансформированы в основания Шиффа в результате последующей обработки с различными аминами (аллиламин, метиламин, трет-бутиламин, бензиламин) с хорошими выходами (78-84%). Полученные соединения были характеризованы с помощью электронной спектроскопии, ^1H и ^{13}C ЯМР спектроскопии, MALDI TOF масс-спектрометрии.



Эта работа была поддержана грантами РФФИ 12-03-00927-а, 12-03-31366_мола и грантом Президента РФ для поддержки молодых ученых-кандидатов наук МК-699.2012.3.

ВНУТРИМОЛЕКУЛЯРНАЯ ДИАСТЕРЕОСЕЛЕКТИВНОСТЬ В КАТАЛИТИЧЕСКИХ ПРЕВРАЩЕНИЯХ С УЧАСТИЕМ ХИРАЛЬНЫХ ФОСФАЦИКЛАНОВ: МИССИЯ *P**-СТЕРЕОЦЕНТРОВ

*К.Н. Гаврилов, С.В. Жеглов, Н.Н. Грошкин, М.Г. Максимова, И.В. Чучелкин,
М.С. Бочелюк*

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, г. Рязань

Стремительный прогресс асимметрического металлокомплексного катализа имеет важное фундаментальное и прикладное значение. С одной стороны, это получение энантиочистых или, в общем случае, энантиоизбыточных органических и элементоорганических соединений. Такие соединения широко используются в качестве основных компонентов лекарственных препаратов, химических средств защиты сельскохозяйственных и лесных насаждений, парфюмерных композиций, пищевых добавок и ароматизаторов. Кроме того, практическое применение высокоселективных каталитических систем является одним из основных принципов «зеленой химии» [1-3].

Активность и стереоселективность металлокомплексных катализаторов в значительной мере определяются правильным выбором хиральных лигандов, в первую очередь фосфорсодержащих. При этом существенный интерес исследователей вызывают лиганды фосфитной природы. Подавляющее большинство таких веществ достаточно удобно и с высоким выходом получаются путем одностадийного фосфорилирования распространенных энантиочистых предшественников, не требующего их предварительной модификации. Соответственно, посредством простых реакций конденсации становится возможным получение обширных лигандных серий, в том числе с привлечением приемов параллельного и твердофазного синтеза. Кроме того, соединения фосфитного типа выгодно отличаются устойчивостью к окислению, обусловленной отсутствием в их структуре связи P-C, хорошей растворимостью соответствующих металлокомплексов в широком спектре сред для проведения каталитических реакций (обычных органических растворителях, ионных жидкостях и сверхкритическом диоксиде углерода) и невысокой стоимостью. Выраженная π -акцепторная способность позволяет координированным фосфитам стабилизировать низкие степени окисления металлокомплексобразователей и повышать их электрофильность. Следует отметить чувствительность фосфитных соединений к гидролизу и алкоголизу, однако эти нежелательные процессы могут быть эффективно подавлены за счет создания стерически объемного окружения при атоме фосфора, а также путем его включения в подходящую циклическую систему. В целом, замена в первой координационной сфере фосфора атомов углерода на гетероатомы (кислород и (или) азот) является независимым и нередко более эффективным способом управления химической устойчивостью лиганда, его донорно-акцепторными свойствами и стерическими требованиями, чем традиционное введение различных заместителей в фенильные ядра присущего большинству фосфиновых систем фрагмента PAr_2 . Как следствие, хиральные фосфиты успешно используются в асимметрических процессах гидроформилирования, гидрирования, аллилирования, гидроборирования-окисления, сопряженного

присоединения, гидровинилирования, гидроцианирования и циклоприсоединения. Кроме того, синтетическая доступность и вариабельность лигандов фосфитной природы делает их чрезвычайно удобными объектами в процессе исследования феномена асимметрической индукции (внутримолекулярной диастереоселективности) в реакциях под действием комплексов металлов.

На примере соединений фосфитной природы нами систематически проанализированы и обобщены как литературные данные, так и результаты исследований авторского коллектива по использованию в асимметрическом катализе фосфацикловых лигандов, располагающих P^* -стереоцентрами. Проведено последовательное сравнение результативности каталитических систем на основе этих соединений и на основе их аналогов, не обладающих P^* -хиральностью; приведены примеры применения таких лигандов в энантиоселективных процессах Rh-катализируемого гидрирования, Pd-катализируемого аллильного замещения и циклоприсоединения, Cu-катализируемого присоединения по Дильсу-Альдеру. Показано, что наличие стереогенного донорного атома фосфора, как правило, существенно способствует действенной асимметрической индукции на ключевой стадии каталитического цикла. Так, вследствие прямой связи P^* -атома с центральным атомом (ионом) – комплексообразователем, он оказывается максимально приближенным к координированному субстрату, что препятствует потенциально неэффективному вторичному переносу хиральности от лигандного остова.

В целом, важнейшими характеристиками успешных P^* -хиральных лигандов фосфитного типа являются: выраженная C_1 -симметрия, наличие аксиальной хиральности, соответствующие субстрату стерические требования и амидофосфитная (PNO_2) или диамидофосфитная (PN_2O) природа.



Рис. 1. Схематичное сравнение эффективности P^* - и P -донорных лигандов

Литература

1. Гаврилов, К.Н. Диастереомерные P,N -бидентатные амидофосфиты на основе (S,S) - и (R,R) -гидробензоина как лиганды в Pd -катализируемом асимметрическом аллилировании / К.Н. Гаврилов, И.В. Чучелкин, С.В. Жеглов, Н.Н. Грошкин, И.М. Новиков, Е.А. Расторгуев, В.А. Даванков // Известия Академии наук. Серия химическая. – 2011. – № 10. – С. 2026 – 2030.

2. Zhou, Q.-L. Privileged chiral ligands and catalysts / Q.-L. Zhou. – Wiley-VCH: Weinheim, 2011. – 462 с.

3. Crawley, M.L., Trost, B.M. Applications of transition metal catalysis in drug discovery and development / M.L. Crawley, B.M. Trost. – Wiley, Hoboken, 2012. – 356 с.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 11-03-00347-а) и программы У.М.Н.И.К.

НОВЫЙ СПОСОБ СИНТЕЗА ПИРИДИНА И МЕТИЛПИРИДИНОВ

Н.А. Филиппова, Н.Г. Григорьева, Б.И. Кутенов

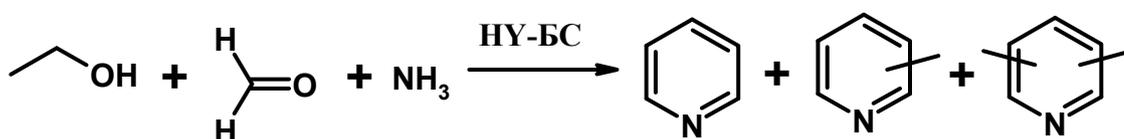
Институт нефтехимии и катализа Российской академии наук, г. Уфа

Многие из веществ, имеющих в своей молекуле пиридиновое кольцо, занимают важное место в органической химии, широко используются в медицине [1] (никотиновая кислота, кордиамин, изониазид, фтивазид и др.), сельском хозяйстве (гербициды: паракват и дикват), химической промышленности и др. [2].

Существует ряд промышленных способов синтеза, заключающихся в газофазной конденсации карбонильных соединений с аммиаком в присутствии алюмосиликатов, промотированных металлами. Недостатком этих процессов является образование смолистых продуктов, что приводит к быстрой дезактивации катализатора [3].

В связи с этим, актуальным является поиск новых, более селективных и активных катализаторов синтеза пиридинов.

В данной работе исследованы каталитические свойства цеолита H_Y-BC в реакции синтеза пиридинов взаимодействием этанола и формальдегида с аммиаком. Схема реакции:



Катализатор H_Y-BC представляет собой гранулированный без связующих веществ цеолит Y, пористая структура которого состоит не только из микропор отдельных кристаллов цеолита Y, но и из мезо- и макропор, формирующихся между сростками кристаллов [4]. Цеолитный катализатор охарактеризован с помощью рентгенофазового анализа, рентгеноструктурного

анализа, адсорбционных методов, низкотемпературной адсорбции азота, термопрограммированной десорбции аммиака.

Реакцию взаимодействия этанола, формальдегида и аммиака проводили в проточном реакторе при 300-400°C, атмосферном давлении, с объемной скоростью подачи сырья 2-7 ч⁻¹, мольное соотношение C₂H₅OH:HCHO:NH₃ составляет 1,0:0,8:1,5.

Продукты реакции анализировали методом газожидкостной хроматографии (пламенно-ионизационный детектор, стеклянная капиллярная колонка длиной 25 м, температура анализа 50-280°C с программированным нагревом 8°C/мин, температура детектора 250°C, температура испарителя 300°C, газ-носитель – гелий – 30 мл/мин).

Установлено, что основными продуктами реакции взаимодействия этанола, формальдегида и аммиака являются пиридин, пиколины (2-метилпиридин, 3-метилпиридин, 4-метилпиридин) и лутидины (диметилпиридины).

В результате проведенных исследований влияния реакционных параметров на конверсию этанола и селективность образования продуктов реакции установлено, что изменение температуры (от 300 до 400°C) и объемной скорости (от 2 до 7 ч⁻¹) незначительно влияет на степень превращения этанола (70 - 73%).

Максимальная селективность образования пиридина (39%), 2-метилпиридина (15%), 4-метилпиридина (20%) достигается при 300°C, 7 ч⁻¹. 3-метилпиридин наиболее селективно (47%) образуется при 300°C, 2 ч⁻¹, лутидинов (34%) при 350°C, 2 ч⁻¹.

Литература

1. Крыльский Д.В., Сливкин А.И. Гетероциклические лекарственные вещества. Учебное пособие по фармацевтической химии. Воронеж. 2007.
2. Scriven E. F. V., Toomey J.E., Murugan R. Pyridine and pyridine derivatives, in Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, ed. J.I.

Kroshwitz and M. Howe-Grant, John, Wiley, New York, 4th edn, 1996, vol.20, pp. 641-679.

3. Krishna Mohan V.V., Narender N. Synthesis of N-heterocyclic compounds over zeolite molecular sieve catalysts: an approach towards green chemistry. Catal.Sci.Technol., 2012, 2, p.471-487.

4. Способ получения высокомодульного фожазита без связующих веществ. Патент РФ № 2456238.

ВЛИЯНИЕ СКОЛЬЗЯЩЕЙ ДОБАВКИ И НАПОЛНИТЕЛЯ НА ЭЛЕКТРЕТНЫЕ СВОЙСТВА ПОЛИЭТИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ, ПОЛУЧЕННОЙ МЕТОДОМ ЭКСТРУЗИИ

И.А. Каримов, М.Ф. Галиханов

Казанский национальный исследовательский
технологический университет, г. Казань,

В последние годы интерес к изучению электретных свойств полиэтиленовых материалов значительно возрос [1, 2]. Это связано в основном с дешевой и распространенностью этого полимера, а так же с достижениями науки и производства в синтезе и модификации его структуры и свойств.

Чистый полиэтилен не обладает достаточным для практического применения уровнем электретных характеристик. Поэтому большое внимание уделяется созданию на его основе композиционных материалов, проявление более яркого и стабильного электретного эффекта в которых обусловлено возникновением новых структурных элементов, способных служить ловушками носителей зарядов: граница раздела фаз, разрыхленный адсорбционный слой полимера вблизи поверхности наполнителя [3, 4].

Однако в литературе рассматриваются композиции полиэтилена с ограниченным количеством добавок, в основном это дисперсные наполнители,

красители или газонаполненный полиэтилен [3-5]. В то же время современные рецептуры полиэтиленовых композиций включают целый спектр модификаторов тех или иных свойств. Некоторые добавки, могут оказывать существенное влияние на электретные свойства.

Целью настоящей работы явилось исследование влияния добавок на электретные свойства полиэтилена.

В качестве объекта исследования был выбран полиэтилен марки Sabic 118NJ, в качестве добавок - концентрат эрукамида 10090 и концентрат центра марки LP 9400 CL.

Процесс экструдирования полимера с концентратами осуществляли на Brabender Extruder-19-25D. Полимер предварительно перемешивался с добавкой в загрузочном бункере экструдера.

Исследования показали, что добавление «скользящей» добавки значительно ухудшило электретные свойства полимера (рис. 1), а добавление наполнителя улучшает проявление в полиэтилене электретного эффекта (рис. 2).

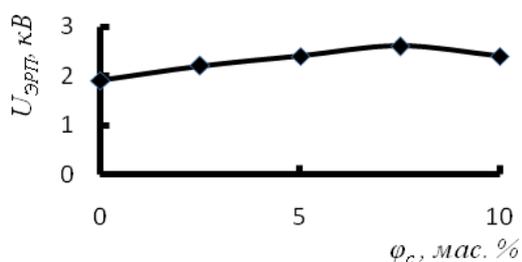
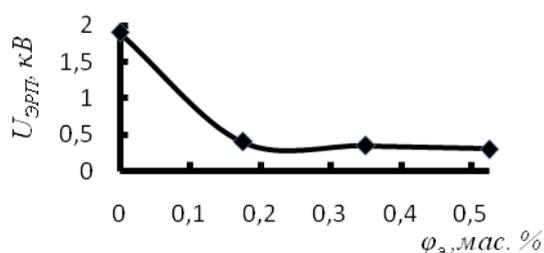


Рис. 1. Зависимость электретной разности потенциалов полиэтилена от содержания эрукамида

Рис. 2. Зависимость электретной разности потенциалов полиэтилена от содержания сажи

Добавление эрукамида в полиэтилен снижает значения электретной разности потенциалов композиционных пленок. Эрукамид является отличной смазкой за счет своей полифункциональности – он обеспечивает и внутреннюю (уменьшая вязкость расплава и увеличивая текучесть полимера), и внешнюю смазку (миграция несовместимых с основным полимером добавок на поверхность изделия при формовании). Образовавшийся тонкий слой эрукамида на поверхности

полимера негативно влияет на процесс заряжания в коронном разряде, так как обладает антистатистическими свойствами, что подтверждается значительным снижением поверхностного электрического сопротивления полиэтилена при его введении ($1,44 \cdot 10^{13}$ Ом для полиэтилена без добавок, и $1,01 \cdot 10^{11}$ Ом при добавлении в полиэтилен 0,5 массовых % эрукамида). Так же происходит снижение деструкции и улучшение свойств расплава, следовательно, снижается количество потенциальных ловушек для инжектированных носителей заряда.

Присутствие наполнителя улучшает проявление в полиэтилене электретного эффекта (рис. 2). При увеличении количества наполнителя до 7,5 мас. % электретные характеристики полиэтиленовых композиций повышаются, а дальнейший прирост объема наполнителя несколько снижает величины электретной разности потенциалов. Однако значения $U_{ЭРП}$ композиций все равно выше, чем ненаполненного полиэтилена. Общий ход зависимости электретных свойств полиэтилена от содержания наполнителя характерен для систем полимер – наполнитель [2, 4].

Наблюдаемое повышение $U_{ЭРП}$ связывают с появлением в композиции новых энергетических ловушек инжектированных носителей зарядов: при наполнении полимеров дисперсными наполнителями возникают новые структурные элементы, способные выступать в качестве подобных ловушек: граница раздела фаз, разрыхленный адсорбционный слой полимера вблизи поверхности наполнителя. Кроме того, при экструдировании на Brabender возникают напряжения сдвига, которые неизбежно приводят к протеканию механохимических процессов в полимере. При этом макромолекулы разрываются с образованием радикалов, также способных служить энергетическими ловушками носителей зарядов. Логично, что увеличение их числа должно приводить к улучшению электретных характеристик полиэтилена, что и наблюдалось (рис. 2).

Таким образом, в данной работе было исследовано влияние скользящей добавки и наполнителя на электретные свойства полиэтилена. Установлено, что с введением в полимер эрукамида электретные свойства полиэтиленовых пленок резко ухудшаются. С наполнением полиэтилена сажей, его электрет-

ные свойства улучшаются, что объясняется появлением в системе новых энергетических ловушек, инжестированных носителей заряда. Наилучшими электретными свойствами обладают композиции полиэтилена с 7,5 мас. % содержанием концентрата сажи.

Литература

1. *Mizutani T., Taniguchi Y., Ishioka M.* Charge decay and space charge in corona – charged LDPE. // Proc. of 11th Int. Symp. on Electrets. – Melbourne, Australia, 2002. – P. 15–18.

2. Галиханов М.Ф., Дебердеев Р.Я. Полимерные короноэлектреты: традиционные и новые технологии и области применения // Вестник Казанского технологического университета. – 2010.- № 4. – С. 45 – 57.

3. *Bambery K.R., Fleming R.J.* Spase charge and conduction in TiO₂ doped LDPE. // Proc. of 11th Int. Symp. on Electrets. – Melbourne, Australia, 2002. – P. 130–133.

4. Галиханов М.Ф., Еремеев Д.А., Дебердеев Р.Я. Изучение короноэлектретов на основе полиэтилена и диоксида кремния // Материаловедение, 2003, №9, с.24-29.

5. *Дымова М.А.* Влияние зародышеобразователя газовой фазы на электретные свойства вспененного полиэтилена / *М.А. Дымова, М.Ф. Галиханов, Р.Я. Дебердеев* // Вестник Казанского технологического университета. 2011. - №3. - С. 73 - 76.

СЕРНОКИСЛОТНОЕ АЛКИЛИРОВАНИЕ – НОВЕЙШАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКООКТАНОВЫХ БЕНЗИНОВЫХ ПРИСАДОК

Н.П. Ускова, М.С. Бочелюк

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, г. Рязань

Согласно проекту «Генеральной схемы развития нефтяной отрасли на период до 2020 года» все российские нефтеперерабатывающие заводы (НПЗ)

должны перейти на выпуск бензинов, соответствующих экологическим стандартам не ниже «Евро-3». Данный стандарт, регулирующий содержание вредных веществ в выхлопных газах транспортных средств с дизельными и бензиновыми двигателями, был введен в Евросоюзе еще в 1999 году и заменен стандартом «Евро-4» в 2005.

Переход на стандарт «Евро-3» с «Евро-2» уменьшил содержание отдельных компонентов в бензине: содержание серы на 350 ppm¹, содержание бензола на 4 % объемных долей. Содержание ароматических и олефиновых углеводородов в стандарте Евро-2 не нормируется, а в стандарте «Евро-3» их показатели равны 42 и 18 % объемных долей.

Переход на более высокий уровень стандарта качества «Евро-4», который жестче контролируется экологическими нормами, чем уровень «Евро-3», предусматривает снижение выбросов угарного газа (СО) по сравнению с «Евро-3» в 2,3 раза, а углеводородов – в 2 раза.

«Евро-4» уменьшает содержание окиси азота в выхлопе на 30%, а твердых частиц – на 80%, содержание серы на 0,005%, ароматических углеводородов на 35%, бензола на 1%. Спецификации «Евро-3» и «Евро-4» также в обязательном порядке определяют наличие в автобензине моющих присадок снижающих последствия нагарообразования [4].

Помимо выполнения экологических требований в настоящее время стало необходимо постоянно наращивать выпуск бензинов с высоким октановым числом (ОЧ) - 92, 95 и выше, спрос на которые непрерывно растет. Производство экологически чистых высокооктановых бензинов - сложная проблема для ряда отечественных НПЗ. В связи с этим возникла необходимость в разработке новых идей по улучшению качества продукции.

Одной из современных передовых технологий, является алкилирование нефтепродуктов, которое применяется для производства высокооктанового компонента бензина - алкилата. Это практически идеальный компонент смешения бензина, не содержащий ароматики, серы или олефинов.

¹ ppm- миллионная доля; 1 ppm = 0,001 ‰ = 0,0001 % = 0,000001 = 10⁻⁶.

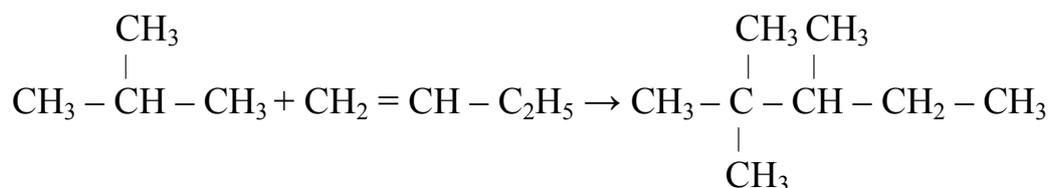
Из трех десятков крупных российских НПЗ установки по производству алкилата имеют сегодня лишь пять - Рязань, Омск, Уфа, Ярославль и Самара. Самую крупную установку алкилирования имеет Рязанский нефтеперерабатывающий завод (РНПЗ).

Использование таких современных антидетонационных присадок, не имеющих в своем составе вредных примесей, позволяет НПЗ в короткие сроки организовать производство топлив с высоким ОЧ, отвечающих нормам «Евро-3» и «Евро-4».

Высокооктановый компонент бензина - алкилбензин получают алкилированием разветвленных алканов алкенами. В нефтехимической переработке алкилирование означает взаимодействие пропилена или бутилена с изобутаном с образованием изопарафинов, которые называются алкилатом [1].

В настоящее время практически весь объем промышленного производства моторных алкилатов основан на методике кислотно-каталитического алкилирования. В качестве катализаторов применяются серная и фтороводородная кислоты. На отечественных промышленных установках алкилирование проводится в присутствии серной кислоты, так как имеет место ее собственное производство на НПЗ, а за рубежом алкилирование проводится в присутствии серной и фтористоводородной кислот. Так как в целом качество алкилата определяется его ОЧ, то сравнительная характеристика показывает, что алкилат, полученный при сернокислотном алкилировании, ничем не уступает алкилату, полученному при фтористоводородном алкилировании, в некоторых случаях ОЧ первого становится даже несколько выше. Поскольку фтороводородная кислота обладает токсичными свойствами, в последние 10 лет предпочтение отдается технологии с использованием в качестве катализатора серной кислоты. На РНПЗ, как и на остальных нефтеперерабатывающих предприятиях страны, в качестве катализатора применяется серная кислота [2].

Основная реакция алкилирования изобутана олефинами, используемого в нефтепереработке - присоединение бутилена к изобутану в присутствии концентрированной серной кислоты:



Сырьем для установок алкилирования изобутана, как правило, является бутан-бутиленовая фракция (ББФ), вырабатываемая на газофракционирующих установках из газов каталитического крекинга, термического крекинга и коксования. В составе этой фракции содержатся как непредельные углеводороды - бутилены, так и изобутан. Желательно, чтобы на каждый 1% бутилена в сырье приходилось 1,2% изобутана. Если это соотношение не выдерживается, следует подавать изобутан со стороны.

В результате алкилирования изобутана получают алкилат, который делят на две фракции – легкую и тяжелую. Легкая фракция используется как компонент автомобильного и авиационного бензинов, тяжелая - как компонент дизельного топлива [3].

Так как применение в качестве сырья ББФ сопровождается большими экономическими затратами, то возникает необходимость расширения базы сырьевых ресурсов. Перспективной стороной данного процесса является применение смеси бутан-бутиленовой фракции с небольшим количеством пропан-пропиленовой фракции. Применение нового вида сырья позволяет экономичнее и более полно расходовать основное дорогостоящее сырье – ББФ, снизить частый лабораторный контроль, а также регенерацию серной кислоты, как катализатора. Данный состав позволяет значительно снизить материальные и энергетические затраты процесса, при этом не уступая выходом и качеством целевого продукта.

Литература

1. Алкилирование. Исследование и промышленное оформление процесса / Под ред. Олбрайта Л.Ф. –М.: Химия, 1982. –336 с
2. Алкилирование изопарафиновых и ароматических углеводородов. – М.: УНИИТЭнефтехим, 1980. –135 с.

3. Дорогочинский А.З., Лютер А.В., Вольпова Е.Г. Серноокислотное алкилирование изопарафинов олефинами.-М.:Химия, 1970г.-216с

4. <http://www.allbest.ru>. Серноокислотное алкилирование изобутана бутиленом.

ЛИГАНДЫ 1,3,2-ДИАЗАФОСФОЛИДИНОВОГО РЯДА С *P**-ХИРАЛЬНОСТЬЮ В *Pd*-КАТАЛИЗИРУЕМЫХ АСИММЕТРИЧЕСКИХ РЕАКЦИЯХ

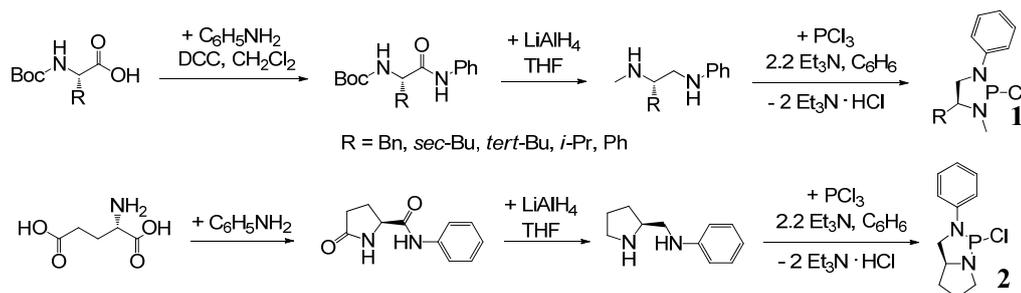
*А.А. Ширяев*¹, *С.В. Жеглов*², *В.К. Гаврилов*², *Н.Н. Грошкин*², *К.Н. Гаврилов*²,
*А.Н. Волов*³, *И.А. Замилацков*³

1 - Рязанский государственный радиотехнический университет, Рязань

2 - Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, Рязань

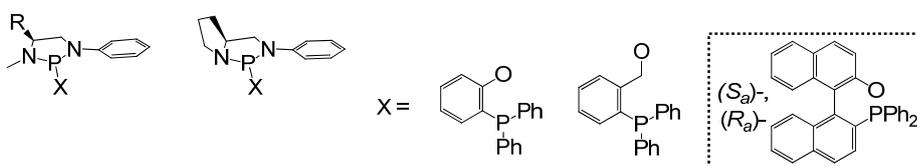
3 - Институт физической химии и электрохимии имени А.Н. Фрумкина РАН,
Москва

На основе доступных 1,2-диаминов синтезированы фосфорилирующие реагенты – хлордиамидофосфиты 1-2:

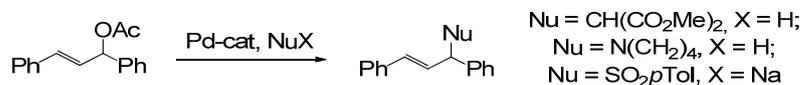


С их участием были получены серии новых *P**-монодентатных диами-
дофосфитных лигандов и *P*, *P**-бидентатных фосфино-диамидофосфитов:

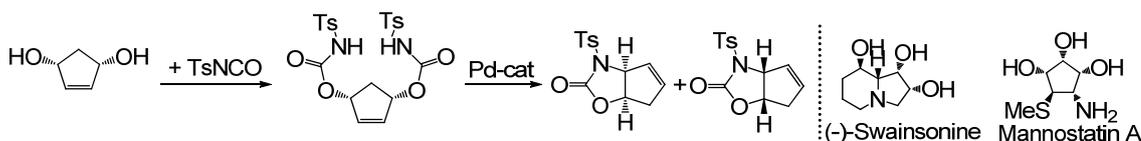
X = OMe, OAdamanthyl, ONaphthyl, OC₁₀H₂₁, OC₁₆H₃₃



Для оценки стереодифференцирующей способности новых лигандов была привлечена серия тестовых каталитических реакций. В *Pd*-катализируемом аллилировании (*E*)-1,3-дифенилаллилацетата достигнуто 95% *ee*:



В *Pd*-катализируемой десимметризации *N,N'*-дитозил-мезо-циклопент-4-ен-1,3-диолбискарбамата достигнуто 63% *ee*:



Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научных проектов № 11-03-00347-а и № 12-03-31205-мол-а.

ПРИМЕНЕНИЕ ВЫСОКОСЕЛЕКТИВНОГО Ru-СОДЕРЖАЩЕГО ПОЛИМЕРНОГО КАТАЛИЗАТОРА В ПРОЦЕССЕ КАТАЛИТИЧЕСКОГО ГИДРИРОВАНИЯ D-МАЛЬТОЗЫ

У.Р. Ахметзянова, М.Е. Григорьев, Л.Ж. Никошвили, Э.М. Сильман

Тверской государственный технический университет (ТвГТУ), г. Тверь

Производство полиолов - сахарных спиртов, используемых в основном в качестве заменителей сахара – в нашей стране находится на низком уровне. Производства D-мальтита в России нет, а импорт составляет порядка 25% от объема ввозимых подсластителей (данные на 2010 год) [1]. При этом потребность в данном виде сырья возрастает с каждым днем. Область применения D-мальтита в качестве полупродукта обширна. Он безопасен для зубов, так как не вызывает кариес, поэтому используется в производстве зубных паст; обладает низкой энергетической ценностью и низким гликемическим индексом, поэтому используется в производстве диетических и диабетических

продуктов; отличается высокой термической и химической стабильностью, а также менее гигроскопичен, чем сахароза, что обуславливает использование D-мальтита в химической, косметической и фармацевтической промышленности [2].

D-мальтит производят путем селективного каталитического гидрирования D-мальтозы (рисунок 1), которую, в свою очередь, получают из мальтозной патоки – продукта переработки биомассы.

Традиционными катализаторами гидрирования считаются никелевые катализаторы на носителе или никель Ренея. Однако производство и регенерация никелевого катализатора является экологически небезопасными, кроме того, никель в процессе гидрирования может растворяться, что приводит к снижению активности катализатора, загрязнению целевого продукта ионами никеля, а, следовательно, необходимости введения стадии очистки. Современная технология каталитического гидрирования D-мальтозы не обеспечивает достаточную селективность процесса, а получаемый [2-4] D-мальтит, часто загрязнен различными побочными продуктами.

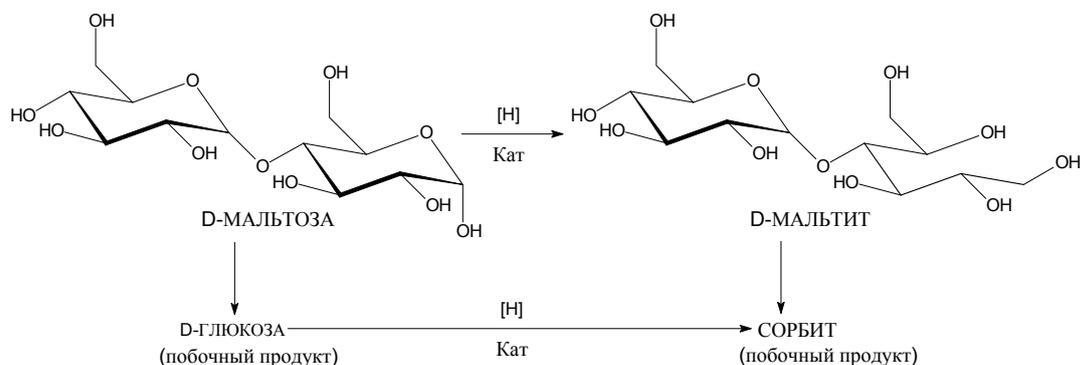


Рисунок 1 – Схема каталитического гидрирования D-мальтозы до D-мальтита

В последнее время разрабатываются технологии с использованием рутениевых катализаторов на различных носителях. Исследованные уже неорганические оксиды Al_2O_3 и SiO_2 не обладают необходимой химической стойкостью, что отрицательно сказывается на селективности процесса и активности катали-

затора [5]. Поэтому, актуальной проблемой является подбор подложек, способных обеспечить не только активность и селективность, но стабильность.

Подобными подложками могут служить полимерные матрицы, такие как сверхсшитый полистирол (СПС) (рисунок 2). Сетка СПС обеспечивает монодисперсное распределение металлочастиц в объеме подложки, что способствует увеличению активности катализатора, возрастанию скорости процесса, а также позволяет многократное повторное использование катализатора [6-8].

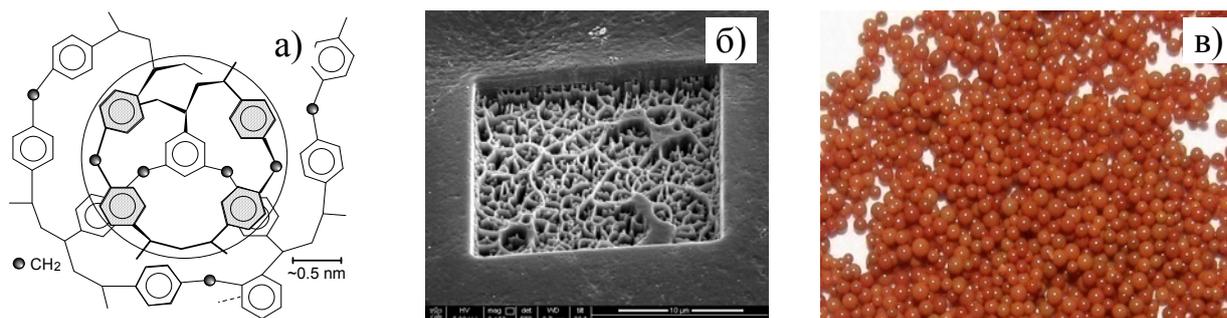


Рис. 2 – Схематическое изображение строения СПС (около окружности обозначена отдельная пора сверхсшитой сетки) (а), РЭМ микрофотография внутренней структуры (б) и общий вид гранул (в) исходного полимера

Предлагаемая технология получения D-мальтита основана на использовании высокоселективного рутенийсодержащего полимерного катализатора (Ru/СПС) в процессе каталитического гидрирования D-мальтозы. Катализаторы были синтезированы методом импрегнации СПС раствором гидроксотрихлорида рутения ($\text{Ru}(\text{OH})\text{Cl}_3$) с последующим восстановлением водородом. Использовался СПС MN-100, производимый компанией Purolite Ltd. (Великобритания), содержащий в составе аминогруппы. Данный катализатор уже подтвердил свои качества, такие как высокая активность, селективность и стабильность при повторном использовании в процессах гидрирования моносахаридов.

Литература

1. Мурзин И.С. Маркетинговое исследование «Обзор российского рынка сахарозаменителей» [Электронный ресурс] / И.С. Мурзин // RUSSIAN FOOD&DRINKS MARKET MAGAZINE, – 2011. – №1. – URL: <http://www.foodmarket.spb.ru/current.php?article=1513>.

2. Castoldi M.C.M. Kinetic modeling of sucrose hydrogenation in the production of sorbitol and mannitol with ruthenium and nickel-Raney catalysts [Текст] / M.C.M. Castoldi, L.D.T. Câmara, D.A.G. Aranda // React. Kinet. Catal. Lett. – 2009. – Vol. 98. – P. 83-89.

3. Cortright R.D. Hydrogen from catalytic reforming of biomass-derived hydrocarbons in liquid water [Текст] / R.D. Cortright, R.R. Davda, J.A. Dumesic // Nature. – 2002. – Vol. 418. – P. 964-967.

4. Chen B. New developments in hydrogenation catalysis particularly in synthesis of fine and intermediate chemicals [Текст] / B. Chen [et al] // Applied Catalysis A: General. – 2005. – Vol. 280 – P. 17-46.

5. Kusserow B. Hydrogenation of Glucose to Sorbitol over Nickel and Ruthenium Catalysts [Текст] / B. Kusserow, S. Schimpf, P. Claus // Adv. Synth. Catal. – 2003. – Vol. 345. – P. 289-299.

6. Hoffer B.W. Carbon supported Ru catalysts as promising alternative for Raney-type Ni in the selective hydrogenation of D-glucose [Текст] / B.W. Hoffer [et al] // Catalysis Today. – 2003. – Vol. 79-80. – P. 35-41.

7. Davankov V.A. Structure and properties of hypercrosslinked polystyrene [Текст] / V.A. Davankov, M.P. Tsyurupa // Reactive Polymers. – 1990. – Vol. 13. – P. 27-42.

8. Бронштейн Л.М. Наноструктурированные полимерные системы как нанореакторы для формирования наночастиц [Текст] / Л.М. Бронштейн, С.Н. Сидоров, П.М. Валецкий // Успехи химии. – 2004. – Т. 73. – С. 542-557.

ГИДРОДЕОКСИГЕНИРОВАНИЕ КАК ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ

А.В. Густова

ФГБОУ ВПО «Тверской государственный технический университет», Тверь

Одна из актуальных задач рационального природопользования – решение проблемы утилизации крупнотоннажных промышленных отходов. Нако-

пленные промышленные отходы занимают значительные земельные территории, выступают источником загрязнения окружающей среды, следствием чего является ухудшение условий жизни человека. Количество некоторых углеродсодержащих отходов столь велико, что их рассматривают как вторичные техногенные сырьевые ресурсы [1-3].

Лигнин как составная часть древесины наиболее трудно утилизируемый отход, который образуется при ее химической переработке на целлюлозно-бумажных и гидролизных предприятиях. С другой стороны, он потенциальный сырьевой ресурс для производства альтернативных топлив, химических соединений и энергии [4].

Утилизация лигнина заключается в разрушении его сложной структуры до составляющих. Одним из основных методов переработки лигнина является быстрый пиролиз, использование которого позволяет получать из биомассы газообразные и жидкие углеводороды. При быстром пиролизе биомасса быстро нагревается до 450-500°C в отсутствие кислорода и при атмосферном давлении; в качестве основных продуктов выступают пары, аэрозоли, газы и углерод. Пары и аэрозоли быстро конденсируются в жидкость, называемую пиролизной жидкостью или бионефтью [5].

Бионефть представляет собой сложную многокомпонентную смесь различных кислородсодержащих органических соединений. Бионефть нашла широкое применение как альтернативное топливо, связующего компонента композиционных материалов, сырья в дорожном строительстве и химической промышленности [6,7].

Применение бионефти в качестве альтернативного топлива затруднительно. Связано это с рядом недостатков, в частности, высоким содержанием кислорода, способствующим снижению стабильности и повышению коррозионной активности.

Чтобы улучшить топливные характеристики бионефти необходимо провести модернизацию. Основным методом модернизации бионефти является гидроочистка. Каталитическая гидроочистка считается универсальной

технологией для улучшения свойств бионефти. При гидроочистке одновременно протекают такие процессы, как гидродеоксигенирование, гидродесульфидирование, гидродеазотирование, гидродеметаллизация и гидрирование.

Гидродеоксигенирование является основной реакцией во время гидроочистки биомассы, в ходе которой происходит удаление кислорода из органических соединений в составе H_2O . Таким образом, снижается содержание кислорода в продукте, тем самым повышается его стабильность и экологическая безопасность.

Гидродеоксигенирование применяется для производства возобновляемого жидкого топлива, включая бензин и дизельное топливо [8]. Этот процесс является очень эффективным благодаря высокой эффективности углерода (теоретический выход углерода 100%, так как все атомы углерода превращаются в углеводороды, без образования CO_2) и совместимости с существующими технологиями гидроочистки на НПЗ [9].

При гидродеоксигенировании водород реагирует с кислородом соединений бионефти в условиях высокого давления и умеренных температур (350-500°C) в присутствии гетерогенного катализатора. Высокое давление (7-20 МПа) необходимо для получения высокого выхода безкислородных продуктов [8, 10, 11]. Между тем, высокое давление водорода приводит к полной гидрогенизации ненасыщенных углеводородных соединений. Для достижения желаемой конверсии ГДО необходимо чтобы сырье содержало кислородсодержащие соединения с различными типами атомов кислорода.

Для исследования процесса гидродеоксигенирования бионефти используют традиционные катализаторы нефтепереработки – сульфидированные $CoMo$ и $NiMo$, нанесенные на оксид алюминия. Основным недостатком этих каталитических систем является быстрое закоксовывание и дезактивация.

В настоящее время исследования по гидроочистке бионефти и модельных соединений направлены на использование благородных и переходных металлов в качестве гетерогенных катализаторов.

Исследование реакции каталитического гидродеоксигенирования проводилось с применением одного из мономеров лигнина анизола на 5%-Pd/Al₂O₃. Процесс проводился в стальном реакторе полупериодического действия PARR 4307 (USA). При температуре 573 К и давлении H₂ 6 МПа, основными продуктами реакции являются фенол, о-крезол, 2,6-ксиленол, бензол и циклогексан. Кроме того, в катализате был обнаружен циклогексанон, появление которого среди продуктов реакции, указывает на частичное гидрирование ароматического кольца. Анализ данных конверсии анизола показал, что основной реакцией является трансметилирование, кроме того имеет место разрыв связи С-О и гидрирование.

Каталитическая технология переработки лигнина и бионефти является новым направлением для производства высокооктановых присадок к автомобильному топливу, а так же для получения компонентов тонкого химического синтеза.

Литература

1. Departe, A. Étude prospective sur la seconde génération de biocarburants [Text] / A. Departe // Les Cahiers de la DG Trésor. – Septembre 2010. – № 2010/03. – P. 11.
2. Departe, A. Étude prospective sur la seconde génération de biocarburants: une analyse de leur efficacité économique et environnementale [Text] / A. Departe, T. Ollivier // TRÉSOR-ÉCO. – Juin 2011. – № 89. – P.8.
3. Decolourization of Pulp Mill Wastewater Using Thermotolerant White Rot Fungi [Text] / S. Prasongsuk [et al.] // Science Asia. – 2009. – Vol. 35. – p. 37-41.
4. Simonova, V. V. Methods of Industrial Lignins Utilization [Text] / V. V. Simonova, T. G. Shendrika, B. N. Kuznetsov // Journal of Siberian Federal University. Chemistry 4. – 2010. – Vol. 3. – p. 340-354.
5. Determination and comparison of kinetic parameters of low density biomass fuels [Text] / P. Kalita [et al.] // Journal Renewable and Sustainable Energy. – 2009. – Vol. 1. – Issue 2. – 12 p.

6. Gupta, R.B. Gasoline, Diesel and Ethanol Biofuels from Grasses and Plants [Text] / R.B. Gupta, A. Demirbas // Cambridge University Press: New York, USA. – 2010. - P. 140 - 157.

7. Gopakumar, S. Th. Bio-oil Production through Fast Pyrolysis and Upgrading to «Green» Transportation Fuels [Text]: A Dissertation: Doctor of Philosophy - the Graduate Faculty of Auburn University, Alabama. - May 2012. – p. 196

8. Opportunities for biorenewables in oil refineries, in: Department of Energy Final Technical Report [Text] / R. Marinangeli [et al.] // U.S. Department of Energy, Des Plaines. – 2005. – p. 52

9. Elliott, D.C. Historical Developments in Hydroprocessing Bio-oils [Text] / D.C. Elliott // Energy & Fuels. - 2007. – Vol. 21. -P. 1792 - 1815.

10. Furimsky, E. Catalytic hydrodeoxygenation [Text] / E. Furimsky // Applied Catalysis A: General. – 2000. – Vol. 199. 147 p.

11. He, Zh. Hydrodeoxygenation of model compounds and catalytic systems for pyrolysis bio-oils upgrading [Text] / Zh. He, X.Wang // Catalysis for sustainable energy. – 2012. – P. 28-52.

НОВЫЕ ФОТОСЕНСИБИЛИЗАТОРЫ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСОВ PD(II) С КОПРОПОРФИРИНАМИ И ИХ АЗОМЕТИНОВЫМИ ПРОИЗВОДНЫМИ

И.А. Замилацков¹, А.Н. Волов¹, Г.В. Пономарев², А.Ю. Цивадзе¹

¹ Лаборатория новых физико-химических проблем ИФХЭ РАН,

² Лаборатория синтеза физиологически активных соединений ИБМХ РАМН

Порфирины и металлопорфирины широко распространены в природе, ароматическая система связей порфиринов делает их очень перспективными для использования в различных областях науки и техники. Благодаря своим

уникальным фотофизическим и фотохимическим свойствам порфирины и металпорфирины находят применение в качестве различных сенсоров в биоанализе [1,2], активных субстанций препаратов в диагностике и терапии онкологических заболеваний [3]. Комплексы Pd(II) с порфиринами имеют высокие квантовые выходы фосфоресценции благодаря высоким коэффициентам экстинкции и поэтому эти комплексы используются в качестве потенциальных соединений для биоанализа.

Комплексы Pd(II) с различными производными копропорфиринами I,II были получены в результате взаимодействия сложноэфирных производных копропорфиринов с ацетонитрильным комплексом хлорида палладия. Для металлокомплексов копропорфиринов I,II были выращены монокристаллы с помощью изотермического концентрирования из систем $\text{CH}_2\text{Cl}_2/\text{EtOAc}$ и $\text{CH}_2\text{Cl}_2/\text{PhCH}_3$ и их кристаллические структуры были исследованы методом РСА.

Получены азометиновые производные палладиевых комплексов копропорфиринов I,II через реакцию электрофильного замещения Вильсмейера-Хаака с последующим взаимодействием с различными аминами. Полученные соединения были охарактеризованы и их строение было установлено с помощью ЯМР спектроскопии ^1H , ^{13}C , УФ-спектроскопии, MALDI TOF спектрометрии и элементного анализа. Проведены исследования фосфоресценции и генерации синглетного кислорода азометиновых производных Pd(II) копропорфиринатов I,II, а также исследованы перспективы использования полученных соединений в качестве фотосенсибилизаторов в фотокаталитической деградациии красителя метилового оранжевого.

Синтезированы конъюгаты на основе копропорфиринатов I,II Pd(II) с 1,2,4,8,9,11-гексаазациклотетрадека-7,14-диен-3,10-диолами через палладий-катализируемую реакцию кросс-сочетания Хека и их строение исследовано с помощью электронной спектроскопии в УФ и видимой областях и масс-спектрометрии.

Литература

1. Papkovsky, D.B., O’Riordan, T.S. J. Fluoresc., 2005, 15, 569
2. Dolphin, D. The Porphyrins; Academic press: New York, 1978; Vol 3
3. Manivannan E., Yihui C., Penny J., et al. Chem. Soc. Rev., 2011, 40, 340

НОВЫЙ РЕГЕНЕРИРУЕМЫЙ ОРГАНОКАТАЛИЗАТОР АСИММЕТРИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ МИХАЭЛЯ, СИНТЕЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО ПРЕПАРАТА – «ВАРФАРИН»

А.С. Кучеренко, Д.Е. Сюткин, С.Г. Злотин

Институт органической химии им. Зелинского (ИОХ РАН) г. Москва

Инновационным подходом в современном органическом синтезе является «асимметрический органокализ». Этот термин обозначает способ проведения химических реакций под действием не содержащих атомов тяжелых металлов хиральных молекул – органокализаторов [1]. Несомненным преимуществом этого метода для синтеза биологически активных веществ и лекарственных препаратов является отсутствие примесей тяжелых металлов в продуктах реакций. Наиболее эффективные органокализаторы имеют довольно сложное строение. Таким образом, проблема их регенерации и многократного использования является актуальной.

Асимметрическая реакция Михаэля относится к важнейшим методам образования различных хиральных соединений [2]. Эту реакцию способны катализировать органокализаторы на основе аминокислот, аминов и некоторых других соединений. Наиболее эффективными из них являются соединения, содержащие в качестве активирующего центра первичную аминогруппу. При этом механизм реакции протекает по иминиевому типу (Схема 1).

Реакция Михаэля привлекает внимание исследователей возможностью одностадийного получения известного и широко применяемого лекарственного препарата варфарина. Следует отметить, что асимметрический синтез

варфарина очень важен, поскольку его оптические антиподы заметно отличаются по своей активности [3].

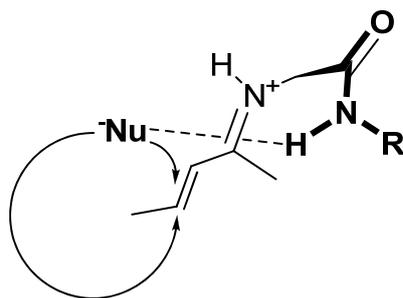


Схема 1. Строение промежуточного иминиевого интермедиата.

Нами впервые разработана схема синтеза нового регенерируемого органокатализатора **1** на основе хирального 1(*S*),2(*S*)-дифенилдиаминоэтана модифицированного при помощи ионного фрагмента, состоящего из катиона имидазолия и аниона PF_6^- (Схема 2) для получения варфарина и его аналогов.

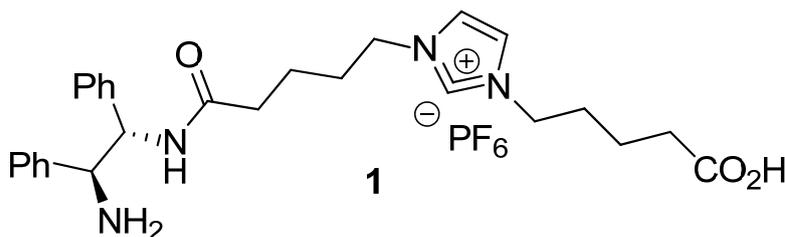


Схема 2. Строение органокатализатора **1**.

Такое сочетание каталитического центра и ионной группы, по нашему мнению, позволит многократно регенерировать катализатор за счет сил межмолекулярной ассоциации.

Полученный органокатализатор **1** был применен а асимметрической реакции Михаэля между различными 1-гидроксикумаринами и α,β -непредельными кетонами (Схема 3). Все реакции проводили при комнатной температуре в тетрагидрофуране.

Оказалось, что в реакцию активно вступают все изученные нами субстраты, образуя варфарин ($\text{R} = \text{Ph}$, $\text{X} = \text{O}$ на схеме 3) и его аналоги с высокими выходами (до 99%) и энантиоселективностью (до 96%). Катализатор **1** мог

быть легко регенерирован и использован, по меньшей мере, в семи реакционных циклах без снижения активности и селективности.

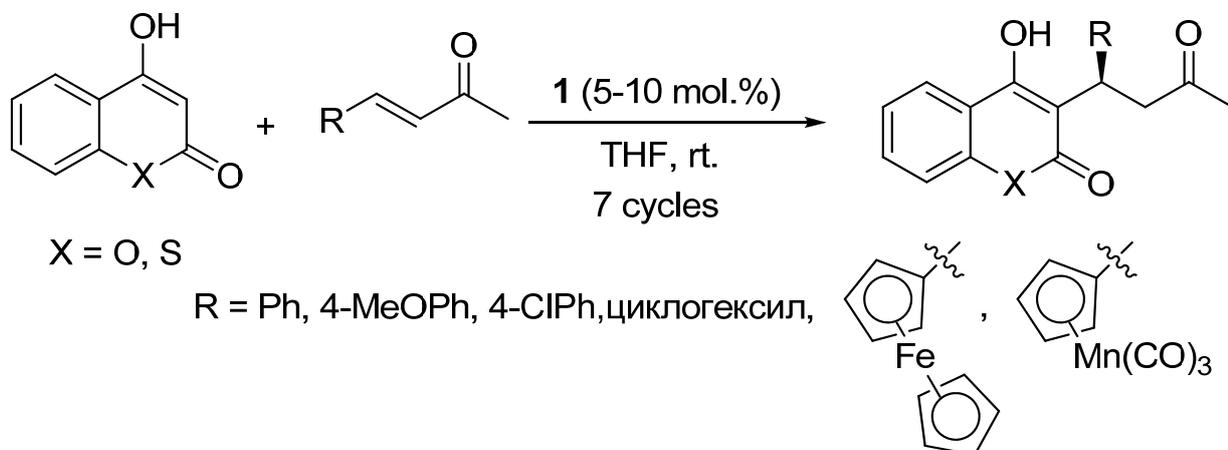


Схема 3. Асимметрические реакции Михаэля.

Работа выполнена при финансовой поддержке Гранта Президента РФ МК-3551.2012.3 и фонда РФФИ (грант 12-03-31805).

Литература

1. H. Pellissier, *Recent Developments in Asymmetric Organocatalysis*, Royal Society of Chemistry: Cambridge. **2010**, ISBN 978-1-84973-054-9.
2. D. Almas, D. A. Alonso, C. Najera, *Tetrahedron: Asymmetry* **2007**, *18*, 299–365.
3. A.S. Kucherenko, D.E. Siyutkin, A.G. Nigmatov, A.O. Chizhov, S.G. Zlotin. Chiral Primary Amine Tagged to Ionic Group as Reusable Organocatalyst for Asymmetric Michael Reactions of C-Nucleophiles with α,β -Unsaturated Ketones. *Adv. Synth. Catal.* **2012**, *354*, 3078 – 3086.

Секция 6

**Проблемы экологии.
Экология космического пространства**

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ НАНОТЕХНОЛОГИЙ

Н.А. Пеликова

Рязанский государственный радиотехнический университет, г. Рязань

Нанотехнологии рассматриваются сегодня и как область исследований, и как направление технологического развития.

В настоящее время нанотехнологии развиваются в трех направлениях:

- изготовление электронных схем с активными элементами, размеры которых сравнимы с размерами единичных молекул или атомов;
- разработка и изготовление наномашин, т.е. механизмов и роботов размером с молекулу;
- непосредственная манипуляция атомами и молекулами и сборка из них всего, что пожелает создатель.

Интенсивное развитие нанотехнологий, их быстрое проникновение в производство и потребление и связанные с этим риски — социальные, этические, экологические — обуславливают актуальность скорейшего решения задачи, формирования системы экономико-статистических измерений масштабов, структуры и динамики данного технологического направления и соответствующей ему сферы деятельности. Отсутствие необходимой для этого методологической базы и практического инструментария ведет к весьма расплывчатым, а часто и противоречивым представлениям о состоянии сферы нанотехнологий, ее экономических и социальных эффектах.

Обретя широкое признание в качестве одного из наиболее перспективных направлений научно-технологического развития, нанотехнологии стали объектом приоритетной поддержки во многих государствах мира.

В силу своих размеров и уникальных свойств наночастицы в выпускаемых продуктах требуют тщательного изучения – могут ли они попадать в тело человека, и если да, то как долго они будут там оставаться. Кроме того,

необходимо исследование поведения и перемещений наночастиц в окружающей среде и, самое главное, повлияют ли эти материалы на здоровье человека и состояние природы.

Правильное понимание нанопроцессов и побочных эффектов, создание систем фильтрации нового поколения, ограничение недобросовестных производителей и террористов – лишь некоторые пункты из списка задач, которые предстоит решать.

В ближайшем будущем контакт человека с нанотехнологиями будет усиливаться. Следовательно, оценка безопасности наноматериалов должна иметь наивысший приоритет в условиях ожидаемого их распространения и вероятного воздействия на людей через окружающую среду и продукты питания.

Наступление нанотехнологий привело к тому, что мельчайшие частицы теперь присутствуют в косметике, лекарствах, одежде и даже пищевых продуктах, откуда без труда способны проникать в организм человека.

Наночастицы нашли в продуктах Клиник, Лаком, Л'Ореаль, Макс Фактор, Ревлон, Ив Сан Лоран, при том, что в составе они не были указаны. А вот производитель косметики Кристиан Диор не только включил наночастицы в состав продукции, но и указал их в списке ингредиентов.

Компания Soil Association (SA) объявила, что искусственно созданные наночастицы могут представлять опасность для здоровья человека, поэтому содержащие их продукты впредь не смогут получать сертификат Ассоциации. Это относится в первую очередь к санитарно-гигиеническим и косметическим средствам, но также касается пищевых продуктов и одежды.

Под «запрет» попали материалы, содержащие частицы размером менее 125 нанометров, а также, если средний размер их частиц составляет менее 200 нанометров.

Нанотехнологии воздействуют на окружающую среду не только сами по себе, но и в виде отходов нанопроизводства, а также при их превращении в отходы потребления.

Еще одной глобальной проблемой может стать наличие наночастиц в атмосфере. По мнению американских ученых эти частицы, отражая солнечные лучи, способны изменить климат на планете, спровоцировав очередной ледниковый период. Уже сейчас есть сведения об их значительном влиянии на метеоусловия, причем не всегда положительные.

К сожалению, пока в мире проведено слишком мало исследований, посвященных изучению влияния наночастиц на здоровье и оценку риска их использования для человека и окружающей среды.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРАВОВОЙ ОХРАНЫ ЗЕМЕЛЬ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

И.Н. Романова

Рязанский филиал НОУ ВПО «Московский университет имени С.Ю. Витте»,
г. Рязань

В современных условиях в нашей стране и в большинстве стран мира комплекс вопросов охраны земель выдвигаются в ряд важнейших экологических, экономических и социальных проблем. Сугубо потребительское отношение к земельным ресурсам, господствовавшее на протяжении последних двух десятилетий, человечество на грань экологической катастрофы.

Природная среда в ряде стран, в том числе и в России, находится в столь критическом состоянии, что ее неблагополучие отражается на условиях жизни и здоровье людей, растет число генетических отклонений, сокращается продолжительность жизни. Перед человечеством со всей очевидностью встали задачи прекращения сверхэксплуатации природных ресурсов земли, налаживания во всех регионах мира рационального природопользования, обеспечения в глобальных масштабах научно обоснованных мер по охране окружающей природной среды [1].

Негативные изменения часто происходят вследствие различных нарушений земельного и природоохранительного законодательства, основным из которых является порча земли в различных ее видах. Наблюдается динамика возрастания правонарушений в виде порчи земли, которые причиняют существенный вред землям всех категорий, другим природным компонентам и здоровью человека. Земля представляет важнейший объект правовой защиты. В целях предотвращения экологического вреда необходимо более последовательно применять меры юридической ответственности и добиваться её неотвратимости. Однако механизм реализации юридической ответственности за экологические правонарушения, в том числе порчу земли, заметно отстает от потребностей общества.

Анализ действующего земельного законодательства в области охраны земель позволяет сделать вывод, что наличие значительного количества земельно-правовых норм не решают конкретных вопросов по охране земель.

Законодательными актами регулируются многие аспекты охраны земель, но основным правовым актом в этой области остается Земельный кодекс Российской Федерации (далее – ЗК РФ) [2], который не способен в полном объеме урегулировать все возникающие вопросы, поскольку содержит множество отсылочных статей. В свою очередь законы, регулирующие охрану природных объектов и иные правовые нормы, ограничивающие антропогенные нагрузки на окружающую среду, также не обеспечивают сохранения благоприятной для жизнедеятельности человека окружающей среды.

Для повышения ответственности собственников земли за нарушение требований по охране земель должна проводиться работа по пересмотру и совершенствованию действующего земельного законодательства, которые в комплексе с мерами организационного, экономического характера призваны обеспечить формирование бережного отношения к земельным ресурсам.

Специфика складывающихся отношений при возмещении вреда, причиненного земельными правонарушениями, позволяет сделать вывод о том, что вред, причиненный в результате совершения земельных правонаруше-

ний, возмещается на основе норм гражданского законодательства с учетом положений земельного и экологического законодательства. В свете этого можно говорить о существовании обязательств, возникающих вследствие причинения вреда земельными правонарушениями, содержание которых составляют право потерпевшего требовать приведения его имущественной и неимущественной сферы в то состояние, в каком она находилась до правонарушения, а также обязанность лица, ответственного за причинение вреда, произвести указанные действия.

Представляется целесообразным в п. 1 ст. 76 ЗК РФ внести изменения об обязанности юридических лиц и граждан компенсировать потенциальный вред, причиненный в результате совершения ими земельных правонарушений. Порядок и условия расчета, определения объема и размера потенциального вреда, его компенсации должны быть предусмотрены специальным нормативным правовым актом «О компенсации потенциального вреда, причиненного земельными правонарушениями».

Совершение земельного правонарушения, в результате которого прямо или косвенно нарушаются личные неимущественные права граждан либо осуществляется посягательство на принадлежащие гражданину другие нематериальные блага, в исключительных случаях может повлечь за собой физические и (или) нравственные страдания потерпевшего. При возникновении подобных ситуаций надлежащим способом защиты будет выступать компенсация морального вреда.

Эффективность реализации правоприменительных актов в административно-правовом механизме охраны земель может быть достигнута посредством принятия специальных норм, которые будут устанавливать критерии экологичности земель населенных пунктов, а также учитывать специфику нагрузок урбанизированных территорий.

В целях совершенствования административно-правового механизма охраны земель необходимо обеспечить выполнение предписаний ЗК РФ мерами административной ответственности. В ЗК РФ в настоящее время следу-

ет отказаться от предписаний общего характера, которые лишь указывают на возможность применения мер ответственности за нарушение земельного законодательства. Каждое регулятивное предписание ЗК РФ должно указывать на конкретные меры административной или иной юридической ответственности за его неисполнение или нарушение, которые содержатся в действующем законодательстве.

Идя по пути совершенствования действующего законодательства, устанавливающего ответственность за порчу земли, представляется целесообразным изменить диспозицию ч. 1 ст. 254 Уголовного кодекса Российской Федерации (далее – УК РФ) [3], в которой желательно более полно раскрыть виды порчи земли, формы вины, а также последствия в виде существенного вреда, причинённого окружающей среде и здоровью человека.

Для усиления меры ответственности за совершение порчи земли, целесообразно внести изменения в диспозицию ч. 2 ст. 254 УК РФ включающей в нее в качестве квалифицирующего признака неоднократность совершения данного преступления, изложив ее в следующей редакции: «2. Те же деяния, совершенные в зоне экологического бедствия или в зоне чрезвычайной экологической ситуации, либо неоднократно, наказываются ограничением свободы на срок до двух лет, либо принудительными работами на срок до двух лет, либо лишением свободы на тот же срок».

В целях повышения эффективности уголовной ответственности за порчу земли, необходимо усилить санкцию, предусмотренную ч. 3 ст. 254 УК РФ, увеличив максимальный срок наказания до шести лет лишения свободы, тем самым, отнеся это преступление к категории тяжких.

В качестве одной из мер профилактики порчи земли предлагается в процессе расследования уголовных дел и рассмотрения дел об административных правонарушениях в обязательном порядке давать юридическую оценку роли руководителя предприятия или организации, деятельность которых повлекла порчу земли.

Литература

1. Бажайкин А.Л. Нормы-принципы в законодательстве об охране окружающей среды и земельном законодательстве // Экологическое право. – 2013. - № 1. - С. 5-10.
2. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 г. N 136-ФЗ (ред. от 23.07.2013) // Собрание законодательства РФ. 2001. N 44. Ст. 4147.
3. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 г. N 63-ФЗ (ред. от 23.07.2013) // Собрание законодательства РФ. 1996. N 25. Ст. 2954.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПИТЬЕВЫХ ВОДАХ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Е.В. Сальникова, Д.Т. Дошарова, О.Ю. Щетинина

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Вода – важнейшее для организма вещество. Нормальная жизнедеятельность немислима без сохранения водно-солевого баланса.

Сегодня проблему воды следует считать одной из важнейших проблем охраны окружающей среды, так как вода это не только здоровье населения, но и жизнь животного и растительного мира. Состояние водоснабжения населения России по оценке Госкомсанэпиднадзора неудовлетворительное.

Микроэлементами в природных водах называются химические элементы, которые содержатся в очень незначительных количествах. К микроэлементам относятся железо, фтор, марганец, медь, цинк, йод, кобальт, молибден, мышьяк, бор, бром, литий и другие. Даже при минимальном содержании в природной воде они активизируют важнейшие биохимические процессы в клетках и тканях нашего организма. Микроэлементы нормализуют процессы обмена веществ, влияют на состояние практически всех жизненно важных органов и улучшают общее состояние здоровья.

Микроэлементы входят в состав ферментов, гормонов, витаминов и других биологически важных веществ, принимающих непосредственное участие в промежуточном обмене веществ, оказывая влияние на основные функции организма (развитие, рост, размножение, кроветворение). Микроэлементы поступают в организм человека и животных с продуктами питания и питьевой водой [1].

Главными источниками загрязнения поверхностных и подземных вод являются выбросы промышленных предприятий, сточные воды, загрязнение почвы, донные отложения [2].

Традиционно для оценки чистоты воды в водном объекте или в источнике водоснабжения, если речь идет о получении воды для питья, используются физические, химические и санитарно – бактериологические показатели. К физическим показателям относят температуру, запахи и привкусы, цветность и мутность. Химические показатели характеризуют химический состав воды. Обычно к числу химических показателей относят водородный показатель воды (рН), жесткость и щелочность, минерализацию (сухой остаток), а также содержание главных ионов. Большинство жителей Оренбургской области в качестве питьевой воды используют грунтовые воды, не подвергающиеся очистке, имеется дефицит водных источников и их неравноценное распределение.

Цель исследования - определение содержания микроэлементов в питьевых водах Оренбургской области.

В качестве объекта исследования была выбрана питьевая вода некоторых районов Оренбургской области.

Исследования проводились в 2012 – 2013 гг. на территории Оренбургской области, характеризующейся ярко выраженным континентальным климатом. Определение содержания микроэлементов проводили на атомно-абсорбционном спектрофотометре «Спектр» СП-115.

В соответствии с требованиями к составу и свойствам воды водоемов и пунктов питьевого водопользования величина рН не должна выходить за

пределы интервала значений 6,5 – 8,5. Для питьевой хозяйственно – бытовой воды оптимальным считается уровень рН в диапазоне от 6 до 9 (СанПиН).

Некоторые показатели химического состава питьевой воды в различных районах представлены в таблице 1.

Во всех рассмотренных районах показатель не превышает интервал ПДК для питьевой воды. Близкие к нижней границе значений (слабокислые воды) наблюдаются в Тюльганском и Пономаревском районах.

Таблица 1 – Некоторые показатели химического состава питьевой воды различных районов Оренбургской области

Место отбора пробы	Показатель		
	рН	Жесткость, ммоль/л	Минерализация, г/л
ПДК	6 – 9	7	1
Тюльганский	6,0	5,48	0,695
Шарлыкский	7,5	5,19	0,656
Октябрьский	6,8	5,53	0,703
Абдулинский	7,3	6,09	0,648
Бугурусланский	8,4	4,93	0,670
Пономаревский	6,4	4,85	0,666
Акбулакский	8,6	5,57	0,720

Максимальные значения (щелочные воды) наблюдаются в Акбулакском и Бугурусланском районах. По жесткости все районы располагаются в пределах от 4,85 до 6,09. Данный интервал лежит в пределах ПДК. Наиболее жесткая вода в Абдулинском районе (6,09 ммоль/л), наименьшая в Пономаревском районе. Все воды Оренбургской области можно отнести к воде с относительно повышенной минерализацией. Максимальный показатель в Октябрьском районе, минимальный – в Абдулинском.

Результаты по содержанию микроэлементов в питьевых водах различных районов Оренбургской области приведены в таблице 2. Содержание меди находится в пределах от 0,027 мг/л до 0,039 мг/л, что не превышает ПДК. Наибольшее ее содержание находится в Абдулинском районе.

В этом же районе наибольшее содержание цинка, железа и никеля. Цинк распространен в количествах не превышающих ПДК (от 0,045 мг/л до 0,081 мг/л).

Таблица 2 – Содержание микроэлементов в питьевой воде различных районов Оренбургской области

Место отбора пробы	Металл, (мг/л)					
	Медь	цинк	железо	хром	марганец	никель
ПДК	1,000	5,000	0,300	0,050	0,100	0,100
Тюльганский	0,029	0,049	0,162	0,008	0,065	0,002
Шарлыкский	0,033	0,073	0,219	0,018	0,030	0,010
Октябрьский	0,031	0,053	0,143	0,010	0,076	0,003
Абдулинский	0,039	0,081	0,250	0,016	0,032	0,011
Бугурусланский	0,027	0,067	0,202	0,006	0,066	0,001
Пономаревский	0,030	0,070	0,147	0,019	0,028	0,009
Акбулакский	0,038	0,045	0,154	0,009	0,064	0,002

Наименьшее содержание в Акбулакском районе. Количество железа варьируется в пределах от 0,143 мг/л до 0,250 мг/л. Данный интервал находится в пределах ПДК. Наиболее близкое значение к ПДК в Абдулинском районе. Как видно из таблицы 2 содержание цинка в Западных районах в 1,5 раза выше, чем в Центральных районах. Кобальт в воде отсутствует, не обнаружили достоверных различий по содержанию меди. Содержание хрома выше в Западных районах в 2,25 раза, чем в Центральных. Марганца в воде Центральных районов выше в 2,16 раза, чем в Западных районах. Никель в Западных районах превышает содержание в Центральных районах. При

сравнении микроэлементного состава со значениями ПДК превышений не обнаружили.

Литература

1. Вадковская И.К., Лукашев К.И. Химические элементы и жизнь в биосфере. - Минск. - Высшая школа. - 1981. - с.45, 58, 78.
2. Авцын А.П. Микроэлементозы человека.//Клиническая медицина. - 1987.-№6.-с.36.

НЕБЕСНОМЕХАНИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ОПАСНЫХ НЕКАТАЛОГИЗИРОВАННЫХ КОСМИЧЕСКИХ ТЕЛ

Н.И. Перов

Муниципальное автономное учреждение г. Ярославля
«Культурно-просветительский центр им. В. В. Терешковой»

Ниже исследуются ограниченная параболическая задача трех тел: маломассивное тело – с массой порядка массы Луны m_2 , движущееся в гравитационном поле Солнца (масса которого равна m_1), по параболической орбите с перигелийным расстоянием r_{p2} , которое в численных экспериментах варьируется в пределах от 50 а.е. до 10000 а.е.; кометное ядро с нулевой массой m_3 , в начальный момент времени движущееся по круговой орбите радиуса r_{c0} относительно Солнца. При этом в ходе численных экспериментов, рассматриваются орбиты с радиусами от $r_{c0} = 50$ а.е. до $r_{c0} = 150000$ а.е. (от границ пояса Койпера до границ облака Оорта), и устанавливаются условия перехода комет с подобных круговых орбит на эллиптические орбиты, перигелии которых находятся вблизи Солнца на гелиоцентрических расстояниях сравнимых с радиусом Солнца.

На комету действуют только гравитационные силы – со стороны тела массой m_2 и Солнца массой m_1 .

Для решения поставленной задачи, прежде всего, выведем векторное дифференциальное уравнение *возмущенного* движения кометы, в которое входит только *одна* функция, зависящая только от *одной* переменной, и в рамках этого уравнения исследуем процесс миграции кометы из внешней части во внутреннюю часть Солнечной системы.

Для рассматриваемой небесномеханической модели векторные дифференциальные уравнения движения тел с массами m_2 и m_3 , в гелиоцентрической инерциальной системе отсчета, имеют вид [5]

$$d^2 \mathbf{r}_2 / dt^2 = -G(m_1 + m_2) \mathbf{r}_2 / r_2^3; \quad (1)$$

$$d^2 \mathbf{r}_3 / dt^2 = -Gm_1 \mathbf{r}_3 / r_3^3 - Gm_2 [(\mathbf{r}_3 - \mathbf{r}_2) / |\mathbf{r}_3 - \mathbf{r}_2|^3 + \mathbf{r}_2 / r_2^3]. \quad (2)$$

Здесь G – гравитационная постоянная \mathbf{r}_2 и \mathbf{r}_3 – гелиоцентрические векторы положений тел с массой m_2 и кометы с нулевой массой m_3 относительно Солнца, масса которого m_1 .

В случае параболической гелиоцентрической траектории тела m_2 , введем новую переменную u , зависящую от времени t [3].

$$(u^6 - 1) / (6u^3) = (1/2) \operatorname{tg}(v_0/2) + (1/6) \operatorname{tg}^3(v_0/2) + (G(m_1 + m_2) / p_2^3)^{1/2} t, \quad (3)$$

где p_2 – параметр параболической орбиты, а v_0 – истинная аномалия тела m_2 в начальный момент времени $t=0$.

Тогда,

$$dt/du = (u^6 + 1) / (2u^4) (p_2^3 / (G(m_1 + m_2)))^{1/2}. \quad (4)$$

Учитывая для невозмущенного гелиоцентрического параболического движения тела m_2 соотношения

$$x_2 = r_2 \cos(v_2) = -(p_2/2)(u^4 - 3u^2 + 1)/u^2, \quad (5)$$

$$y_2 = r_2 \sin(v_2) = p_2(u^2 - 1)/u, \quad (6)$$

$$p_2 = 2r_{p2}, \quad (7)$$

(r_{p2} – перигелийное расстояние тела m_2), на основании формул (1) – (7) придем к искомому векторному дифференциальному уравнению возмущенного гелиоцентрического движения кометы m_3

$$d^2 \mathbf{r}_3 / du^2 = (2u^6 - 4) / (u^7 + u) d\mathbf{r}_3 / du - 2r_{p2}^3 m_1 / (m_1 + m_2) (u^6 + 1)^2 / u^8 \mathbf{r}_3 / r_3^3 - 2r_{p2}^3 m_2 / (m_1 + m_2) (u^6 + 1)^2 / u^4 \{ [u^2 \mathbf{r}_3 + r_{p2}(u^4 - 3u^2 + 1) \mathbf{I} - 2r_{p2}(u^2 - 1) u \mathbf{J}] /$$

$$\begin{aligned} & / [u^4 r^2 + r_{p2}^2 (u^4 - 3u^2 + 1)^2 + 4r_{p2}^2 (u^2 - 1)^2 u^2 + 2u^2 r_{p2} (u^4 - 3u^2 + 1) (\mathbf{r}_3, \mathbf{I}) - 4r_{p2} (u^2 - 1) u^3 (\mathbf{r}_3, \mathbf{J})]^{3/2} - \\ & - (1/r_{p2}^2) (u^4 - 3u^2 + 1) / (u^4 - u^2 + 1)^3 \mathbf{I} + (2/r_{p2}^2) (u^2 - 1) u / (u^4 - u^2 + 1)^3 \mathbf{J} \}. \end{aligned} \quad (8)$$

Здесь \mathbf{I} и \mathbf{J} – единичные векторы прямоугольной системы координат. Вектор \mathbf{I} направлен в перигелий орбиты m_2 , а вектор \mathbf{J} дополняет систему координат до правой.

Далее полагаем $G=1$; $m_1=1$; $r_{p2}=1$.

Уравнение (8) приводит к геометрически *одинаковым* траекториям $\mathbf{r}_3 = \mathbf{r}_3(u)$ при умножении начальных данных: r_{p2} , r_{c0} , r_{20} на одно и то же число $k > 0$, при соответствующих единицах длины, массы и времени. (В ньютоновском пространстве-времени, соответствующие расстояния и интервалы времени будут различными).

В качестве примера рассмотрим случай $r_{p2}=10000$ а.е., $r_{c0}=50000$ а.е., $r_{20}=60000$ а.е., $m_2=10^{-8}m_1$, $d\varphi=-7.4 \cdot 10^{-9}$ рад. Траектория кометного ядра в данной небесномеханической модели представлены на рисунке 1. $d\varphi$ – добавка к истинной аномалии тела m_2 и к средней аномалии m_3 для невозмущенного движения в начальный момент времени. (Без учета $d\varphi$ тела m_2 и m_3 «сталкиваются» на невозмущенных орбитах, а с учетом $d\varphi$ тела m_2 и m_3 испытывают тесные сближения на возмущенных траекториях. - Без учета этой поправки рассматриваемые тела не испытывают тесных сближений в возмущенном движении).

Ранее, [1], [2] и [6], были предложены методы определения минимальных расстояний между телами и орбитами в случае невозмущенного движения. Предложенный нами метод позволяет оперативно определять минимальное расстояние между телами и в возмущенном движении.

Заметим, что для значения $r_{p2}=1$ и соответствующих величин r_{c0} и r_{20} , которые варьировались в интервале $10^1 - 10^5$ а.е. (Рис. 1), при выборе системы единиц $G=1$; $m_1=1$; $r_{p2}=1$, траектории являются геометрически тождественными. На этом основании уравнения (1) – (8) предлагается рассматривать как «унифицированные» для описания процесса «быстрой» миграции комет-

ных ядер из облака Оорта во внутренние части Солнечной системы, используя вместо ньютоновского времени переменную u .

Кроме того, рассмотренная небесномеханическая модель показывает – малые *ненаблюдаемые* тела (слабого блеска) с перигелийными расстояниями $r_{p2} > 100$ а.е. массой m_2 , которая меньше массы Луны, при пересечении различных резервуаров кометных ядер, способствуют переходу комет (m_3) на опасные траектории [4] для земной цивилизации (Рис. 1).

Определенный интерес рассмотренная модель представляет для исследования проблемы происхождения метеороидов типа Чебаркульского и комет семейства Крейца.

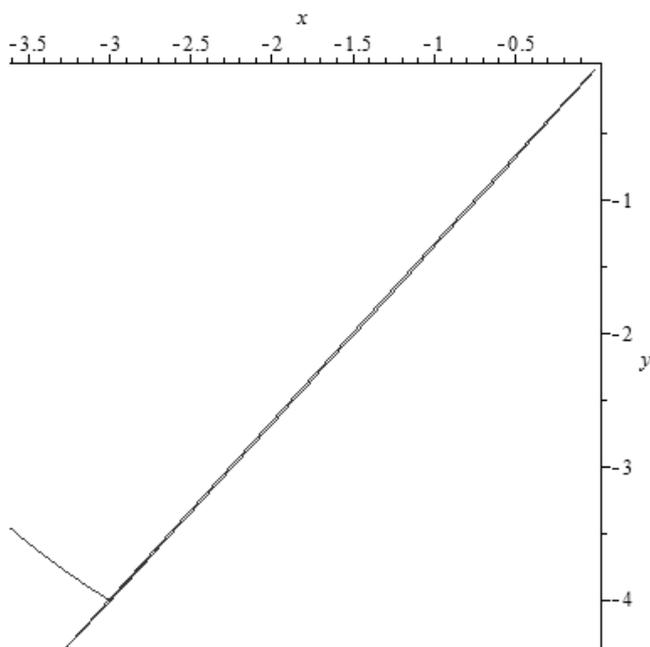


Рис. 1. Возмущенная траектория потенциально опасной кометы в интервале $0.382 < u < 3.82$ (переход кометы с круговой орбиты – $r_{c0}=50000$ а.е. – на вытянутую эллиптическую траекторию – $r_{p3}=0.1$ а.е.)

Литература

1. Емельянов, Н.В., Вашковьяк, М.А. Эволюция орбит и сближение далеких спутников планет. Средства изучения и примеры [Текст] // *Астрономический вестник*. – 2012. – Т. 46. – № 6. – С. 460–473
2. Перов, Н.И. Унифицированный метод прогноза столкновений космических объектов [Текст] // *Астрономический вестник*. – 2000. – Т. 34. – № 1. – С. 104–107.

3. Перов, Н.И. Малые небесные тела: миграция и поиск [Текст] / LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG. Saarbrucken, 2010. – 300 с.

4. Перов, Н.И. и др. Теоретические методы локализации в пространстве – времени неоткрытых небесных тел [Текст] / Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2011. – 208 с.

5. Рой, А. Движение по орбитам [Текст] / М.: Мир, 1981. – 544 с.

6. Baluev, R.V., Kholshchevnikov, K.V. Distance between two arbitrary unperturbed orbits [Текст] // Celest. Mech. And Dyn. Astron., 2005. – V.91. – P. 287–300.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ ОТ ПАДЕНИЙ ПРИРОДНЫХ КОСМИЧЕСКИХ ТЕЛ НА ЗЕМЛЮ

А.В. Багров^{1,2,3}, А.К. Муртазов¹

Рязанский государственный университет имени С.А.Есенина¹, г. Рязань

Институт астрономии РАН², г. Москва

Научно-производственное объединение им. С.А.Лавочкина³, г. Химки, МО.

Наша планета испытывает постоянное воздействие космоса, в том числе от столкновений с многочисленными природными телами Солнечной системы. Уровень этого воздействия зависит, главным образом, от частоты и кинетической энергии столкновений. В наименьшей степени проявляется химический состав сталкивающихся частиц, так как все тела как нашей Солнечной системы, так и разнообразные объекты нашей Галактики состоят из одного и того же вещества и имеют практически одинаковый элементный и изотопный состав [1].

Самые многочисленные тела, круглосуточно бомбардирующие земную атмосферу – это метеороиды. Скорости движения этих частиц в момент столкновения составляют от 11 до 72 км/с, то есть на 1-2 порядка больше

скорости винтовочной пули или артиллерийского снаряда. Однако, на нашу планету их воздействие пренебрежимо мало. Хотя поток метеороидов на Землю изучен очень плохо, даже самые грубые оценки подтверждают этот вывод. Общая масса выпадающих на всю нашу планету метеорных частиц оценивается в десятки тонн в сутки [2]. Суммарная кинетическая энергия, приносимая ими, получается около 20×10^{12} Дж. Это сопоставимо с годовой выработкой энергии электростанции мощностью 650 KW. (Это уровень потребления электроэнергии поселком с 2000 жителей).

Происхождение и природа метеорных частиц достоверно неизвестны. Большинство астрономов склоняются к мнению, что метеорные частицы являются тугоплавкой фракцией, входящей в состав кометных ядер. При распаде кометных ядер замерзшие газы, связывающие метеорные частицы в ядре, испаряются и улетучиваются, а на орбите кометы остается рой метеорных частиц. Они образуют метеорные потоки, которые сталкиваются с Землей только тогда, когда Земля пересекает орбиту потока [3]. Поскольку плотность частиц в рое вдоль орбиты неодинакова, Земля при пересечении его орбиты может испытывать разное число столкновений. Но, что гораздо важнее, внутри одного потока могут находиться тела очень разных размеров [4].

Крупные элементы метеорных потоков могут иметь двоякую природу. Это могут быть очень большие метеороиды-монолиты, а могут быть крупными фрагментами ядер родительских комет. Примером первого варианта может являться Аризонский ударный кратер. Доказано, что этот кратер диаметром 1200 метров и глубиной около 200 метров возник в результате падения железного метеорита размером порядка 70 метров в поперечнике [5]. Осколки этого метеорита были найдены в самом кратере и в массе выброшенного из него вещества.

При ударе о землю кометных ядер наблюдается другая картина. Ледяные или снежные кометные ядра имеют очень низкую прочность, так что ударяясь о более прочный грунт они "размазываются" в плоский "блин". В результате удара получившегося тела образуется кратер, диаметр которого в

десятки и сотни раз больше его глубины, в котором нет и не может быть метеоритного материала. Ударный метаморфизм пород на дне кратера указывает на огромную энергию, выделенную при соударении, но о веществе ударника можно судить только по некоторым аномалиям химических элементов в месте падения [6]. Поскольку кометное вещество полностью диспергируется при ударе (летучие полностью испаряются и уносят с собой входящие в кометное ядро пылинки субмикронного размера), выброшенные из кратера продукты взрыва переносятся атмосферными потоками на очень большие расстояния. Осевшая после взрыва пыль формирует тонкие слои в геологических разрезах на больших территориях. Так, на всей нашей планете в слое, датированном возрастом 65 миллионов лет назад, находится аномально высокое содержание редкоземельных элементов, по всей видимости принесенных ударником, вызвавшим появление Чиксулубского кратера на краю Мексиканского залива [7].

Экологические нагрузки от таких грандиозных ударов чудовищно велики. Падение тела размером в несколько километров приводит к резкому изменению условий на планете, в результате которого происходит вымирание биоты планетарного масштаба. Палеонтологические данные свидетельствуют о десятках таких катастроф на протяжении последнего миллиарда лет [8]. Но еще большее удивление вызывает тот факт, что эволюция живых форм на нашей планете за первые три с половиной миллиарда лет после формирования Земли как планеты не смогла подняться выше уровня примитивных одноклеточных организмов, хотя за последний миллиард лет успела пройти путь от самых простейших форм до высшего уровня, - до человеческой цивилизации. Так что можно подозревать, что миллиарды лет назад Земля испытывала более часто губительные удары из космоса, чем теперь.

Мы должны подчеркнуть, что человеческая цивилизация возникла совсем недавно, причем в условиях довольно стабильного климата. Если произойдут климатические изменения на планете даже в очень небольших пределах, они могут оказаться губительными для нашей цивилизации. Челове-

ство, может быть, и выживет после климатической катастрофы, но разрушение экономики, производства продуктов питания, добычи и переработки минеральных ресурсов разорвут социальные связи, и человеческая цивилизация распадется на мелкие группы людей, вынужденных выживать на уровне натурального хозяйства.

Проблема ударов из космоса уже осознана человечеством, которое предпринимает некоторые шаги в детальном изучении проблемы и противодействия космической опасности [9]. Мы хотим обратить внимание на проблему, которая пока не поднималась при анализе астероидно-кометной опасности. Речь идет о пределах устойчивости климатических условий в планетарном масштабе.

Нам неизвестны все связи природных явлений, которые определяют состояние климата на нашей планете. История Земли показывает, что климатические условия на ней менялись в очень широких пределах - от глобальных оледенений, при которых ледники доходили почти до экватора, до глобальных тропиков, когда даже на Шпицбергене росли тропические леса. Сейчас человечество встревожено признаками глобального потепления. Неясно достоверно, насколько долго продлится эта тенденция. И уж совсем неясно, могут ли удары из космоса сыграть роль "спускового крючка" для того, чтобы изменения климата стали необратимыми...

Литература

1. Витязев А.В., Печерникова Г.В., Сафронов В.С. Планеты земной группы. Происхождение и ранняя эволюция. - М.: Наука, 1990, - 296с.
2. Астапович И. С. Метеорные явления в атмосфере Земли. - М.: Физматгиз, 1958. — 640 С.
3. Левин Б.Ю. Физическая теория метеоров и метеорная материя в межпланетном пространстве. - М.: Изд-во АН СССР, 1956.
4. А.В.Багров. Два поколения кометных ядер и наблюдательные различия в последствиях их распада. / Околосемная Астрономия - 2003. Труды конференции. т.1. Терскол, 8-13 сент. 2003. // СПб.: ВВМ, 2003.- с.125-133.

5. Leonard David. Meteor Crater Helps Unlock Planetary History. - URL: <http://www.space.com/13868-barringer-meteor-crater-arizona-science-planets.html>

6. Фельдман В.И. Астроблемы - звездные раны Земли. - URL: <http://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/845.html>

7. Резанов И.А. Великие катастрофы в истории Земли. - М.: Наука, 1984, - 176 с.

8. Угроза с неба: рок или случайность. / Боярчук А.А. (ред). // М.: Космосинформ. 1999.- 220 с.

9. Астероидно-кометная опасность: вчера, сегодня, завтра. / Под ред. Б.М.Шустова и Л.В.Рыхловой. // М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 384 с.

ПАЛИНОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА АДВЕНТИВНЫХ ВИДОВ НА ТЕРРИТОРИИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.М. Посевина, А.П. Круглова

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, г. Рязань

Биологическое загрязнение является существенной угрозой для общества, поэтому необходимо уметь не только рационально пользоваться природными ресурсами, грамотно строить производственную деятельность предприятий, но и уметь предугадать последствия данной деятельности, избегать негативное воздействие на экологию и общество, ликвидировать отрицательные последствия производственной деятельности.

Под влиянием антропогенного фактора происходит увеличение числа видов за счет роста адвентивной фракции флоры. Отмечено, что инвазионные виды играют разнообразную роль на различных уровнях организации живых систем.

Освоив вторичные ареалы обитания за счет широкого размаха экологической толерантности, адвенты могут вступать в конкурентные отношения с

представителями аборигенной флоры, осуществляя регулирование численности их популяций. Это приведет не только к изменению видовой структуры сообществ, но и может спровоцировать начало фитогенной сукцессии, что, естественно, отрицательно скажется на гомеостазе и устойчивом развитии экосистем в целом.

Пыльца адвентивных растений входит в состав аэропалинологического спектра воздушного бассейна и может вызвать аллергию у sensibilized людей. В этой связи, целью данной работы является палиноэкологический анализ адвентивной флоры адвентивной флоры как биологического загрязнителя на территории Рязанской области.

Оценка и мониторинг атмосферы проводился с использованием гравиметрического метода отбора проб [4]. Математическая обработка данных проводилась по стандартной аэропалинологической методике.

По результатам флористической сводки [1] в Рязанской области встречаются 43 вида-адвента из 22 семейств. Среди них выявлены таксоны, пыльца которых входит в состав аэропалинологического спектра воздушного бассейна г. Рязани. Это 8 таксонов из 7 семейств: Aceraceae (Кленовые), Chenopodiaceae (Маревые), Umbelliferae (Зонтичные), Salicaceae (Ивовые), Poaceae (Злаки), Compositae (Сложноцветные), Oleaceae (Маслинные). Речь идет о следующих видах: *Клен ясенелистный*, *Неравноцентрик кровельный*, *Овсяница шершаволистная*, *Лебеда татарская*, *Борщевик Сосновского*, *Амброзия полыннолистная*, *Ясень пенсильванский*, *Тополь белый*.

Для территорий Рязанской области можно выделить пять доминантных таксонов, способных оказывать существенное влияние на экологическую ситуацию и на возникновение массовых вспышек аллергических заболеваний. К ним относятся таксоны, пыльца которых количественно преобладает в воздухе городов в различные временные периоды и обладают ярко выраженными аллергенными свойствами. Это представители родов: *Betula*, *Corylus*, *Alnus*, *Poaceae*, *Ambrosia*. В условиях повышенного загрязнения окружающей среды этим таксонам принадлежит ведущая роль во вторичном распростра-

нении техногенных загрязнений, миграции аллергенных комплексов с микроэлементами, а также возникновение нетипичных аллергических заболеваний. Наличие пыльцы адвентивной флоры в атмосферном воздухе г. Рязани, в том числе, входящих в список карантинных сорняков, является индикатором нарушения естественного баланса в окружающей среде и повышенного уровня аллергизации населения [2].

В составе воздушного бассейна г. Рязани циркулирует пыльца 35 таксонов (2012 г.). При этом ядро аэропалиноспектра составляют 17 таксонов (*Betula*, *Alnus*, *Corylus*, *Acer*, *Populus*, *Salix*, *Quercus*, *Fraxinus*, *Ulmus*, *Pinus*, *Picea*, *Ambrosia*, *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Plantago*, *Poaceae*, *Rumex*, *Urtica*), пыльцевые зёрна которых количественно доминируют в воздухе и/или обладает ярко выраженными аллергенными свойствами. Отмечено, что 6 из них являются видами-адвентами (*Acer*, *Populus*, *Fraxinus*, *Ambrosia*, *Chenopodiaceae*). Их доля составляет ~ 32 % от суммарного годового содержания пыльца за сезон.

Качественный и качественный анализ годовой динамики пыления позволяет условно разделить весь вегетационный сезон (на примере 2012 г) три волны [3].

Качественный и качественный анализ суммарной календаря позволяет условно разделить весь вегетационный сезон (на примере 2012 г) три волны.

Первая волна пыления - ранне-весенняя (2012) - пыление древесных таксонов. В составе спектра отмечают пыльцевые зерна: *Betula*, *Alnus*, *Corylus*, *Acer*, *Salix*, *Fraxinus*, *Populus*, *Ulmus*, *Quercus*. В это период в составе атмосферного воздуха присутствует пыльца трех адвентивных таксонов: *Acer*, *Fraxinus*, *Populus*. Процент пыльцы вышеуказанных представителей составил ~ 56,2%. Однако точную цифру назвать достаточно трудно из трудностей в идентификации пыльцевого материала.

Вторая волна пыления - весенне-летняя (2012) – пыление злаков и соевых. Ядро аэропалинологического спектра в этот период составляют *Poaceae* и *Pinus*. Так же в этот промежуток времени в воздухе зарегистрированы

пыльцевые зерна *Plantago*, *Urtica*, *Rumex*, *Betula*. Среди заносных представителей, безусловно, можно выделить злаки. Произвести подсчет процентного содержания пыльцы инвазионных злаков достаточно сложно из-за того, что их пыльцевые зерна морфологически не различимы в пределах семейства. Однако доля пыльцы злаков в этот временной промежуток составляет ~ 23 %.

Третья волна пыления - летне-осенняя (2012) – пыление разнотравья. Доминирующими пыльцевыми типами в этот период являются представители родов *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Ambrosia*. Основными представителями адвентивной флоры являются таксоны: *Chenopodiaceae*, *Ambrosia*. Их доля в составе пыльцевого аэрозоля ~10 %. Необходимо отметить, что пыльцевые зерна *Chenopodiaceae* плохо различимы на палинологическом материале, поэтому подсчитать точный вклад данного таксона до вида достаточно трудно.

Что же касается *Ambrosia*, то она в последние годы активно захватывающей новые территории и распространяется на север и восток вдоль железных дорог. В период всего вегетационного сезона отмечаются эпизоды раннего появления пыльцы *Populus*, *Ambrosia* в атмосфере, что можно рассматривать как дальний транспорт пыльцы из соседних областей (Северного Кавказа, Краснодар, Ставрополя, Украины, Белоруссии) [4].

Таким образом, если говорить о перспективе или о дальнейшей динамике распространения инвазионных видов, можно предположить, что концентрация их пыльцевых зерен в составе атмосферных аэрозолей будет возрастать в последующие годы при отсутствии комплексных мер борьбы. Это приведет к увеличению размера экологического ущерба окружающей природной среде, и в первую очередь и здоровью населения.

Литература

1. Казакова М.В. Флора Рязанской области. – Рязань: Русское слово, 2004. – 388 с.
2. Frei T, Ruth L. A change from grass pollen induced allergy to tree pollen induced allergy: 30 years of pollen observation in Switzerland // *Aerobiologia*. - 2000. - Vol. 16. - № 3/4. - P. 407-416.

3. Посевина Ю. М., Иванов Е. С., Северова Е. Э. Палиноэкологический мониторинг атмосферного воздуха г. Рязани.// Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Москва, 2011. С.7, 9, 12, 15,17.

4. Посевина Ю. М., Иванов Е. С., Северова Е. Э. Экология атмосферы: дальнезаносная пыльца в аэропалинологическом спектре г. Рязани // Актуальные проблемы экологии и природопользования. Сборник научных трудов. Вып. 12. М.: ИПЦ «Луч», 2010. С.29-32.

ОЦЕНКА РИСКА СТОЛКНОВЕНИЯ С ОПАСНЫМИ МЕТЕОРОИДАМИ В ОКОЛОЗЕМНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

А.К. Муртазов, А.В. Воскресенский, А.В. Ефимов, П.В. Титов

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, г. Рязань

Присутствие в околоземном пространстве мусора естественного происхождения (метеорное вещество) является ощутимым экологическим фактором, а также создает опасность для космической техники [1, 2, 5].

Оценка риска соударения метеороидов с космическими аппаратами на современном этапе достаточно высокой техногенной заселенности ближнего космоса является весьма актуальной задачей.

Астрономической обсерваторией Рязанского государственного университета имени С.А. Есенина с 2006 г. ведется широкоугольный ПЗС-мониторинг опасных метеороидов в метеорных потоках [2, 9].

В настоящей работе представлены результаты оценки риска столкновения с опасными метеороидами наиболее активного потока Персеиды. В этом потоке опасными являются частицы размерами начиная от 1 мм (кинетическая энергия такого метеороида при скорости потока относительно Земли

~60 км/с превосходит кинетическую энергию пистолетной пули) и массой от 0,02 г. Блеск опасных Персеид – ярче 0-й звездной величины [2, 3, 7].

Для мониторинга метеорных потоков использовалась применяемая во всем мире аппаратура на базе ПЗС-камеры *Watec-902H* с широкоугольной оптикой *Computar* [4]. Метеорные камеры установлены на наблюдательных площадках обсерватории в Рязани ($\lambda=2^{\text{h}} 39^{\text{m}}$, $\varphi=54^{\circ} 38'$) и п. Сажнево Рязанского р-на ($\lambda=2^{\text{h}} 39^{\text{m}}$, $\varphi=54^{\circ} 28'$).

Нормированные результаты мониторинга ярких Персеид в 2007-2013 гг. приведены на рис. 1.

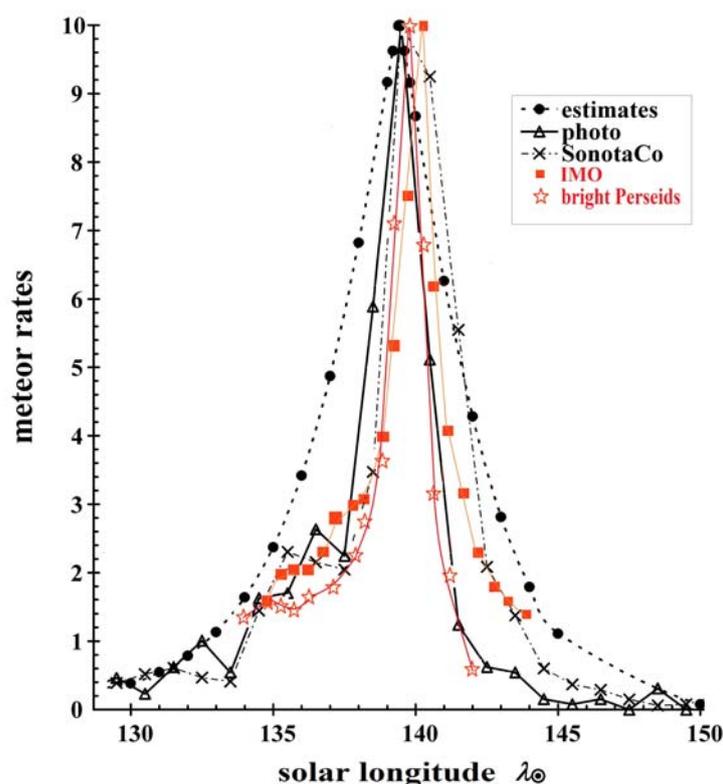


Рис. 1. Сравнение результатов мониторинга ярких Персеид 2007-2013 гг. с данными других наблюдений и модельными расчетами

Здесь показаны нормированные числа, характеризующие активность потока для фотографических и ТВ-наблюдений (SonotaCo), а также модельные расчеты (estimates), полученные в работе [6]. В этой же шкале приведены наши усредненные результаты (bright Perseids) за 2007-2013 гг. и усредненные данные Международной метеорной организации (ИМО) по визуальным наблюдениям Персеид в этот же период.

Поток опасных метеороидов F определяется как число частиц, проходящих через элементарную площадку в единицу времени:

$$F(\lambda) = D(\lambda) \cdot v, \quad (1)$$

где: v – скорость метеорного потока, $D(\lambda)$ – пространственная плотность потока при соответствующей долготе Солнца λ .

В период максимума Персеид ($D_0=6 \cdot 10^{-9}$ км⁻³ and $v=59$ км/с) поток опасных частиц достигал значения $F=(3,8 \pm 1,1) \cdot 10^{-7}$ км⁻²с⁻¹, что соответствовало часовому числу метеоров в поле зрения all-sky камеры $HR \approx 15$.

Риск соударения R определяется как обратная потоку F величина и составляет для указанного выше его значения одно соударение в месяц на плоскую нормальную метеорному потоку площадку площадью 1 км².

Космический объект, вращающийся вокруг Земли, постоянно изменяет свою ориентацию относительно направления на радиант метеорного потока, Солнце. Время от времени Земля затеняет КО от метеоров.

В общем, число соударений метеороидов с КО за время T вращения его на орбите выражается как [6]

$$N = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot S \cdot F^l(\lambda) \cdot T. \quad (2)$$

где K_1 учитывает положение Земли на орбите относительно радианта метеорного потока и определяется разностью эклиптических долгот Солнца и радианта потока; K_2 зависит от ориентации КО и элементов его конструкции относительно Солнца и направления на радиант потока; K_3 учитывает ориентацию орбиты КО относительно плоскости земного экватора и эклиптики, период пребывания КО в гравитационной тени от Земли.

Поток задается пуассоновским распределением

$$F = F_0 \exp\{-B|\lambda - \lambda_0|\}, \quad (1)$$

в котором F_0 максимальное значение потока вблизи солнечной долготы λ_0 , B – фактор, эмпирически определяемый из наблюдений для каждого потока.

Вычисления велись в эклиптической системе координат (рис. 2) и полагалось, что КО находится в плоскости эклиптики. На этом рисунке N – нормаль к поверхности КО, \mathcal{Y} , \mathcal{O} , E – направления на точку весеннего равно-

денствия, Солнце, Землю; λ_R , λ_{\odot} - эклиптические долготы метеорного радианта и Солнца; λ_E - спутникоцентрическая долгота Земли; b_R и b_E - соответственно эклиптические широты метеорного радианта и Земли относительно КО.

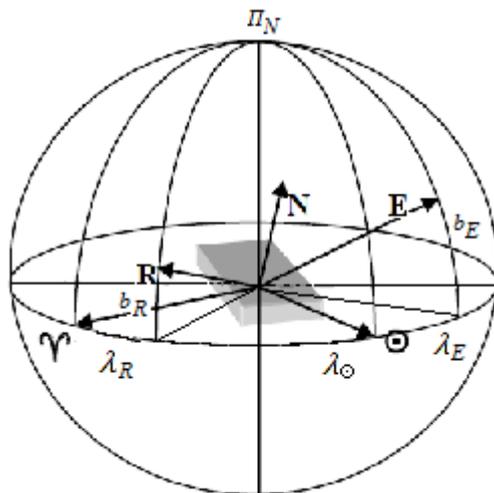


Рис. 2. Эклиптическая система координат для расчета риска соударений в околоземном пространстве

Литература

1. Муртазов А.К. Экология околоземного космического пространства. Монография. – М.: Физматлит, 2004. – 304 с.
2. Муртазов А.К. Мониторинг загрязнений околоземного пространства оптическими средствами. Монография. - Рязань: РГУ имени С.А. Есенина, 2010. – 252 с.
3. Муртазов А.К., Ефимов А.В., Жабин В.С. Опасные метеороиды в потоке Персеиды // Околоземная астрономия-2009. Сб. трудов. – М.: Геос, 2010. - С. 251-257.
4. Муртазов А.К. Организация комплексных телевизионных метеорных наблюдений на астрономической обсерватории Рязанского госуниверситета // Вестник СибГАУ. - 2011. № 6(39). - С. 109-112.
5. Муртазов А.К., Багров А.В. Модели естественного загрязнения околоземного пространства // Экологические системы и приборы. – 2013. № 1. – С. 28-34.

6. Сёмкин Н. Д., Воронов К. Е., Пияков А. В., Пияков И. В. Регистрация космической пыли искусственного и естественного происхождений // Прикладная физика. – 2009. № 1, С. 86-102.
7. Koseki M. A simple model of spatial structure of meteoroid streams // WGN. The Journal of International Meteor Organization. – 2012, V. 40. N 5. - PP. 162-165.
8. Murtazov A.K., Efimov A.V., Kolosov D.V. Bright Perseids in 2007 // WGN. The Journal of International Meteor Organization. – 2008, V. 36. N 4. - PP. 1-2.
9. Murtazov A.K. Wide-Angle TV-Observations of Bright Perseids in 2007 – 2009 and Risk in Space: Proceedings of the International Meteor Conference (IMC-2010) and Radio Meteor School / *Ed. by D.J. Asher, A.A. Christou, P. Atreya and G. Barentsen. - Armagh: Northern Ireland, UK. 2011. – PP. 72-75.*
10. Murtazov A.K., Efimov A.V., Titov P.V. Double-Station Meteor Observations in Ryazan, Russia: Proceedings of the International Meteor Conference. La Palma, Canary Islands, Spain, 20–23 September, 2012. - International Meteor Organization, Mattheessensstraat 60, 2540 Hove, Belgium. – 2013. – PP. 192-196.

ВЛИЯНИЕ pH СРЕДЫ И КОНЦЕНТРАЦИИ ГУМАТОВ НАТРИЯ НА СТЕПЕНЬ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИОНОВ Cu^{2+}

Ю.С. Поготова, Т.Н. Мясоедова

Южный Федеральный Университет, г. Таганрог

Тяжелые металлы относятся к числу важнейших и весьма токсичных загрязняющих веществ. В значительной мере это связано с биологической активностью многих из них. Воздействие таких металлов на организм человека и животных может привести к тяжелым заболеваниям. Поэтому попадание

неочищенных или плохо очищенных сточных вод и других отходов, содержащих тяжелые металлы, в природную среду ведет к значительному экологическому ущербу. Таким образом, вопросы эффективной очистки сточных вод от тяжелых металлов в настоящее время весьма актуальны [1].

Сорбционный метод широко применяется в практике очистки сточных вод от тяжелых металлов. Этот метод отличается простотой оборудования и открывает возможности для утилизации улавливаемых металлов [2]. Ассортимент сорбентов очень высок и среди них гуматам натрия и калия придается немаловажное значение, так как они хорошо связывают вредные вещества (концентрации нежелательных ионов опускаются ниже предельно допустимого уровня), а так же отличаются недорогой стоимостью готового продукта [3].

В данной работе была изучена сорбционная способность гуматов натрия по отношению к ионам меди Cu^{2+} . Для исследования взаимодействия ионов меди Cu^{2+} , с гуматами натрия применяли исходный раствор CuSO_4 , с концентрацией 0,31 мг/л (в пересчете на металл) и водный раствор гуматов натрия с концентрацией 0,4; 1 и 1,4 г/л. Сорбцию проводили в статических условиях при перемешивании в течение 15 мин при pH=1-8. После пробу выдерживали 45 мин при температуре 20 °С. Для осаждения гуматов натрия проводили центрифугирование в течение 30 мин. Содержание ионов меди контролировалось йодометрическим методом, который основан на реакции восстановления меди (II) йодидом калия до меди (I); при этом выделившийся элементный йод титровался тиосульфатом натрия с присутствием крахмала.

Степень извлечения металлов рассчитывали по разности исходной и остаточной концентраций, деленной на исходную концентрацию, после выражение умножали на 100%. Результаты эксперимента представлены в таблице 1.

Таблица 1. Зависимость степени извлечения Cu^{2+} от рН и расхода гуматов натрия

Концентрация Cu^{2+} , г/л	рН	Время сорбции, ч	Концентрация гуматов натрия, г/л	Степень извлечения, %
0,31	2	1	0,4	6,5
			1,0	13,5
			1,4	17,0
0,31	6	1	0,4	19,3
			1,0	50,3
			1,4	64,5
0,31	8	1	0,4	95,8
			1,0	95,8
			1,4	94,0

Из таблицы 1 видно, что в кислой среде (рН=2) сорбционная активность гуматов незначительна, и степень извлечения достигает 17% при содержании гуматов 1, 4 г/л. При увеличении величины рН до 6 степень извлечения уже достигает 64, 5% при концентрации гуматов натрия 1, 4 г/л. Дальнейшее увеличение рН до 8 приводит к повышению степени извлечения ионов Cu^{2+} до 95%. При этом, степень извлечения в данном случае не зависит от расхода гуматов натрия. Данный факт связан с образованием аммиакатного комплекса меди, в котором ионы Cu^{2+} находятся в связанном состоянии. Следовательно, подщелачивание в данном случае является нецелесообразным, т.к. введение аммиака исключает добавление гуматов в качестве сорбента.

Литература

1. Будников, Г.К. Тяжелые металлы в экологическом мониторинге водных систем [Текст] / Г.К.Будников //Соросовский образовательный журнал.- 1998.-№5.-С. 23-29.
2. Чмутов, К. В. Сорбция [Текст] / К. В Чмутов –М: ГИТТЛ,1957.-62 с.

3. Jan Kochany and Wayne Smith, Conestoga-Rovers & Associates «Application of humic substances in environmental remediation», WM'01 Conference, February 25-March 1, 2001, Tucson, AZ.

ИЗУЧЕНИЕ НЕФТЕПОГЛОЩАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ МАТЕРИАЛА, СИНТЕЗИРОВАННОГО ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

А.В. Жилыева, Т.Н. Мясоедова

Южный Федеральный Университет, г. Таганрог

В настоящее время наблюдается рост происшествий связанных с добычей и транспортировкой нефти и нефтепродуктов, экологические последствия разливов которых носят масштабный характер для живых организмов и окружающей среды в целом. Поэтому вопросы локализации и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов, а также разработка мероприятий по снижению возможных негативных последствий становятся актуальными, а их решения носят глобальный характер для окружающей среды.

Как показывает мировая практика, наиболее перспективным и экономичным способом очистки от органических загрязняющих веществ является сорбционный метод [1]. Степень очистки этим методом достигает 80–95 % и зависит от химической природы адсорбента, площади адсорбционной поверхности и ее доступности, а также от химического строения вещества и его состояния в растворе.

В настоящее время большой интерес представляют сорбенты на основе растительного сырья, а также из отходов растительного происхождения [2–4]. Они представляют собой дешевые и эффективные сорбирующие материалы широкого спектра действия.

В данной работе в качестве сырья была выбрана опавшая сухая листва ореха. Листву тщательно промывали дистиллированной водой для удаления грязи и водорастворимых примесей, высушивали при температуре 110 ± 2 °С в течение 30-40 мин и измельчали.

Эксперименты по термической обработке листвы проводили в металлическом реакторе высотой 70 мм и диаметром 42 мм. В печь нагретую до необходимой температуры помещали реактор с материалом. На рисунке 1 представлена термограмма образца палой листвы. Видно, что выше температуры 500°C наблюдается постоянство массы синтезированного сорбента. В результате была получена опытная партия сорбционного материала.

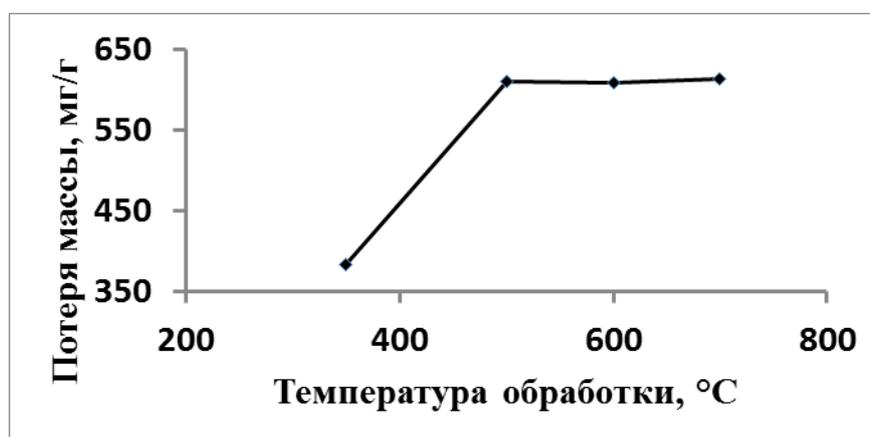


Рис. 1. Зависимость потери массы от температуры обработки сорбента

Основные технические характеристики и адсорбционные свойства (адсорбционная емкость по йоду (ГОСТ 6217-74), метиленовому оранжевому (ГОСТ 4453-74)) полученных сорбционных материалов оценивали по известным методикам, концентрацию йода определяли прямым титрованием с тиосульфатом натрия, концентрацию метиленового оранжевого – спектрофотометрическим методом. Определение нефтепродуктов осуществляли ИК-спектрометрическим методом с использованием концентратомера нефтепродуктов «ИКН-025».

Для изучения сорбционной активности по отношению к нефтепродуктам был приготовлен раствор с концентрацией 12,8 мг/л из масла Т-22 с добавлением эмульгатора - лаурилсульфата натрия.

В таблице 1 показана зависимость адсорбционной активности синтезированного сорбционного материала по отношению к йоду и метиленовому оранжевому от температуры обработки. Видно, что наилучший результат достигается при температуре 500 °С.

Таблица 1.

Сравнительная характеристика адсорбционной активности синтезированного сорбционного материала с литературными данными

Характеристики сорбентов		Показатели сорбции	
Сорбционный материал	Температура синтеза, °С ($\tau = 30$ мин)	A_{J_2} , %	A_{MO} , мг/г
Сорбент	350	21,59	55,74
Сорбент	500	48,26	124,88
Сорбент	600	38,18	98,1
Сорбент	700	16,51	41,86
Активные угли			
БАУ-А		60	-
БАУ-Ац		60	-
ДАК		30	-
ОУ-А		-	210
ОУ-Б		-	205

Примечание. A_{J_2} – адсорбционная активность по йоду, A_{MO} – адсорбционная активность по метиленовому оранжевому

Для изучения сорбционной активности по отношению к нефтепродуктам был использован сорбент, синтезированный при температуре 500 °С, имеющий наилучшие показатели сорбционной активности.

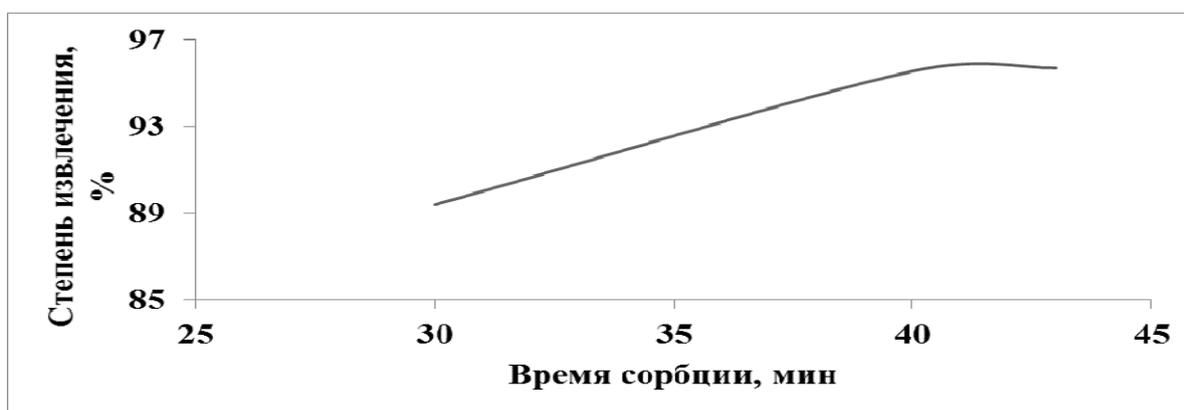


Рис. 2. Сорбент ($T=500\text{ }^{\circ}\text{C}$). Зависимость степени извлечения нефтепродуктов от времени сорбции

В результате проведенных исследований было установлено, что наилучшими сорбционными свойствами обладают образцы, прошедшие термическую обработку 500°C с адсорбционной активностью по йоду равной 48,26 % и метиловому оранжевому порядка 124,88 мг/г. Установлено, что полученный сорбент может использоваться для адсорбции примесей нефтепродуктов из водных растворов, степень извлечения которых колеблется от 89 до 95 % в зависимости от времени контакта адсорбента с адсорбатом.

Литература

1. Филина, Н.А. Методы ликвидации разливов нефти с водных поверхностей [Текст] / Н.А. Филина, Е.Е. Винокурова // Актуальные проблемы безопасности жизнедеятельности и защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях: сборник науч. трудов по материалам Междунар. научно-практич. конф. – Ставрополь, 2012. – С. 189–196.
2. Уткина, Е.Е. Использование сырьевых ресурсов региона для решения проблем загрязнения водных объектов нефтепродуктами [Текст] / Е.Е. Уткина, В.Ф. Каблов, Н.У. Быкадоров // Фундаментальные исследования. – 2011. – №8. – С. 406–409.
3. Получение энтеросорбентов из отходов окорки березы [Текст] / Е.В. Веприкова, М.Л. Щипко, С.А. Кузнецова, Б.Н. Кузнецов // Химия растит. сырья. – 2005. – №1. – С. 65–70.

4. Использование бересты березы для получения сорбционных материалов [Текст] / Е.В. Веприкова, Е.А. Терещенко, Н.В. Чесноков, Б.Н. Кузнецов // Journal of Siberian Federal University. – 2012. – С. 178–188.

ДИНАМИКА МИГРАЦИИ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ВОДНОЙ ЭКОСИСТЕМЕ КУЧУРГАНСКОГО ВОДОЕМА-ОХЛАДИТЕЛЯ МОЛДАВСКОЙ ТЭС

Л.А. Тихоненкова, Т.В. Щука

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко,
г. Тирасполь

Исследование процессов воздействия теплоэлектростанций на состояние водных экосистем является одним из актуальных научных направлений современной экологии. Среди загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду в результате сжигания топлива, на первом месте находятся тяжелые металлы, фтористые, сернистые и азотистые соединения. Поэтому исследование миграции тяжелых металлов, фтора и сульфатов имеет важное значение для решения проблем рационального использования и охраны поверхностных вод в условиях воздействия теплоэлектростанций.

Кучурганское водохранилище-охладитель Молдавской ТЭС относится к сильно перегреваемым водоемам-охладителям. Так при функционировании станции с максимальной мощностью температура воды в Кучурганском водоеме-охладителе превышает предельно допустимые значения. Исследования лаборатории гидробиологии и экотоксикологии Института зоологии АН РМ [1] показали, что концентрация растворенного кислорода на открытой акватории водоема за редким исключением опускалась ниже 65% насыщения и чаще всего варьировала в диапазоне 9,2-10,4 мг/л. В жаркое время года и в зимний период уровень кислорода на мелководье опускался до 5-8% насыщения.

Изменения термического режима водоема является первопричиной роста величины испарений с водной поверхности, которые приводят к увеличению минерализации воды и изменению соотношения концентраций главных ионов (показателей солевого состава), что приводит к осолонению воды и к ухудшению качества в целом.

За последние 20 лет под влиянием работы теплоэлектростанции значение минерализации воды увеличилось почти вдвое [1]. За последнее время изменение величины минерализации воды связано с увеличением содержания сульфатных и хлоридных анионов, катионов магния, натрия и калия. Концентрации катионов увеличились почти в 2 раза.

Таким образом, под влиянием высокого уровня антропогенной нагрузки нарушаются естественные процессы, происходящие в гидробиоценозах, и включаются новые механизмы саморегуляции экосистем. В этой связи вызывают интерес не только изменения состава водной среды, но и процессы накопления и миграции микроэлементов в тканях и органах гидробионтов экосистемы Кучурганского водохранилища.

Распределение металлов в органах и тканях беспозвоночных различного систематического положения неоднородно. Ведущую роль в циклах биогенной миграции химических элементов в водной экологической системе играет фильтрационная активность гидробионтов. Наиболее активным биофильтром в Кучурганском лимане является *Dressena polymorpha*. Популяция этого биофильтрата в водохранилище-охладителе профильтровывает за сутки примерно 1/6 его объема [2].

Исследование динамики содержания микроэлементов в органах и тканях рыб данного водоема показало, что концентрация алюминия, кадмия, свинца, никеля, меди и цинка превышает установленные нормативы. В зависимости от элемента это составляет от 15 до 75% от всего исследованного материала.

Таким образом, определение динамики накопления микроэлементов в гидробионтах Кучурганского водоема-охладителя является важным показа-

телем загрязнения данной водной экосистемы. Систематический мониторинг гидрохимического режима данного водоема-охладителя позволяет отслеживать влияние на экологию активно работающей Молдавской ТЭС и в случае необходимости принимать природоохранные меры.

Литература

1. Тодераш, И.К. Функциональное значение популяций массовых видов зообентоса в циклах биогенной миграции биогенных элементов/ И.К. Тодераш, Е.И. Зубкова// Биопродукционные процессы в водохранилищах-охладителях ТЭС. – 1980. – Кишинев. – С. 149-165.

2. Зубкова, Е.И. Металлы в поверхностных водах Республики Молдова/ Е.И. Зубкова// Геологические и биологические проблемы Северного Причерноморья. Материалы I Международной научно-практической конференции. – 2001. – Тирасполь. – С. 122-124.

СОЗДАНИЕ ВОЗДУШНОЙ ПЛАТФОРМЫ МОНИТОРИНГА ЛЕСНЫХ МАССИВОВ ДЛЯ РАННЕГО ВЫЯВЛЕНИЯ ПОЖАРОВ

Н.В. Булгакова, В.Г. Андреев

Рязанский государственный радиотехнический университет, г. Рязань

Данная работа посвящена мониторингу лесных массивов с помощью лидарных систем. Проблема на данный момент является актуальной, т.к. при сокращении количества лесников не предусматривается мер, возмещающих их функции. Предлагаемый прибор позволяет давать быструю и точную оценку пожарной ситуации на расстояниях прямой видимости. Аппарат сможет показать, какие участки являются потенциально опасными в плане возгорания, поможет определить индекс «здоровья» растительности и, в зависимости от комплектации, решать ряд других важных задач.

Прибор представляет собой квадрокоптер, который неразрывно связан с кабелем, осуществляющим электропитание аппарата. На данной платформе размещается лидар (лазерный локатор), производящий мониторинг лесных массивов. Патруль территории осуществляется в трёх диапазонах электромагнитных волн: видимом, ближнем и дальнем инфракрасном (ИК). Многодиапазонность позволит давать точную оценку и повысить вероятность обнаружения области возникновения пожара, а также места, где началось возгорание.



Лидар

Сканирования пространства в нескольких диапазонах, предполагает использование нескольких (двух и более) видеокамер наблюдения. Предлагается применение одной камеры, снабжённой сменными светофильтрами. Это даёт возможность облегчить вес летательного аппарата.

Сканирование будет осуществляться путём совмещения ИК и видимого диапазонов: при работе с ними можно дать оценку индекса «здоровья» растительности [1]:

$$H = \frac{(NIR - VIS)}{(NIR + VIS)},$$

где NIR – ближний ИК, а VIS – видимый диапазоны; H – индекс «здоровья» растительности. Оценив индекс здоровья, возможно обнаружение торфяников, где существует возгорание. Причём подземный пожар затушить представляется возможным, предотвратив его выход на поверхность.

Планируется, что летательный аппарат должен будет работать на высотах от нескольких десятков до сотен метров (до 400 м) над поверхностью земли. Предварительные расчёты показали, что при подъёме на высоту 200 м масса кабеля составит около 200 г, что вполне приемлемо при полезной нагрузке летательного аппарата, составляющей 1 кг.

Для расчёта дальности D прямой видимости применяется формула [2]:

$$D = 3,86 \cdot (\sqrt{H} + \sqrt{h}),$$

где D – дальность видимости [км], H – высота точки наблюдения [м], h – высота объекта [м]. Отметим, что если объект будет находиться на поверхности земли ($h=0$), а квадрокоптер – на высоте 100 м, то получим $D = 38,6$ км. Для $H=400$ м величина D составит около 78 км, т.е. диаметр круга наблюдений в видимом диапазоне составит порядка 160 км.

Стоимость подобных аппаратов на данный момент варьируется в среднем от 1 000 000 до 7 000 000 руб., хотя они не обладают таким количеством встроенной аппаратуры, которой будет снабжён предлагаемый аппарат, что позволит ему выйти на конкурентоспособный рынок. Стоимость первого опытного образца составит около 500 000 руб., однако, при массовом выпуске, его цена, в зависимости от комплектации, будет составлять от 120 до 200 тыс. руб.

В итоге хотелось бы отметить, что не так давно был жаркий 2010 год, когда горела Российская Мещёра (и не только она). С тех пор каждое лето является засушливым, а проектов по защите лесных массивов не достаточно. Основной целью работы предлагаемого аппарата является решение проблемы раннего обнаружения пожаров и мест, потенциально опасных в плане возгорания.

Литература

1. Интернет-ресурс [<http://www.kickstarter.com/projects/publiclab/infram-the-infrared-photography-project>]
2. Учебник судоводителя любителя. Глава VII. Навигация. [<http://www.starpomlom.com/604/>]

Секция 7

**Интеграция образования, науки и производства
через научно-образовательные центры.**

Инновационные образовательные технологии

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ ЖЕНЩИН, ВОСПИТЫВАЮЩИХ ДЕТЕЙ В ВОЗРАСТЕ ДО ТРЕХ ЛЕТ: НОВЫЕ ПОДХОДЫ

Н.В. Локтюхина

Департамент труда и занятости населения города Москвы

К числу лиц с пониженной конкурентоспособностью на рынке труда относятся женщины, воспитывающие детей дошкольного возраста. Так, в I квартале 2013 года уровень занятости женщин в возрасте 20-49 лет, имеющих детей в возрасте до 7 лет составил 64,4 % от общей численности женщин данного возраста. Уровень занятости женщин указанного возраста, имеющих детей в возрасте до 18 лет, несколько выше – 76,5 % [1]

Работодатели не желают брать на работу таких женщин в связи с тем, что их дети часто болеют, требуют большого внимания (в ущерб работе), а также из-за льгот, положенных в соответствии с главой 41 Трудового кодекса Российской Федерации («Особенности регулирования труда женщин, лиц с семейными обязанностями») [2]. Например, работодателю запрещается увольнять по своей инициативе мать-одиночку, имеющую ребенка до 14 лет, а мамам детей младше полутора лет запрещено устанавливать испытательный срок. Такую сотрудницу нельзя привлечь к сверхурочной работе или отправить в командировку, и она имеет право на режим неполного рабочего дня.

Однако существуют и объективные проблемы, связанные с утратой женщинами, воспитывающих маленьких детей, профессиональных знаний и квалификационных навыков в силу длительности периода вынужденной безработицы или отсутствия на рабочем месте по социальным причинам. В данной связи рождение ребенка, прерывая трудовую деятельность, формирует конфликт между материнством и занятостью.

Для преодоления таких объективных проблем могут быть востребованы реализуемые за счет средств региональных бюджетов мероприятия по

профессиональному обучению женщин, воспитывающих детей в возрасте до трех лет [3, 4]. Такие мероприятия способствуют решению следующих задач:

- созданию условий, способствующих возвращению женщин к трудовой деятельности, сокращению периода их адаптации к условиям труда.

- повышению профессионального мастерства, профессиональной мобильности и конкурентоспособности женщин на рынке труда;

- расширению возможности использования гибких форм занятости женщин (в том числе домашнего труда, частичной занятости).

Начиная с 2013 года, мероприятия по профессиональному обучению женщин, воспитывающих детей в возрасте до трех лет, реализуются во всех регионах России (в 2012 году – в 78 регионах). Планируемая численность участников мероприятий в 2013 году составляет 11 тыс. человек [4].

Из числа женщин, закончивших профессиональное обучение в первом полугодии в 2013 года: 48 % - повысили квалификацию, 37 % - прошли профессиональную переподготовку; 15 % - прошли профессиональную подготовку.

Вместе с тем, охват женщин, воспитывающих детей в возрасте до трех лет, мероприятиями по профессиональному обучению пока еще не достаточен.

Для развития данных мероприятий, расширения численности их участников, прежде всего, следует решить проблему пребывания маленьких детей на период обучения их мам.

Для этого, *во-первых*, в систему профессионального обучения женщин, воспитывающих детей в возрасте до трех лет, целесообразно внедрять дистанционные образовательные технологии, благодаря которым возможно получать знания в подходящее время и в удобном месте, в том числе в домашних условиях. Дистанционное обучение имеет ряд преимуществ, поскольку позволяет снизить затраты средств регионального бюджета на проведение обучения, охватить большее число обучаемых, повысить качество образования за счет применения современных средств (видео, аудио, электронные учебники), имеет более индивидуальный и гибкий характер обучения и т.д. [5].

Во-вторых, при образовательных учреждениях, обучающих рассматриваемую категорию женщин целесообразно обеспечивать условия для временного пребывания их детей (например, в формате специальных досуговых групп).

Данный подход к решению проблемы подойдет для тех, кто отдает предпочтение классическому образованию и не готов к дистанционному обучению в силу отсутствия персонального компьютера или доступа в Интернет, недостаточной компьютерной грамотности, проблем самодисциплины и мотивации к обучению, желая иметь прямой и очный контакт с преподавателем.

Кроме того, требуется обеспечить широкое информирование женщин о возможности прохождения профессионального обучения за счет бюджетных средств.

Для этого, *в-третьих*, предлагается активизировать информационно-разъяснительную кампанию в российских регионах. Важно, чтобы материалы, информирующие о мероприятиях по профессиональному обучению женщин, воспитывающих детей в возрасте до трех лет, были доступны именно для этой целевой категории, т.е. размещались на молочных кухнях, в медицинских учреждениях, специализированных средствах массовой информации и Интернет-сайтах и т.д.

Полагаем, что внедрение новых подходов в систему профессионального обучения женщин, воспитывающих детей, позволит увеличить число обучаемых, обеспечить совмещение женщинами родительских и семейных обязанностей с профессиональной деятельностью и, как следствие, повысит уровень занятости среди рассматриваемой категории населения.

Литература

1. Обследование населения по проблемам занятости - 2013 год/ Федеральная служба государственной статистики. URL: http://www.gks.ru/bgd/regl/b13_30/Main.htm (дата обращения - 08.09.2013).

2. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 23.07.2013) [Электр. ресурс]. Доступ из справочно-правовой системы «Консультант-Плюс».

3. Приказ Минтруда России от 18.02.2013 № 64 «О методических рекомендациях по разработке органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации мер, направленных на создание условий для совмещения женщинами обязанностей по воспитанию детей с трудовой занятостью, а также на организацию профессионального обучения (переобучения) женщин, находящихся в отпуске по уходу за ребенком до достижения им возраста трех лет» [Электр. ресурс]. Доступ из справочно-правовой системы «Консультант-Плюс».

4. Письмо Минтруда России от 20.08.2013 № 16-2/10/1-3814 о реализации мер, направленных на создание условий для совмещения женщинами обязанностей по воспитанию детей с трудовой занятостью, а также на организацию профессионального обучения (переобучения) женщин, находящихся в отпуске по уходу за ребенком до достижения им возраста трех лет.

5. Достоинства и недостатки дистанционного обучения // Образование: путь к успеху. - Уфа, 2010.

СТИМУЛИРОВАНИЕ ТРУДА РАБОТНИКОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Т.В. Фабер

Управление образования и молодежной политики
администрации муниципального образования –
Михайловский Муниципальный район Рязанской области

От качества выполнения членами трудового коллектива своих обязанностей зависит качество продукции, производительность труда, а соответственно, и прибыль предприятия.

Чтобы предприятие успешно функционировало, рекомендуется стимулировать работников за определенные достижения: продолжительную и безупречную работу, новаторство в труде и другие.

Поощрение считается эффективным, если:

- применяется при каждом проявлении трудовой активности человека;
- используется весь комплекс поощрительных мер (поощрение должно быть значимым, поднимать престиж добросовестного труда);
- работник имеет возможность получить поощрение в короткие сроки;
- присутствует гласность (любое поощрение поднимает престиж, уважение работника и ценится людьми нередко значительно выше, чем материальные блага);
- имеет доступность (поощрение должно быть установлено не только для сильных работников, но и для слабых).

На рисунке представлены некоторые виды поощрений.

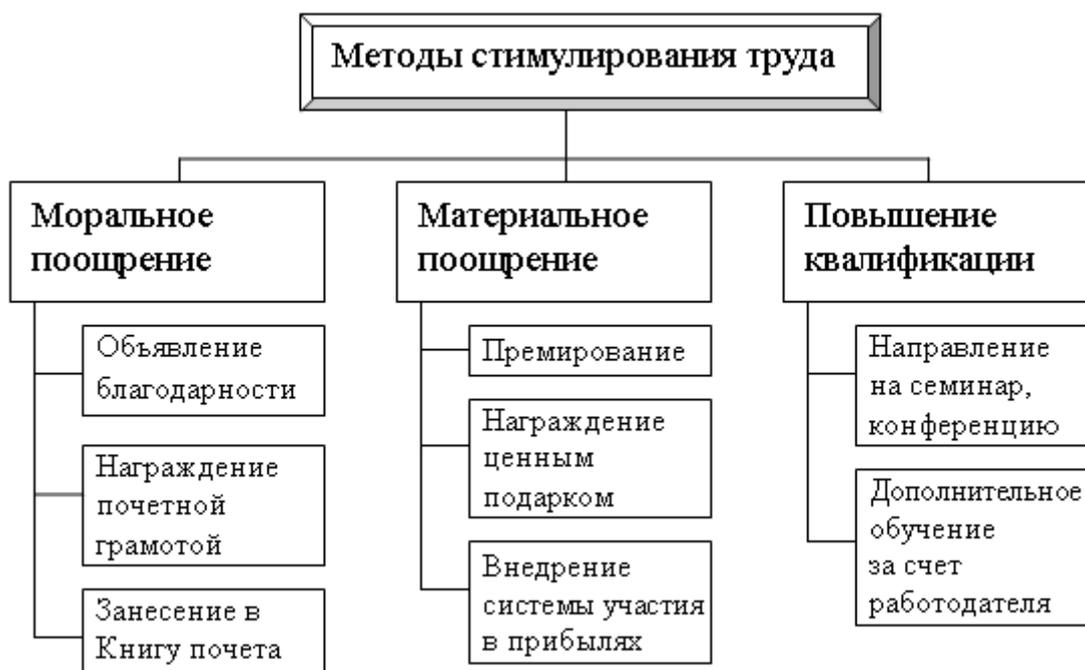


Рис. Основные методы стимулирования труда

Основная цель системы стимулирования труда – направление действий работников на достижение целей и задач предприятия. Система должна создавать и поддерживать такие организационные условия, в которых работники

будут стремиться к «правильному» производственному поведению, то есть такому, которое необходимо предприятию.

В идеале система стимулирования должна сформировать такие условия, в которых сотрудники работают «хорошо» (дают максимальный результат по таким параметрам работы, как качество, объем и скорость выполнения) исходя из своих внутренних побуждений, а не по внешнему принуждению. Чтобы система стимулирования была сбалансированной, в нее необходимо включить как позитивные элементы воздействия, так и отрицательные стимулы [3].

Задача позитивных элементов (мотиваторов) - вызывать и поддерживать у работников положительное отношение к работе, которое способствует повышению качества и производительности труда, а также подкреплять желательное производственное поведение.

Задача отрицательных стимулов - очертить границы дозволенного, поставить рамки, за которые работникам заходить нельзя.

К мотиваторам наиболее часто относят такие факторы, как достижение, признание, содержание работы, ответственность, продвижение по службе, профессиональный рост, заработная плата [1].

К отрицательным стимулам относят дисциплинарные беседы, устные и письменные предупреждения, выговоры, материальные взыскания, понижение в должности, увольнение по статье и т.д.

При разработке подсистемы отрицательного стимулирования необходимо учитывать следующие правила.

1. Цель наказания - не только «покарать преступника», но и препятствовать повторению его проступка другими сотрудниками.
2. Работники должны знать, что за серьезные проступки наказание будет суровым и неотвратимым.
3. Отрицательные стимулы полезны только в небольших дозах.
4. Важно соотносить степень наказания со степенью провинности работника.

5. Важно, чтобы сотрудники знали о подсистеме отрицательного стимулирования.

6. Перечень отрицательных стимулов, используемых на предприятии, не должен быть больше перечня положительных воздействий.

Достижению целей и задач предприятия способствует построение системы стимулирования с учетом сбалансированной системы показателей. Это позволяет сделать так, чтобы сотрудники понимали, куда движется предприятие, и каким образом они способствуют этому продвижению. Готовность персонала к реализации стратегии повышает эффект от привлечения сотрудников к разработке мероприятий, направленных на достижение заявленных предприятием целей [2].

Внедрение на предприятии автоматизированной системы предприятия управления качеством, и в частности подсистемы стимулирования, поможет снизить процент брака, повысить производительность труда.

Литература

1. Глушков В. М. Введение в АСУ, 2 изд. - М.: Переплет, 2004. – 152 с.
2. Жимерин Д.Г., Мясников В.А. Автоматизированные и автоматические системы управления. – М.: Мир, 2005. – 348 с.
3. Шмид Д.М. Управляющие системы и автоматика - М.: Техносфера, 2007. – 584 с.

ИННОВАЦИОННАЯ СТРУКТУРА РГРТУ

Ю.А. Горбунова, Л.В. Кубанова

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, г. Рязань

Российская наука была и остаётся важнейшим интеллектуальным богатством страны. Она даёт промышленности новые идеи, новые технологии, новые решения.

Рязанский государственный радиотехнический университет (РГРТУ) – самый известный в регионе ВУЗ, занимающейся подготовкой инженерно-технических кадров с 1951 года. За 59 лет существования университета подготовлено около 60 тысяч специалистов для различных отраслей, которые были направлены для работы на предприятия, в учреждения и организации, в основном, центральной части России. Многие из них внесли выдающийся вклад в создание нескольких поколений отечественной радиоэлектронной техники, стали руководителями предприятий, НИИ, КБ, учреждений образования, учеными, общественными и государственными деятелями.

Учитывая острую потребность в формировании механизмов взаимодействия «наука – производство» в университете проводится активная работа по созданию комплексной инновационной инфраструктуры РГРТУ.

Создаваемая инновационная инфраструктура РГРТУ является уникальным явлением в регионе и направлена на реализацию проектного принципа управления получением научного результата и его коммерциализации, где объектом управления выступают инновации, проходящие все стадии жизненного цикла – от маркетингового исследования через этапы разработки и реализации инновационного проекта до продажи и послепродажного обслуживания готового инновационного продукта. Для реализации данного принципа инновационная инфраструктура включает в себя следующие блоки (рисунок 1):

- блок прогнозирования, анализа и финансового обеспечения;
- блок научных разработок;
- блок поддержки коммерциализации результатов инновационной деятельности;
- блок поддерживающих подразделений.

Центральным элементом инновационной инфраструктуры РГРТУ является инновационно-аналитическое управление как интегратор процессов генерации и продвижения инноваций в инновационной инфраструктуре РГРТУ, обеспечивая формирование прогнозов научно-технического развития вуза, маркетинговый анализ потребностей производственного сектора эконо-

мики региона в инновациях, поиск источников финансирования научной и инновационной деятельности университета.

Непосредственным источником инноваций являются региональный центр зондовой микроскопии, НИИ «Фотон», центр космических услуг, филиал ОАО «НИИ автоматики», а также различные научные и научно-образовательные центры при кафедрах, осуществляющие научно-исследовательские работы (НИР) по приоритетным направлениям развития РГРТУ, непосредственное руководство которыми осуществляет управление организации научных исследований. Результатом их деятельности являются разработки, имеющие практическую направленности и перспективу патентования.

Реализация основных задач по продвижению результатов научной деятельности РГРТУ на рынок осуществляется в инновационно-технологическом комплексе (ИТК), который представляет собой комплекс подразделений по обеспечению коммерциализации результатов НИР, проводимых на базе РГРТУ путем поддержки доработки инновационных предложений до инновационного продукта и его выведения на рынок. В структуру комплекса входят:

- Центр трансфера технологий (ЦТТ) - организация работ по поддержке коммерциализации результатов НИР, передаваемых из научной сферы в ИТК в форме инновационных предложений;
- Инжиниринговый центр (ИЦ) – комплекс программно-аппаратных средств с высококвалифицированным штатным составом сотрудников, обеспечивающих инженерное сопровождение НИР, выполняемых научными лабораториями и центрами РГРТУ, а также инжиниринговых работ в рамках реализации инновационных бизнес-проектов ИТК как элемент поддержки их коммерциализации;
- Производственный центр (ПЦ) – комплекс технологического и диагностического оборудования с высококвалифицированным штатным составом сотрудников, обеспечивающего функцию технико-технологического сопровождение НИР, выполняемых научными лабораториями и центрами РГРТУ,

а также работ в рамках реализации инновационных бизнес-проектов ИТК как элемент поддержки их коммерциализации;

- Центр новых информационных технологий (ЦНИТ) – комплекс программно-аппаратных средств с высококвалифицированным штатным составом IT-специалистов, обеспечивающий программное сопровождение НИР, выполняемых научными лабораториями и центрами РГРТУ, а также работ в рамках реализации инновационных бизнес-проектов ИТК как элемент поддержки их коммерциализации;

- Центр новых информационных технологий (ЦНИТ) – комплекс программно-аппаратных средств с высококвалифицированным штатным составом IT-специалистов, обеспечивающий программное сопровождение НИР, выполняемых научными лабораториями и центрами РГРТУ, а также работ в рамках реализации инновационных бизнес-проектов ИТК как элемент поддержки их коммерциализации;

- Студенческое конструкторское бюро (СКБ) - производственно-технологическая база для формирования у студентов требуемых компетенций в области инновационной деятельности;

- Бизнес-инкубатор (БИ) - поддержка МИПов, созданных при РГРТУ, - резидентов БИ, обеспечивая снижение затрат на их текущую деятельность;

- Центр консалтинга (ЦК) - комплексные консалтинговые услуги участникам реализации инновационных бизнес-проектов ИТК, МИПам – резидентам бизнес-инкубатора, а также сторонним пользователям на коммерческой основе.

Блок поддерживающих подразделений РГРТУ включает в первую очередь центр защиты интеллектуальной собственности, центр инновационных коллабораций, центр метрологического обеспечения, который обеспечивает метрологическую экспертизу отчетной документации, калибровку и поверку средств измерений.

Отдельные подразделения комплексной инновационной инфраструктуры РГРТУ позиционируются как «центры прибыли», способные за счет коммерческой деятельности в сфере оказания инжиниринговых, консалтинговых, образовательных услуг обеспечить университету дополнительные внебюджетные доходы.

РГРТУ занимает важное место в процессах социально-экономического развития Рязанской области, являясь элементом образовательной, научной и инновационной подсистем региона. Тем не менее, функции, которые в настоящее время осуществляет университет как учреждение высшего профессионального образования по подготовке высококвалифицированных кадров для высокотехнологичных отраслей экономики региона и научной базы по приоритетным направлениям развития науки, технологии и техники, могут быть значительно расширены.

Ключевыми направлениями функциональной модернизации РГРТУ и его более полной интеграции в социально-экономическое пространство региона являются:

1. Усиление региональной направленности образовательной деятельности, нацеленное на более полное удовлетворение потребностей рынка труда и работодателей в высококвалифицированных кадрах в условиях инновационной экономики. Модернизация экономики требует трансформации образовательного процесса, формируя своевременную ответную реакцию на запросы внешней среды. Современные формы обучения, применяемые образовательные методики и технологии, практическая направленность подготовки должны обеспечить формирование у студентов компетенций, необходимых для их эффективной работы на предприятиях и в организациях региона в условиях инновационной экономики. Роль РГРТУ в образовательной сфере региона может быть усилена за счет:

- расширения спектра направлений профессиональной подготовки (бакалавр, магистр), реализуемых в вузе, соответствующих современным тенденциям модернизации экономики (энергосбережение, инноватика, организация высокотехнологичных производств, строительство, архитектура и др.);

- расширения перечня программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки,

- формирование интегрированных программ подготовки, позволяющих реализовать концепцию «образование через всю жизнь»;
- усиление интеграции систем СПО и ВПО через интеграцию образовательных программ;
- внедрение современных форм реализации образовательного процесса, в том числе и с учетом потребностей лиц с ограниченными возможностями;
- расширение партнерских связей с работодателями в сфере трудоустройства выпускников, практической ориентации образовательного процесса на конкретные их потребности;
- внедрение практики прогнозирования потребностей региона;

2. Формирование комплексной инновационной инфраструктуры РГРТУ как базового элемента инновационного кластера Рязанского региона. Необходимость данного направления обусловлено современными требованиями перехода экономики России от экспортно-сырьевого к инновационному социально ориентированному типу развития, обеспечивая тем самым конкурентоспособность промышленности в долгосрочной перспективе. Предпосылками возможности данного направления интеграции являются:

- созданный за долгие годы в Рязанском регионе производственный потенциал, имеющий резервы своего развития, требует дальнейшего реформирования на базе формирования гибких механизмов взаимодействия науки и производства;
- накопленный в настоящее время в РГРТУ достаточный научный потенциал в областях, являющихся приоритетами развития науки, технологии и техники, способен трансформироваться в реальный коммерческий результат.

РГРТУ, создающий на своей научно-производственной базе комплекс взаимодействующих структурных подразделений вуза региональной направленности, решает проблему дефицита региональных институтов поддержки инновационной деятельности в регионе, т.е. университет может стать не

только источником результатов инновационной деятельности, но и активным субъектом поддержки коммерциализации научных результатов (в том числе и внешних). По сути, создаваемая инфраструктура позволяет реализовать полный цикл воспроизводства инновационного продукта, обеспечив тем самым минимизацию периода его разработки и коммерциализации и, в конечном итоге, – его высокую конкурентоспособность.

Комплексность инновационной инфраструктуры позволяет обеспечить развитие всех сфер деятельности вуза – образовательной, научной и собственно инновационной, сформировав механизмы взаимодействия между ними и создав связующие инструменты между РГРТУ и другими элементами социально-экономического пространства региона.

Несмотря на то, что создаваемые организационные структуры являются подразделениями РГРТУ, по своему предназначению инфраструктурный комплекс имеет ярко выраженную региональную направленность и ориентирован на создание на базе РГРТУ современного регионального инновационного кластера (рисунок 2).

Роль комплексной инновационной инфраструктуры РГРТУ в региональных социально-экономических процессах значительна. Ее функционал позволяет обеспечить:

– соответствие образовательной, научной и инновационной деятельности приоритетам социально-экономического развития региона на основе механизмов научно-технического прогнозирования, стратегического управления и маркетингового обеспечения деятельности вуза, встроив их в региональную систему стратегического управления социально-экономическим развитием региона. При этом могут применяться современные технологии прогнозирования (форсайт, дорожные карты и др.), маркетинговых исследований, формирование информационно-аналитической базы результатов научной, образовательной и инновационной деятельности РГРТУ;

– расширение научной деятельности, увеличение объемов производимых НИОКР (бюджетных и внебюджетных), отражающееся на росте валового регионального продукта (ВРП). В настоящее время вклад научной деятельности в ВРП Рязанской области незначителен (0,9% в 2009 г.). Расширение научной деятельности является необходимым условием становления инновационной экономики в Рязанском регионе. Социальным эффектом такой целевой установки вуза является рост заработной платы научных кадров университета, повышение статуса научных работников, улучшение условий труда научного персонала. Экономическая выгода связана с получением дополнительного дохода, обеспечивающего возможности расширения финансирования потребностей вуза;

увеличение объемов привлекаемых в регион инвестиционных ресурсов, нацеленных на реализацию инновационных проектов, инициируемых сотрудниками университета. Инвестиционная привлекательность региона среди прочих факторов (природные ресурсы, территориальное расположение, транспортная инфраструктура, производственный потенциал и др.) обуславливается также имеющимся научным и инновационным потенциалом РГРТУ. Полученные в последние годы в РГРТУ научные результаты имеют возможность быть коммерциализированы, трансформировавшись в реальный инновационный продукт. Заинтересованность в этом могут проявлять как коммерческие структуры с государственным участием (госкорпорации, фонды, хозяйственные общества и др.), так и частные инвесторы. Важным механизмом привлечения инвестиций является инструмент частно-государственного партнерства. Результатом вложения инвестиций на территории Рязанского региона может стать повышение использования имеющихся резервов промышленных предприятий, создание новых инновационных производств. В общем случае отдача от дополнительных инвестиций принесет региону значительный синергетический эффект в экономической и социальной сферах;

– расширение участия региона в международном сотрудничестве посредством активного включения РГРТУ в международные образователь-

ные, научные и инновационные проекты, установления долгосрочных партнерских связей с иностранными организациями и предприятиями. Помимо несомненных выгод от международного сотрудничества для самого университета, дополнительным эффектом в масштабах региона может стать повышение международного статуса Рязанской области как активного участника межгосударственных отношений, улучшение инвестиционной привлекательности региона для зарубежных инвесторов, включение Рязанского региона в международное социально-экономическое пространство;

– развитие институциональной структуры экономики региона за счет создания малых инновационных предприятий, образованных с участием РГРТУ в соответствии с федеральным законом №217-ФЗ от 02.08.2009 г, обеспечение их устойчивости за счет:

- инкубирования в бизнес-инкубаторе РГРТУ, что позволит на данном этапе снизить текущие издержки и обеспечить первоначальную эффективность их деятельности;

- оказания консалтинговых, образовательных и иных услуг в рамках процессов коммерциализации результатов инновационной деятельности вуза;

- предоставления возможности совершенствования инновационного продукта на базе инновационной инфраструктуры университета;

– расширение консалтинговой, аутсорсинговой (инжиниринг, пользование оборудованием, метрологическое обеспечение и др.) и сертификационной деятельности РГРТУ не только для малых инновационных предприятий, созданных при вузе или участвующих в программе инкубирования, но и для предприятий и организаций региона, органов власти по направлениям специализации вуза (энергоаудит, метрологическое обеспечение, системы менеджмента качества, бизнес-планирование, бухгалтерский учет и т.д.);

3. Расширение участия РГРТУ в различных региональных, федеральных и международных мероприятиях как представителя от региона с целью

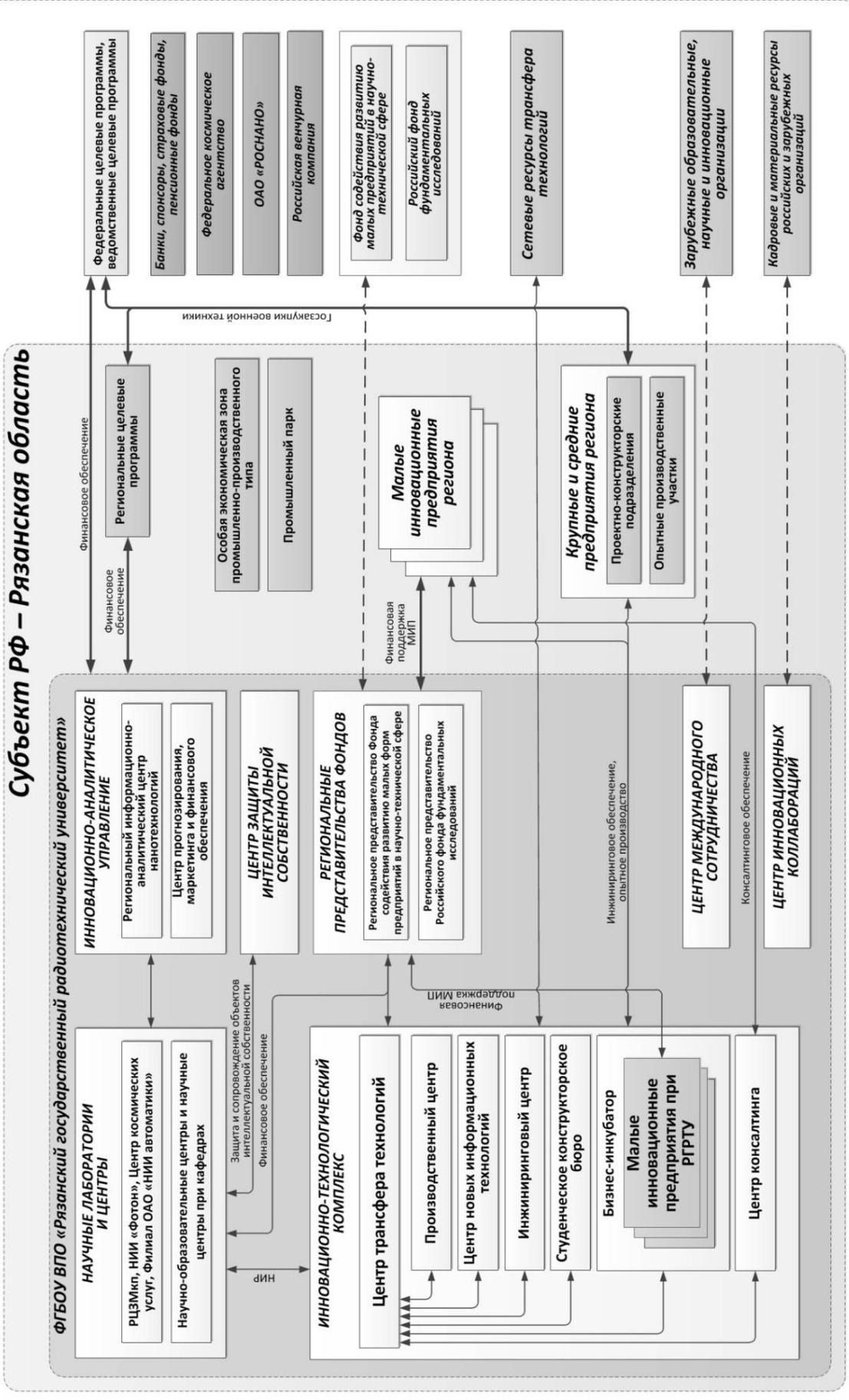


Рис. 2. Региональный инновационный кластер Рязанской области

продвижения результатов научной, образовательной и инновационной деятельности, способствования созданию имиджа региона как активного субъекта национальной инновационной системы, привлечения в регион инвестиций и потенциальных партнеров. В условиях единого информационного пространства участие вуза в любых мероприятиях необходимо рассматривать с маркетинговой точки зрения – как проект продвижения региона. С другой стороны успехи РГРТУ в образовательной, научной и инновационной сферах становятся достижениями Рязанского региона, повышающими его статус как весомого участника межрегиональной конкуренции за привлечение инвестиций и закрепление квалифицированных кадров.

4. Рассмотрение коллектива РГРТУ в лице отдельных его представителей как экспертного сообщества для оценки, прогнозирования и формирования предложений по вопросам социально-экономического развития Рязанской области, создания технико-технологических, экономических, правовых и организационных условий для формирования в регионе экономики инновационного типа.

5. Участие в формирующихся на территории Рязанского региона инфраструктурных объектов инновационной направленности: промышленный парк в с. Варские Рязанского района Рязанской области со специализацией на экологически чистых производствах в сфере фармацевтики, электроники, радиоэлектроники, энергосбережения, в том числе с участием ОАО «Роснано».

Интеграция РГРТУ в социально-экономическое пространство региона является одним из факторов изменения структуры региональной экономики в направлении увеличения доли отраслей с высоким уровнем добавленной стоимости, выпускающих наукоемкую, высокотехнологичную продукцию, способных стать основой инновационной модели развития экономики Рязанского региона. Развитие международного сотрудничества в области научных исследованиях является одним из приоритетных направлений стратегического развития университета.

ПОВЫШЕНИЕ РЕЛЕВАНТНОСТИ В СИСТЕМАХ КОНТЕКСТНОЙ РЕКЛАМЫ СРЕДСТВАМИ БИЗНЕС-АНАЛИТИКИ

А.В. Славгородский

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, г. Рязань

Системы контекстной рекламы (СКР) занимают на сегодняшний день одну из ведущих ролей как в российском, так и в зарубежном сегменте Интернета. Контекстная реклама или PPC (pay-per-click, «оплата за переход») является сильнейшим инструментом отбора и привлечения целевой аудитории на площадки рекламодателя, в котором заинтересован каждый владелец сайта или бизнеса. Свою популярность СКР получили благодаря тому, что позволяют эффективно привлекать заведомо заинтересованных в продукте или услуге посетителей на сайты даже при небольших бюджетах. При этом владелец рекламируемой площадки получает гарантированное количество качественных посетителей, отобранных из целевой аудитории, на свой сайт, а владельцы тех сайтов и поисковых систем, на которых размещены рекламные объявления – стабильный доход. Кроме того, для пользователя СКР является источником дополнительной информации, благодаря тому что она соответствующей контексту просматриваемой им страницы.

Системы контекстной рекламы обычно создаются внутри или на базе поисковых систем ввиду их широкой аудитории, наличию уже сформулированного интереса пользователя, заведомо выраженного в поисковом запросе, высокому уровню доверия к поисковым системам. При этом СКР легко интегрируются с крупными интернет-порталами (сайтами, интернет-магазинами и т.д.). Пользователи предпочитают поисковые системы еще и по той причине, что они позволяют искать информацию, актуальную именно для нужд региона (региона, где человек живет или хочет найти определенную информацию).

При проектировании и разработке систем контекстной рекламы в настоящее время разработчики таких систем используют методы, относящиеся к таким сферам, как информационный поиск (Information Retrieval), машинное обучение (Machine Learning), интеллектуальный анализ текстов (Text Mining) и извлечение знаний из Internet (Web mining).

Большинство систем контекстной рекламы в настоящее время руководствуется, прежде всего, стоимостью объявлений, стремясь показать наиболее дорогие объявления. При этом играют второстепенную роль либо не учитываются вовсе такие факторы, как интересы пользователя или, например, степень соответствия ключевых фраз объявления контексту страницы. В условиях большого количества пользователей и рекламных объявлений такой подход вполне оправдан, однако он оказывается не эффективным в регионах, конкуренция рекламодателей в которых мала, а количество пользователей сравнительно невелико.

В информационном поиске существует понятие о релевантности. *Релевантность – субъективное понятие, под которым в системах текстового поиска понимается соответствие ответов системы информационным потребностям пользователя.* Концептуально степень релевантности можно измерять вещественным числом от 0 до 1.

Прибыль владельцев поисковых систем и площадок, на которых размещаются контекстные рекламные объявления, зависит не только от ставки за переход по объявлению, но и от количества переходов, а значит, от релевантности показываемых объявлений. Таким образом, более перспективным для региональных СКР представляется подход, ориентированный на выбор рекламных объявлений, наиболее релевантных интересам пользователей.

Для рекламодателя (владельца рекламируемой площадки, подрядчика, субподрядчика или рекламного агентства) в первую очередь всегда стоит вопрос выбора наиболее эффективной стратегии ведения РК (рекламной кампании). Помимо упрощенных стратегий, предоставляемых по умолчанию в системах контекстной рекламы, существуют бесконечное множество пользо-

вательских стратегий, то есть используемых вручную конкретным рекламодателем. В настоящее время контекстная реклама в российских регионах только начинает становиться популярной и распространенной, в отличие от столицы и зарубежного сегмента интернета. Рекламодатель должен понимать, что целью ведения РК может являться не обязательно получение целевого перехода на сайт или площадку (так называемую landing page – посадочную страницу), а совершение конкретного целевого действия. Таким действием может быть заполнение анкеты, переход на транзакцию (добавление товара в корзину, совершение покупки, оплата товара онлайн, целевой звонок в колл-центр и так далее).

Был проведен анализ алгоритмов и средств организации ведения рекламной кампании в системе контекстной рекламы для обеспечения наибольшей релевантности контекстных рекламных объявлений информационным потребностям пользователя; получение максимальной конверсии по рекламным объявлениям в отдельно взятом регионе. Была проведена разработка алгоритмов, которым не требуется использование большого объема накопленных данных, для последующего отбора релевантных объявлений по различным факторам (поисковому запросу; тегам, характеризующим определенную страницу; навигационной истории браузера и истории поисковых запросов пользователя; качеству и эффективности рекламных объявлений), а также по совокупности факторов, а также алгоритма выделения тегов из текста страницы.

В исследовании были использованы методы и модели теории нечетких множеств, методы статистического и морфологического анализа, а также методы, относящиеся к таким областям знаний, как Information Retrieval, Data Mining, Text Mining и Web Mining.

Использование СКР, интегрированной в поисковую систему, позволяет обеспечить пользователя контекстной информацией, а также может быть успешным маркетинговым инструментом для рекламодателей и владельцев поисковых систем. Кроме того, интеграция СКР и ПС позволяет максимально

увеличить эффективность обеих систем, а также предоставить поиск по рекламным объявлениям.

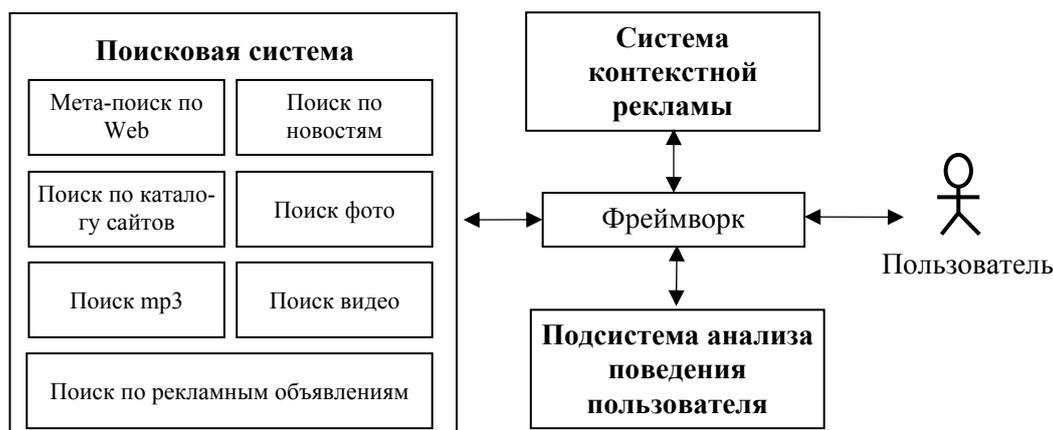


Рис. 1. Общая схема взаимодействий СКР и пользователя

Для использования поведенческих технологий в составе интегрированной в поисковую систему СКР необходим также модуль анализа поведения пользователя, который сохраняет данные обо всех действиях пользователя в его виртуальном профиле. Координирует работу всей интегрированной системы фреймворк (каркас программной системы), управляющий всеми запросами к системе и выводом информации пользователю.

Алгоритм успешной работы с контекстными рекламными объявлениями в общем виде выглядит следующим образом. Сперва для каждой из основных стратегий работы с контекстной рекламой формируются некие нечеткие множества объявлений. Затем из имеющегося множества выбранных объявлений формируются нечеткие множества по дополнительным факторам. Затем строится нечеткое множество по всем факторам, из которого затем выбираются объявления, характеризующиеся с наибольшими значениями функции принадлежности.

Алгоритм, использующий выбор контекстных рекламных объявлений по поисковому запросу, позволяет определить для каждого исходного объявления значение $\mu_{O_{g_1}}(o)$ функции принадлежности множеству релевантных рекламных объявлений по фактору g_1 <текущий запрос>.

Исходной информацией в данном случае является:

1. Поисковый запрос, заданный пользователем fz , представляющий собой последовательность слов запроса: $fz = \langle wz_1, wz_2, \dots, wz_{Nz} \rangle$.

2. Совокупность всех ключевых фраз $\{fk_j\}$ объявления, $fk_j = \langle wk_{1j}, wk_{2j}, \dots, wk_{Nkj} \rangle$.

Для каждой ключевой фразы рекламодатель задает один из следующих типов ее соответствия поисковому запросу:

- 1) точное соответствие – фраза должна совпадать с запросом ($fk_j = fz$);
- 2) точное морфологическое соответствие – множество слов фразы в базовой форме должно совпадать с множеством слов запроса в базовой форме;
- 3) фразовое соответствие – все слова из базовой формы фразы должны содержаться в базовой форме запроса;
- 4) широкое соответствие – хотя бы одно из слов базовой формы фразы должно содержаться в базовой форме запроса.

3. Совокупность стоп-слов $\{ws_m\}$, заданных для объявления.

Проведено тестирование эффективности основных разработанных алгоритмов, показавшее превосходство алгоритмов по сравнению с альтернативными стратегиями.

Литература

1. Н. Паклин, В. Орешков – Бизнес-аналитика: от данных к знаниям, 2-е изд. – СПб., 2010
2. Х. Марманис, Д.Бабенко – Алгоритмы интеллектуального интернета. Передовые методики сбора, анализа и обработки данных. – Пер. с англ. – СПб., 2011
3. А. Бабаев, Н. Евдокимов, А. Иванов – Контекстная реклама – Москва, 2011
4. В. Силич - Метод организации системы поисковой рекламы в сети Интернет - Известия Томского политехнического университета – Томск, 2006.
5. В. Силич - Организация системы поисковой рекламы в сети Интернет на основе нечетких множеств - Научная сессия ТУСУР – Томск, 2007

ОБЗОР ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ И ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫХ МЕР СТИМУЛИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВО ФРАНЦИИ

О.Н. Юнина

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, г. Рязань

Во Франции ведётся целенаправленная государственная политика поддержки инноваций, выраженная в законодательных актах, в мерах налоговой политики, создании институтов поддержки малых и средних инновационных предприятий, технополисов и стимулировании международного сотрудничества в инновационной сфере. Инновационную деятельность как процесс от фундаментальных научных исследований до практического использования их результатов можно разделить на два направления: научно-исследовательская деятельность и воплощение в жизнь результатов исследований. Первое рассматривается как сфера ответственности преимущественно государства, а вторая – частных инвесторов. Институциональная структура государственной поддержки инноваций во Франции представлена на рис.



Рис. Структура государственно-частного партнёрства в инновационной сфере

Государственные институты. В составе Министерства высшего образования и научных исследований действует Главное управление по исследованиям и инновациям, определяющее приоритетные направления научных исследований и высшего образования, а также общую стратегию инновационной политики Франции [1]. Институты, входящие в структуру Национального центра научных исследований, занимаются непосредственно исследованиями в различных областях знания: биология, химия, экология, физика, ядерная физика, математика, гуманитарные и социальные науки, информатика, инженерные системы и изучение космоса. Объединение множества различных научных направлений в рамках единой структуры позволяет Центру быть единственной структурой во Франции, осуществляющей междисциплинарные исследования, в частности в области телекоммуникаций, нанотехнологий и создания новых материалов [2]. Французское Инновационное агентство, образованное в 2005 году при слиянии Национального агентства по валоризации научных исследований и Банка развития малых и средних предприятий, осуществляет поиск партнеров для коммерциализации технологий, оказывает консалтинговые услуги по поддержке бизнеса; оказывает финансовую помощь, в том числе путём предоставления гарантий финансовым организациям.

Обзор инновационного законодательства. Среди законодательных актов, стимулирующих инновационную деятельность предприятий Франции, можно выделить следующие.

В Плане инноваций (2002 год) установлены налоговые льготы для молодых инновационных предприятий, разработаны меры стимулирования инвестиций в НИОКР, облегчены требования к получению финансовой поддержки, усовершенствованы методы оценки стоимости научных исследований [3].

Пакт об исследованиях (2006 год) позволил исследовательским организациям Франции выйти на международный уровень в научной и технологической сфере и занять достойное место в международном разделении труда.

Его основные цели: обеспечение единства стратегической ориентации исследований, создание единой прозрачной системы оценок, сотрудничество между исследовательскими коллективами, карьерный рост учёных и исследователей, объединение частного сектора и государства при осуществлении исследовательской деятельности, интеграция французской системы НИОКР в европейскую [4].

Важную роль сыграла Национальная стратегия в области научных исследований и инноваций, разработанная на период с 2009 по 2012 год. Стратегия выделяет три насущные проблемы человечества в начале XXI века: необходимость защиты окружающей среды, технологическая и информационная революция, старение населения стран ОЭСР и рост населения мира. В связи с этими проблемами определены три приоритетных направления исследований: здоровье, благополучие, продовольствие и биотехнологии; окружающая среда и экотехнологии; информация, коммуникации и нанотехнологии [5].

Программа совмещения образования и исследования позволяет молодым учёным писать диссертации и получать степень доктора наук, работая одновременно на промышленном предприятии и в научно-исследовательской лабораторией своего вуза, что способствует совместной работе государственных лабораторий и производственных предприятий, а также скорейшему трудоустройству выпускников вузов в инновационных предприятиях [6].

Основной мерой налоговой поддержки инновационных предприятий Франции на сегодняшний день является Налоговый исследовательский кредит. Он позволяет исследовательским организациям Франции вычесть из налога на прибыль определённый процент (до 40%, в зависимости от количества поданных ранее деклараций) от всех затрат на исследовательские работы, включающих в себя расходы на НИОКР, получение лицензий и патентов, зарплату сотрудников [7].

Для инновационной политики Франции характерен системный подход, предполагающий единство действий государства на федеральном и регио-

нальном уровне и частных фирм — инвесторов и исследовательских организаций. Государственную поддержку получают как небольшие инновационные предприятия, так и транснациональные компании, осуществляющие НИОКР. Опыт Франции доказал эффективность государственной политики поддержки инновационной деятельности: в экономику привлечены крупнейшие транснациональные корпорации, крупные компании вкладывают значительные средства в НИОКР, на рынке высокотехнологичной продукции Франция является одним из мировых лидеров.

Литература

1. Direction générale pour la recherche et l'innovation. URL: <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid24148/direction-generale-pour-la-recherche-et-l-innovation-d.g.r.i.html> (дата обращения: 14.06.2013).

2. Liste des programmes en cours. URL: <http://www.cnrs.fr/prg/PIR/liste.htm> (дата обращения: 14.06.2013).

3. Innovation plan - Mission pour la Science et la Technologie de l'Ambassade de France aux Etats-Unis. URL: <http://www.france-science.org/innovation-plan,682.html> (дата обращения: 14.06.2013).

4. Le pacte pour la recherche - Ministère de l'Éducation nationale. URL: <http://www.education.gouv.fr/cid2706/le-pacte-pour-la-recherche.html> (дата обращения: 14.06.2013).

5. Stratégie nationale de recherche et d'innovation. URL: <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/pid24538/strategie-nationale-de-recherche-et-d-innovation-s.n.r.i.html> (дата обращения: 14.06.2013).

6. ANRT - Association Nationale de la Recherche et de la Technologie. URL: <http://www.anrt.asso.fr/index.jsp> (дата обращения: 14.06.2013).

7. CIR en détail ANR - Agence Nationale de la Recherche. URL: <http://www.agence-nationale-recherche.fr/partenariats-public-prive/credit-d-impot-recherche-cir/cir-en-detail> (дата обращения: 14.06.2013).

МОДЕЛЬ ИННОВАЦИОННОЙ КЛАСТЕРНОЙ СТРУКТУРЫ И ЕЕ РЕАЛИЗАЦИЯ НА КОНКРЕТНОЙ ТЕРРИТОРИИ

Ю.А. Горбунова, Е.П. Демидова

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, г. Рязань

В настоящее время одними из важнейших стратегических приоритетов развития социально-экономического потенциала региональной экономики в современных условиях являются научно-технический прогресс и инновационные процессы, которые позволяют вести непрерывное обновление структур материального производства на основе освоения достижений науки и техники.

В последние два десятилетия в России происходит осознание значимости кластерного подхода в решении задач модернизации и технологического развития национальной экономики и в практическом внедрении поддерживающих инновационную деятельность институциональных структур, сетевых и кластерных образований. Формирование инновационных кластеров способствует эффективной интеграции интеллектуальных и финансовых ресурсов как внутри, так и за пределами кластера [1].

Модель инновационного кластера характеризуется качественными параметрами, такими, как: связность, которая обеспечивает уровень взаимовлияний элементов кластера; потенциальная доступность к необходимым ресурсам; резервы роста – это те структуры и организации, потенциал которых не раскрыт полностью, но способен устранить слабые места в организации инновационных процессов кластера и определить мероприятия по стратегическому развитию всей инновационной структуры [2].

В организации эффективной кластерной структуры, как показано на рисунке 1 и в работе [2], необходимо различать ядро и факторы внешней и внутренней среды.

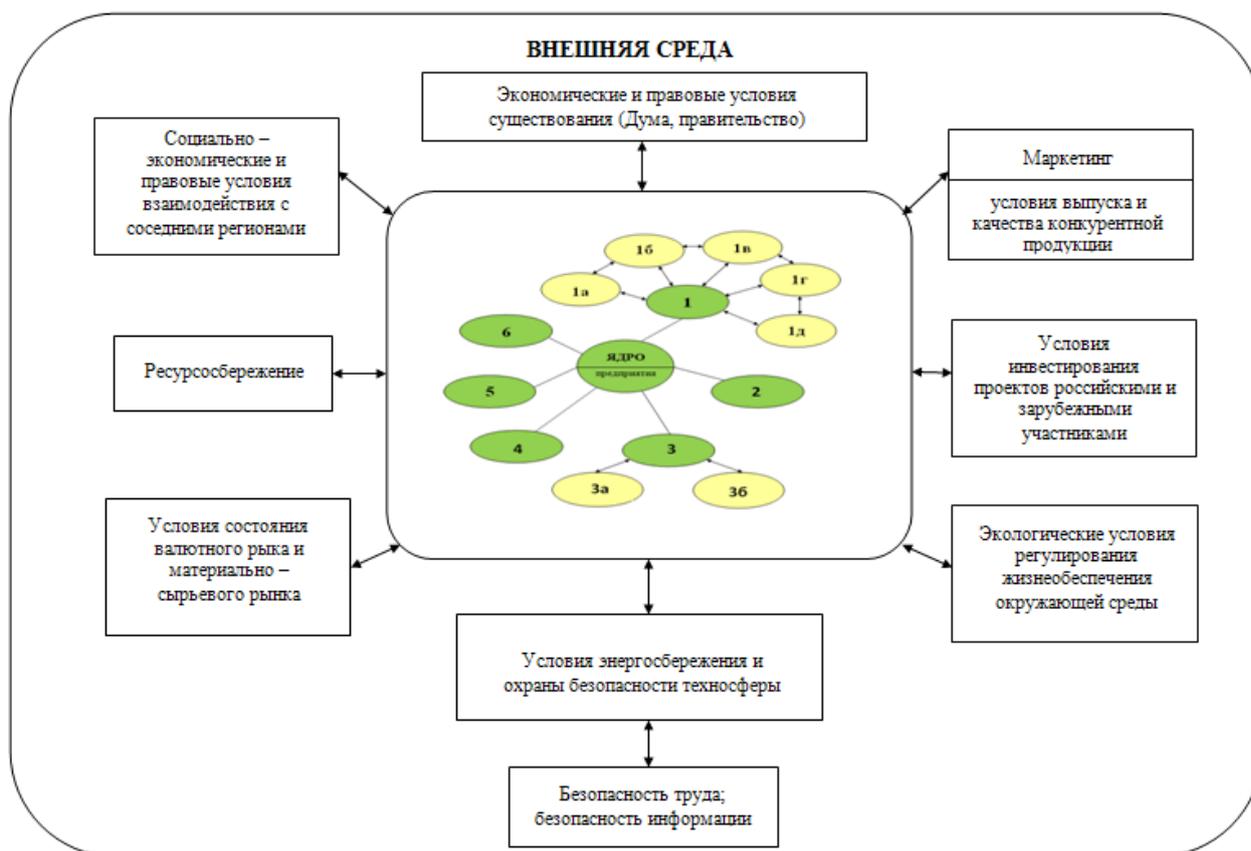


Рис. 1. Схема модели инновационной кластерной структуры.

Ядром кластера (центры дохода), как правило, выступает крупное предприятие или сообщество сходных организаций, которые посредством вертикальных (цепи покупок и продаж), а также горизонтальных связей (дополнительные изделия и услуги, использование подобных специализированных процессов, технологий или институтов) взаимодействуют с другими организациями, участвующими в кластере и вносят основной вклад в результаты работы структуры [3].

Внешней средой кластерной структуры являются: экономические и правовые условия существования (Дума, правительство); маркетинг (условия выпуска и качества конкурентной продукции); условия инвестирования проектов российскими и зарубежными участниками; экологические условия регулирования жизнеобеспечения окружающей среды; условия энергосбережения и охраны безопасности техносферы; безопасность труда и информации; условия состояния валютного рынка и материально – сырьевого рынка; ресур-

сосбережение; социально – экономические и правовые условия взаимодействия с соседними регионами.

Внутренней средой кластерной структуры являются:

1. Образование:

1а Дошкольные учреждения.

1б Учреждения среднего и средне - профессионального образования.

1в ВУЗы.

1г Система подготовки кадров предприятий.

1д Курсы переподготовки и повышения квалификации.

2. Исполнительная и законодательная органы власти.

3. Банковская система:

3а Инвестиционный банк.

3б Венчурный банк.

4. Транспортная система.

5. Институт (конструкторское бюро) разработки изделий.

6. Торгово-промышленная палата.

Выработка действенных механизмов стимулирования инновационных процессов позволяет более эффективно использовать научно-технический потенциал регионов; обеспечивает рост конкурентоспособности российской экономики; увеличивает объемы производства наукоемкой, высокотехнологичной продукции. Для активизации и повышения эффективности такого процесса необходим переход от тактических действий, реализуемых органами власти субъектов РФ, к системной работе, ориентированной на стратегические приоритеты региональных производственных систем.

Таким образом, возникновение и развитие кластеров и инновационной активности являются закономерными процессами. Тенденции к образованию кластеров чаще всего имеют совместную научную или производственную базу.

Примером инновационного территориального кластера является научно-производственный лазерный кластер «Троицк» – мощный научно-

технический комплекс, базирующийся на приоритетных в национальном масштабе областях науки и техники — лазерной и ядерной физики, физики элементарных частиц, управляемого термоядерного синтеза, физики высоких энергий, физики высоких давлений, физики плазмы, физики Земли, планет и Солнца, спектрометрии, магнитометрии, квантовой физики, радиозондирования.

Основные научно-технические специализации создаваемого кластера — новые материалы, лазерные и радиационные технологии. Здесь осуществляется разработка идей и создание опытных конструкторских разработок, оборудования в области технологий излучения. Основными отраслями экономики, использующими радиационные технологии, являются:

- Медицина (диагностика и терапия онкологических заболеваний — более 2500000 потенциальных пациентов ежегодно).
- Транспортная промышленность (оснащение аэропортов, вокзалов, метро системами безопасности).
- Легкая и тяжелая промышленность (изменение свойств материалов), пищевая промышленность (облучение продукции, ввозимой из-за рубежа в целях проведения дезинфекции).

Ядром данного кластера выступают такие организации, как: НИЦ «Курчатовский институт» является головной организацией в РФ по направлению «Нанотехнологии и наноматериалы», разрабатывает нанобиотехнологии и ядерные технологии; ФГБНУ ТИСНУМ является головной организацией по направлению «Конструкционные материалы»; ОАО «Гиредмет» является головной организацией по созданию и производству полупроводниковых материалов (Si, Ge, A₂B₆); ГНЦ РФ ТРИНИТИ — является головной организацией по разработке и созданию высокомошных лазеров (до 1 MWt); ИЯИ РАН — ведущая научная организация в области физики элементарных частиц; ИКАН — ведущая научная организация в области роста кристаллов; ИСАН — ведущая научная организация в области атомной спектроскопии, нанолитографии, сверхвысокоточного анализа элементов, разработка различ-

ных типов аналитического оборудования; НИИ НПО «Луч» - головная организация «Росатома» в области создания высокотемпературных материалов, высокоплотного ядерного топлива и материалов для реакторов; ИПЛИТ РАН – головная организация РФ по разработке и созданию лазерных комплексов для резки, сварки и обработки различных типов материалов и изделий на их основе.

В состав научно-производственного комплекса входят институты трех ведомств: Российской академии наук, Государственной корпорации «Росатом» и Министерства образования и науки Российской Федерации.

Основной транспортной артерией является проходящая по территории города автодорога А-101 «Москва – Рославль» (Калужское шоссе). Развитие объектов транспортной инфраструктуры в настоящее время не реализуется по причине отсутствия соответствующего финансирования.

Подготовка и повышение квалификации кадров для учреждений и предприятий кластера осуществляется на 6 базовых кафедрах Московского физико-технического института; 3 базовых кафедрах Московского инженерно-физического института (университета); 1 базовой кафедре Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова.

В рамках реализации Программы комплексного социально-экономического развития инновационного кластера органы местного самоуправления муниципального образования совместно с Троицким научным центром РАН, ГНЦ РФ ТРИНИТИ, ФГУ ТИСНУМ осуществляют комплекс мероприятий, направленных на реализацию крупных инвестиционных проектов, создающих объективные условия для формирования инновационного центра.

В число партнеров входят крупнейшие российские ИТ-компании, призванные размесить в инкубаторе венчурные фонды.

Инженерная и энергетическая инфраструктура: водоснабжение городского округа Троицк осуществляется из артезианских источников, имеется централизованная система бытовой канализации, теплоснабжение жилищно-коммунальной застройки города осуществляется городской котельной МУП

«Троицктеплоэнерго», город полностью обеспечен природным газом и имеет несколько источников газоснабжения.

В качестве специализированной организации развития кластера (организация-координатор) выступает администрация города Троицка. Ее целью является информационная, консультационная и организационная поддержка участников кластера, координация совместных проектов участников кластера, организационное развитие кластера, отношения с внешними сторонами по вопросам, определенным участниками кластера.

Таким образом, рассмотренная модель инновационной кластерной структуры в ходе ее реализации обеспечивает эффективное экономическое и социальное развитие данной территории.

Литература

1. Монастырный Е.А. Инновационный кластер // Инновации. – 2006. – №2. – С. 38-43.
2. Молева О.В. Эффективное использование ресурсов региона на основе кластерообразования // Экономика региона. – Владимир: ВлГУ. – 2005. – №7
3. Жигжитова Б.Н. Совершенствование организационно-экономического механизма управления инновационным развитием региона на основе кластерного подхода: Автореф. дисс. ... канд. экон. наук: 08.00.05. – Улан-Удэ, 2006.

МНОГОМЕРНАЯ, МНОГОУРОВНЕВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА НЕПРЕРЫВНОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

В.А. Степанов, О.В. Кузнецова, Н.Б. Федорова, А.М. Шуйцев

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, г. Рязань

В последние годы современное российское образование претерпевает многочисленные перемены на всех его уровнях: вводятся новые образовательные стандарты и для среднего, и для высшего образования, новый закон

«Об образовании в Российской Федерации», внедряются новые требования к осуществлению деятельности образовательного учреждения и самого образовательного процесса, появляются новые требования к результатам обучения. Поэтому **актуальным является вопрос сохранения и достижения качества образования на всех его этапах через преемственность и непрерывность образовательного процесса.**

Все ступени образования взаимосвязаны между собой и оказывают влияние друг на друга. Набор формируемых компетенций на каждой ступени образования является стержневой основой для последующих этапов повышения уровня и качества образования и профессионализма.

1. Двойная спираль качества

Формирование компетенций специалистов нами представлено в рамках многомерной, многоуровневой системы непрерывного образования: от среднего общего (профессионального) образования в общеобразовательной школе (лицее, колледже); бакалавров и магистров в условиях высшего профессионального образования до послевузовского образования при организации курсов повышения квалификации. Непрерывная ступенчатая система образования нами представлена в виде многомерной образовательной системы – спирали качества образования [1].

Нами под спиралью качества образования понимается система непрерывной связи образовательных, воспитательных и управленческих видов деятельности, влияющих на качество обучения на всех уровнях образования, ориентируясь на потребности общества и удовлетворенность потребителей образовательных услуг.

Показано, что *качество подготовки возрастает* как снизу вверх: от школьников, бакалавров до магистров, так и *сверху вниз, когда более высокий уровень квалификации учителей физики приводит к повышению уровня компетенций бакалавров во время их педагогической практики в школе и учащихся по результатам итоговых экзаменов: ГИА (9 класс) и ЕГЭ(11 класс).*

Данная спираль качества позволяет наблюдать и анализировать процессы, педагогические технологии и методики, обеспечивающие формирование компетенций будущих специалистов. Однако в ней не рассматриваются проблемы востребованности выпускников для нужд предприятий (организаций) и влияние производственно-технологических возможностей их на качество среднего и высшего образования.

Анализ процессов и технологий, обеспечивающих формирование компетенций, педагогических, научных, технических, экономических и др. кадров в рамках спирали качества позволяет установить в ней общие признаки и блоки. К ним можно отнести следующие: *образовательное пространство*, обеспечивающее связь содержания и методов обучения; *ресурсы* (кадровые, материальные, информационные, интеллектуальные); *качество (компетентные специалисты)*.

Эти блоки обозначим для упрощения соответствующими буквами: *образовательное пространство* – «О»; *производственно-технологическое пространство* – «Т»; *ресурсы* – «Р»; *компетентные специалисты* – «К».

Представленные блоки, как это видно из спирали качества функционально связаны и зависят друг от друга. Они при использовании системы менеджмента качества, основанной на международных стандартах ISO 9000:2008 и TPS «Бережного производства» «Тойота» [2, 3] обеспечивают качество образовательного процесса и формирование компетенций будущих специалистов по выбранным направлениям подготовки. Повышение качества и уровня компетенций происходит за счет существования обратных связей в системе.

Прямые связи показаны сплошными линиями, а обратные – пунктирными. Прямые связи «К» вуз – «К» производство определяют уровень компетенций выпускаемых вузом бакалавров и магистров и способность их занимать соответствующие должности на производстве (Рис. 1). Проконтролировать данное соответствие (несоответствие) возможно в случае, если между вузом и предприятием (организацией) существует договор о долговременной подготовке тех или иных специалистов.

Долговременные договоры между вузом и предприятием повышают у студентов не только мотивацию совершенствоваться в выбранном направлении, но и **повышают качество** образовательного процесса за счет совместного совершенствования материальной базы учебных и научно-исследовательских лабораторий; создания на производстве кафедр «удаленного доступа»; корректировки учебных планов и учебных программ под нужды производства.

Мотивация выпускников (бакалавров и магистров), принятых на работу уже на конкретные должности на предприятии, **повышать свои компетенции и квалификацию зависит от интереса к работе и профессиональной деятельности, методов стимулирования их труда.**

Количество специалистов и количество направлений подготовки высшего профессионального образования (бакалавров, магистров) определяется их востребованностью на предприятиях (организации), прежде всего региона, в котором расположен вуз и предприятия.

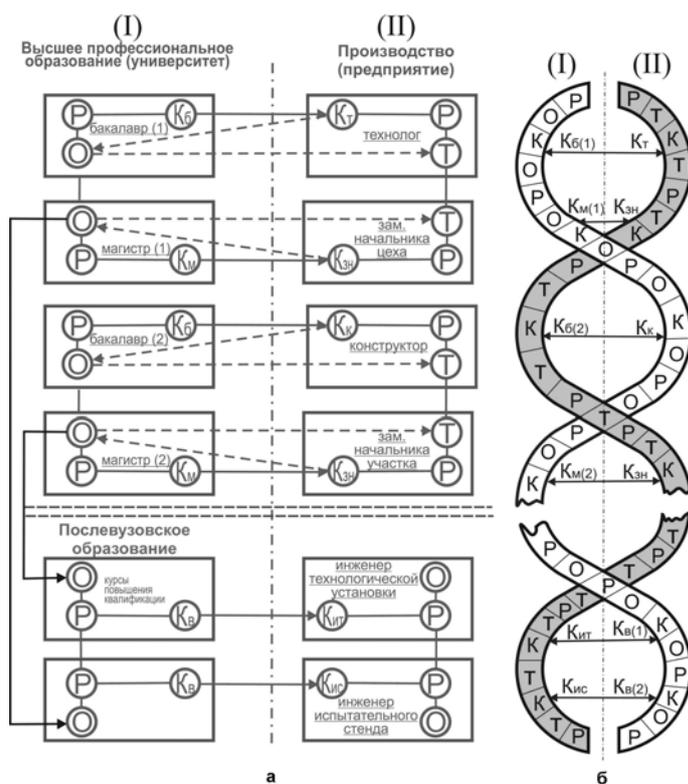


Рис. 1. Схема прямых и обратных связей (а) и двойная спираль качества (б) в системе непрерывной подготовки кадров и связей высшего (среднего и послевузовского образования с производством).

К_Б(1), К_Б(2) – бакалавры, К_М(1), К_М(2) – магистры, К_В(1), К_В(2) – выпускники послевузовского образования; К_Т – технолог, К_К – конструктор, К_{ЗН} – заместитель начальника (цеха, участка), К_{ИТ} – инженер технологической установки, К_{ИС} – инженер испытательного стенда.

Двойная спираль качества (Рис. 1), демонстрирующая непрерывную подготовку кадров и связей высшего профессионального образования с производством, имеет протяженность, зависящую от количества направлений подготовки, лицензированных и аккредитованных вузом, и количества предприятий, с которыми заключены долгосрочные договоры.

Двойная спираль качества является неким ДНК вуза, характеристикой его эффективности. Если направления подготовки в вузе, например, в классическом университете, имеют разнообразные сферы использования их выпускников в народном хозяйстве: промышленное производство, образование, наука, культура, юриспруденция, медицина и т.д., *спираль качества вуза будет уже не двойной, а многомерной*, зависящей от количества сфер деятельности специалистов, выпускаемых университетом.

Критерий эффективности вуза (по одной из сфер производства – двойная спираль качества) определяется из соотношения между количеством выпускников вуза (бакалавров, магистров) по всем направлениям подготовки для конкретной сферы, например, образования, и количеством выпускников, отвечающих требованиям организаций конкретной сферы (образования), а также между количеством договоров между вузом и школами о взаимопомощи, педагогической практике студентов и количеством долговременных договоров между вузом и школами.

Для каждой из сфер деятельности: инженерная, педагогическая, юридическая и т.д. реализуются свои связи между вузом и предприятием (организацией)-заказчиком и свои условия для формирования компетенций бакалавров и магистров, востребованных в этих сферах производства. Поэтому характеристика эффективности университета по сферам деятельности выпускников может быть различной. В общей сумме (итогах) критерии эффективности имеют свои весовые показатели, позволяющие осуществлять мониторинг своей части спирали качества и находить слабые места при подготовке специалистов в каждой из этих сфер деятельности отдельно.

Предложенный подход к оценке эффективного вуза с многомерной спиралью качества не исключает *критериев эффективности* вуза *по интегральным характеристикам*, включая систему управления качеством и *создающим единую образовательную среду*.

2. Образовательный комплекс «Университет-техникум»

При двухуровневой подготовке специалистов, представленной в виде схемы (Рис.1) прямых и обратных связей высшего профессионального и послевузовского образования с производством, высшее и среднее профессиональное образование существуют в настоящее время независимо друг от друга. Связаны они только опосредованно с помощью государственных образовательных стандартов, построенных на единых принципах формирования компетенций.

Решением Государственной думы и правительства России в период 2005–2012 г.г. многие *вузы и организации начального и среднего профессионального образования были объединены в единый образовательный комплекс*. Целесообразность и эффективность объединения образовательных структур, отвечающих за различные уровни и объединенных в систему непрерывного от начального, среднего до высшего и послевузовского образования на базе многих различных вузов (университетов, технических и технологических академий) доказана во многих регионах России.

Положительные возможности образовательных комплексов «Университет – ПУ» при организации системы непрерывного образования от начального до высшего показаны и в работе [4]. Опыт создания на базе высших учебных заведений образовательных комплексов, включающих в свой состав учреждения разного образовательного уровня показал их эффективность в организации учебно-воспитательного процесса и инновационной научно-исследовательской деятельности; оптимизации использования кадров, площадей, материальной, информационной и компьютерной базы, возможность плавного непрерывного перехода от начального и среднего образования к высшему и послевузовскому образованию. Такую возможность плавного пе-

рехода можно наблюдать при изменении квалификации выпускников. От начального уровня образования: например, мастер столярного и мебельного производства или слесарь по ремонту автомобилей, к среднему: техник технологии переработки древесины или техник технического обслуживания и ремонта автомобилей, и к высшему уровню образования: бакалавр автоматизации технологических процессов (по отраслям).

Обучение учащихся начального, среднего и высшего профессионального образования возможно по индивидуальным траекториям и с перескоком отдельных промежуточных уровней (курсов) за счет единой системы контроля ЗУН и компетенций. Наблюдается плавный и логичный переход от рабочего к технику и бакалавру (магистру); от мастера, обладающего отдельными умениями и навыками, до специалиста со знанием технологии производства отдельных процессов и далее к технологии автоматизированного производства с использованием компьютерных технологий.

Непрерывная система подготовки специалистов профессионального образования показала на возрастание уровня компетенций по мере перехода с начального, среднего уровня на верхний, как это и показано ***в спирали качества*** [1].

Использование в учебном процессе данного образовательного комплекса современных личностно-ориентированных системно-деятельных педагогических технологий и высококвалифицированных преподавателей вуза позволяет за счет прямых и обратных связей решить задачу повышения уровня подготовки выпускников начального и среднего профессионального образования. Начальное образование сегодня не исчезло, а часто спрятано внутри созданных в регионах в последние годы образовательных структурах ***«Техникум – ПУ (ПЛ)»***.

Повышение качества на уровне среднего профессионального образования повышает уровень компетенций студентов бакалавриата высшего профессионального образования. Это происходит не только при переходе учащихся с нижнего уровня на верхний, но и за счет, как показывает наш опыт,

использования учебно-производственной базы «Техникума (ПУ)» и получения бакалаврами дополнительных рабочих профессий в качестве студентов техникума в вечернее время.

Обеспечение плавного перехода при непрерывной подготовке специалистов от среднего, высшего и послевузовского профессионального образования в рамках спирали качества наилучшим образом может быть реализован в настоящее время в образовательных комплексах «Университет – техникум», имеющих долгосрочные договоры о подготовке специалистов всех уровней с промышленными предприятиями (организациями) региона.

В связи с введением в образовательных стандартах нового уровня подготовки – «прикладной бакалавриат», данная система непрерывной подготовки специалистов становится особенно востребованной и обеспечивает выживание в настоящее время и «техникуму» и «университету».

3. Выводы.

1. Впервые предложена двойная (многомерная) спираль качества и критерии эффективности работы вуза.

2. Обсуждена и показана:

– роль прямых и обратных связей в образовательных структурах высшего и послевузовского профессионального образования при формировании компетенций специалистов, востребованных на производстве;

– эффективность использования в системе непрерывной многоуровневой подготовки специалистов профессионального образования образовательных комплексов типа «Вуз-техникум».

Литература

1. Степанов В.А. Формирование условий непрерывной двухуровневой подготовки бакалавров и магистров по направлению «Техническая физика» на основе международной системы менеджмента качества [Текст] / Н.Б. Федорова, В.И. Доронин, А.М. Шуйцев // Инновации в образовании. – 2012. – № 6. – С. 162–173.

2. Степанов В.А. Формирование специальных профессиональных компетенций при подготовке бакалавров по направлению «Техническая физика» и «Технологическое образование» [Текст] / А.М. Шуйцев, В.И. Доронин, С.А. Булыгин, И.А. Торопцев // Психолого-педагогический поиск. – 2013. – № 1(25). – С. 134–140.

3. Степанов В.А. Формирование компетенций учителя физики в многомерной системе непрерывного образования [Текст] / Н.С. Пурышева, Н.Б. Федорова, Е.В. Овчинникова, О.В. Кузнецова // Российский научный журнал. – 2013. – № 2 (33). – С. 89–103.

4. Степанов В.А. Пути повышения качества профессиональной подготовки специалистов начального профессионального образования в системе образовательного комплекса «Университет–ПУ» [Текст] / А.П. Лиферов // Известия РАО. – 2005. – № 3. – С. 34–40.

**СПЕЦИФИКА ПОСТРОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
В СТРУКТУРЕ ОРГАНИЗАЦИИ ЗАНЯТИЙ ПО КУРСУ
«УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО ТУРИЗМУ»**

Е.Ю. Шварцкопф, О.А. Козырева

Кузбасская государственная педагогическая академия, г. Новокузнецк

Особенности построения профессионально-педагогического взаимодействия в структуре организации занятий с будущими педагогами по ФК обусловлены спецификой полисубъектных отношений, этикой и профессионализмом педагога, положениями, определяющими систему формирования ценностей и компетенций будущего педагога по ФК согласно ФГОС третьего поколения.

Остановимся на системе принципов профессионально-педагогического взаимодействия в структуре организации занятий по курсу «Учебная практика по туризму»:

1. Принцип научной организации учебной практики в реализации идей гуманно-личностного взаимодействия, фасилитирующего организацию и коррекцию процессов социализации, самореализации, саморазвития, самосовершенствования и взаимодействия в различных социальных средах:

- принцип последовательности, системности, систематичности, прочности и востребованности ЗУН-ов и компетенций в условиях прохождения практики;

- принцип культуросообразности и природосообразности в планировании и организации педагогического взаимодействия;

- принцип учета индивидуальных особенностей субъектов педагогического взаимодействия;

- принцип формирования ценностей и ценностных ориентаций, смыслов, мотивов, целей в условиях прохождения учебной практики по туризму;

- принцип оптимизации в выборе форм, методов, средств и ресурсов различных сред и полей (гносеологического, информационного и антропологического и пр.) в контексте продуктивного изучения основ туризма;

- принцип учета основ здоровьесберегающей педагогики в разработке субъектно и средово ориентированных аспектов изучения курса «Учебная практика по туризму».

2. Принцип учета личностного построения акмеперспектив обучения и образования, социализации и самореализации, саморазвития и самосовершенствования:

- принцип единства воспитания, обучения, образования, социализации, саморазвития, самосовершенствования и самореализации в микро-, мезо- и макросредах через занятия спортом, искусством, наукой, культурой и пр.;

- принцип единства целей и ценностей в определении основ социальных и профессионально-педагогических отношений;

- принцип акмеологизации и фасилитации в постановке и решении задач и проблем профессионально-педагогической деятельности;

- принцип субъектного контроля и взаимопомощи в коллективе;

- принцип воспитания и перевоспитания, социализации и адаптации в коллективе и через коллектив;

- принцип формирования внутренней мотивации профессионально-педагогической деятельности и общения через актуализацию, осознание, верификацию и детализацию знаний о туризме как ресурсе социализации современного воспитательно-образовательного пространства;

- принцип детализации модели социализации и самореализации в спорте (туризме) как механизма становления личности через личностно значимую и социально востребованную деятельность и общение;

- принцип ситуативного распределения социальных ролей в ходе выполнения заданий, рефлексии и оформления отчетов в структуре изучения курса «Учебная практика по туризму».

3. Принцип дихотомического сочетания традиционного и инновационного в определении специфики изучения основ туризма и формирования компетенций в структуре изучения курса «Учебная практика по туризму»:

- принцип рационализации в выборе средств и природной местности в структуре прохождения учебной практики по туризму;

- принцип «выращивания» будущего профессионала в культуре профессионально-педагогических отношений;

- принцип профессионально-личностного самоопределения и самореализации в формировании общих и специальных компетенций педагога по ФК.

4. Принцип агитации и адаптации социального знания в структуре занятий туризмом:

- принцип единства видов туризма в постановке и решении проблем и задач социализации подрастающего поколения;

- принцип формирования потребности в здоровом образе жизни (ЗОЖ) и спорте;

- принцип детерминации и формирования мотивов, определения уровня притязаний и способов и ресурсов (программы) самореализации личности;

- принцип социальной направленности педагогической работы с обучающимися и их родителями.

5. Принцип ситуативной самоидентификации личности через основы и практику изучения туризма в контексте продуктивности и гуманизма, конкурентоспособности и гибкости, устойчивости и состоятельности.

Данная система принципов профессионально-педагогического взаимодействия реализуется с неустанной детализацией и верификацией положений, определяющих целостность профессионально-педагогического взаимодействия в микро-, мезо-, макромасштабах.

Качество прохождения курса «Учебная практика по туризму» подтверждается и продуктами изучения данного курса в структуре профессионально-педагогических кейсов, и позитивным психоэмоциональным фоном, определяющимся в структуре изучения других дисциплин, следующих за данной дисциплиной. Практика распределения интеллектуальной и физической активности будущим педагогом по ФК актуальна как никогда, т.к. здоровьесбережение как ценность и атрибут современных программ педагогического взаимодействия одной из задач и определяемых функций прямо и опосредованно ставят обеспечение формирования потребности в здоровьесбережении и здоровом образе жизни, регламентирующих условия и специфику организации занятий по ФК.

Несомненно, что выделенная нами система принципов профессионально-педагогического взаимодействия в структуре организации занятий по курсу «Учебная практика по туризму» будет неоднократно уточнена в дальнейших курсах согласно специфике содержания учебного материала и особенностей (возможностей) студентов-педагогов по ФК.

Литература

1. Козирева, О. А. Професійно-педагогічні презентації в структурі формування культури самостійної роботи майбутнього педагога / О. А.Козирева, Е. Ю. Шварцкопф, Н. В. Марініч // ВІСНИК ЛУГАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА. ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ. – № 13 (272) ЛИПЕНЬ, 2013. Частина III. – С.246-255.
2. Марініч, Н. В. Вивчення основ соціальної педагогіки як модель формування гуманістичної спрямованості особистості майбутнього педагога / Н. В. Марініч, О. А. Козирева, Е. Ю. Шварцкопф, А. І. Платоненко // ВІСНИК ЛУГАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА. ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ. – № 13 (272) ЛИПЕНЬ, 2013. Частина II. – С.261-271.
3. Шварцкопф, Е. Ю. Специфика определения видов продуктивности в структуре формирования культуры самостоятельной работы / Е. Ю. Шварцкопф, А. И. Платоненко, О. А. Козырева, Т. В. Киселева // Молодой ученый. – 2013. – №2. – С.414-418.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ КУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА В ОПРЕДЕЛЕНИИ И РАЗРАБОТКЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВ БУДУЩИМИ ПЕДАГОГАМИ ПО ФК

А.И. Платоненко, О.А. Козырева

Кузбасская государственная педагогическая академия¹, г. Новокузнецк

Система профессионально-педагогического знания располагает богатейшим инструментарием в области формирования культурологических способов познания и преобразования объективного в структуре изучения основ моделирования и апробации моделей будущими педагогами по ФК.

Курсы по выбору «Моделирование в педагогике» определяют содержание и качество продуктов моделирования будущими педагогами по ФК в контексте культурологического подхода как способа и результата построения педагогической теории и практики будущими педагогами по ФК.

Феномен «культура» - многодефинитное, полимодельное явление, располагающее мощным арсеналом формирования опыта педагогов по созданию и апробации того или иного дидактического средства в структуре профессионально-педагогической деятельности и общения.

В 2012-2013 учебном году в структуре изучения курса «Моделирование в педагогике» было подготовлено студентами и опубликовано в соавторстве с педагогами Кузбасской государственной педагогической академии (г. Новокузнецк) 26 научных статей (это студенты пятого курса третьей и четвертой групп, соответственно 12 и 14 человек).

Культурологический подход в структуре формирования общепедагогического и профессионально-педагогического знания фасилитирует постановку и решение проблемы субъектно-средового генеза, раскрывая особенности выявления противоречий «хочу – могу – надо – есть», повышает уровень и качество отображения вариантов включения личности в культуру будущей профессионально-педагогической деятельности и общения.

Моделирование и уточнение определений, условий, систем принципов, форм организации педагогического взаимодействия обеспечивает повышение уровня готовности к будущей профессионально-педагогической деятельности и качество подготовки будущих педагогов по ФК.

Культурологический подход в структуре изучения педагогических дисциплин – один из методологических подходов, фасилитирующих получение определенного, качественного результата. Культура в данном случае выступает как продукт деятельности и ее основа, как ресурс социальной среды, так и антропологический механизм включения личности в структуре значимых отношений и результатов преобразования внутреннего мира и внешней среды.

Культурологический подход может быть включенным элементом в систему методологического конгломерата, располагающего арсеналом способов и единиц преобразования объективного внутри человека и его среды. Так, можно объяснить важность культуры в структуре полисистемного подхода как итога преобразования многомерных деятельностных, мультисредовых, личностных и прочих направлений поиска, сходящихся в вариациях допустимых решений в структуре определения проблем и восребованности продуктов профессионально-педагогического сотрудничества и сотворчества, самореализации и самосовершенствования, мастерства и гуманизма.

Объяснить важность культуры в различных системах отсчета антропологически и ноосферно обусловленного знания в современной педагогике очень просто – все строится согласно определяемых ценностей, приоритетов, идеалов, моделей и, в конечном счете, идеологии как результате практико ориентированных способов определения и реализации особенностей сосуществования, деятельности и общения; все продукты субъектов социальной и профессиональной сред представляют собой результаты преобразований культурно-исторического наследия в формирующихся и реализованных способностях личности по постановке и решению задач микро-, мезо-, макро- и мегасредовых запросов и предложений в различных направлениях антрополого-верифицируемых теорий и практик, позволяющих упростить условия труда и взаимодействия, а также повысить качество жизни и деятельности.

Несомненно, педагогическое моделирование позволяет выявить способности и качество их решения у будущих педагогов по ФК в структуре изучения различных педагогических дисциплин, а курс «Моделирование в педагогике» синтезировать все способы постановки и решения проблем современного педагогического знания в структуре реализации идей гуманизма и здоровьесбережения в условиях непрерывного профессионального образования на этапе его получения в вузе.

Литература

1. Марініч, Н. В. Вивчення основ соціальної педагогіки як модель формування гуманістичної спрямованості особистості майбутнього педагога / Н. В. Марініч, О. А. Козирева, Е. Ю. Шварцкопф, А. І. Платоненко // ВІСНИК ЛУГАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА. ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ. – № 13 (272) ЛИПЕНЬ, 2013. Частина II. – С.261-271.

2. Шварцкопф, Е. Ю. Специфика определения видов продуктивности в структуре формирования культуры самостоятельной работы / Е. Ю. Шварцкопф, А. И. Платоненко, О. А. Козырева, Т. В. Киселева // Молодой ученый. – 2013. – №2. – С.414-418.

3. Семиколенов, М. В. Возможности изучения особенностей организации педагогического взаимодействия у будущих педагогов по ФК / М. В. Семиколенов, К. А. Бокарева, О. А. Козырева, Е. Ю. Шварцкопф, А. И. Платоненко, Е. О. Меркушев // Подготовка конкурентоспособных выпускников профессиональных образовательных учреждений : материалы Международной научно-практической конференции. – Новокузнецк, 2012. – С.179-186.

4. Острякова, С. В. Проблемы здоровьесберегающей педагогики и специфика формирования культуры самостоятельной работы будущего педагога по ФК / С. В. Острякова, О. А. Козырева, А. И. Платоненко // Педагогическое мастерство (III): материалы международной научной конференции (г. Москва, июнь 2013 г.). – М. : Буки-Веди, 2013. – С.132-134.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ПРИНЦИПОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В СТРУКТУРЕ ИЗУЧЕНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Е.О. Меркушев, О.А. Козырева

Кузбасская государственная педагогическая академия, г. Новокузнецк

Возможности моделирования системы принципов у педагогов по ФК тесно связаны с процессом и продуктивностью изучения таких курсов, как «Управление образовательными системами», «Социальная педагогика»,

«Общие основы педагогики», «Теория воспитания», «Теория обучения», «Педагогические технологии», «Психолого-педагогический практикум», «Теоретическая педагогика», «Практическая педагогика», «Методика воспитательной работы». Система педагогического знания выделяет приоритеты изучения основ педагогического знания, осознания важности формирования ценностей и компетенций современной молодежи, создания условий для продуктивной самореализации и социализации личности через спорт, науку, искусство, культуры и пр.

Попытаемся раскрыть особенности подготовки будущего педагога по ФК в структуре специалитета и бакалавриата.

В структуре специалитета будущие педагогик о ФК моделировали первую систему принципов – систему принципов воспитания, а затем и систему принципов обучения в структуре курса «Теория воспитания. Теория обучения. Психолого-педагогический практикум. Педагогические технологии». Опыт такой деятельности вышел на высшую ступень, где студенты не только моделировали систему принципов, описали ее в научной публикации, но и реализовывали на практике все заявленные положения, располагающие личность к самореализации и самосовершенствованию, социализации и взаимодействию на основе ценностей гуманизма и толерантности, продуктивности и учета нормального распределения способностей субъектов социальной среды и взаимоотношений, затем и другие особенности построения системы принципов педагогической практики определили студенты в структуре своих работ, где приоритеты отдавались и отдаются высшим ценностям профессионально-педагогической культуры будущего педагога по ФК, что подтверждается следующими работами:

- Комарова, М. А. Результативность моделирования системы принципов педагогического взаимодействия как результат сформированности культуры самостоятельной работы педагога/ М. А. Комарова, М. Е. Дымович, О. Ю. Попова, О. А. Козырева // Система ценностей современного общества : сборник материалов XVII Международной научно-практической кон-

ференции : в 2-х ч. Часть 2 / под ред. С. С. Чернова. – Новосибирск : изд-во НГТУ, 2011. – С. 227-230.

- Казакова, С. Л. Особенности организации, направления и принципы воспитания детей (кадетов) в условиях детского дома / С. Л. Казакова, О. А. Козырева // Вестник педагогических инноваций. – №3 (23). – 2010. – С. 32-45.
- Клюев, И. С. Специфика социально-педагогического взаимодействия в структуре реализации системы принципов управления ученическим коллективом / И. С. Клюев, О. А. Козырева // Подготовка конкурентоспособных выпускников профессиональных образовательных учреждений : материалы Международной научно-практической конференции. Часть 2. – Новокузнецк: изд-во КузГПА, 2013. – С.221-223.
- Иванова, А. И. Система принципов педагогического взаимодействия как модель социализации и самореализации будущего педагога / А. И. Иванова, О. А. Козырева, О. Ю. Похорюков // Проблемы эффективности реализации инноваций в учебном процессе : материалы Региональной научно-практической конференции (г. Нижневартовск, 22 апреля 2011 г.) / отв. ред. Э. М. Рянская. – Нижневартовск: НГГУ, 2011. – С.107-109.
- Чечина, Н. А. Принципы разработки и особенности использования видеофильма при изучении истории и технического творчества / Н. А. Чечина, О. А. Козырева // Россия и ВТО: новые вызовы и перспективы: материалы Международной научно-практической конференции научно-педагогических и педагогических работников. – Часть 1. – Новокузнецк: изд-во НГООО «Знание», 2013. – С. 322-324.
- Хиля, А. А. Система принципов управления коллективом и продуктивность будущей профессионально-педагогической деятельности / А. А. Хиля, О. А. Козырева, С. А. Кириенко, В. В. Мякинин // Проблемы модернизации профессионального образования в XXI веке: материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Ч.3. – Новокузнецк, 2013. – С.68-72.

- Кательникова, А. И. Особенности моделирования системы принципов управления ученическим коллективом / А. И. Кательникова, О. Ю. Похорюков, О. А. Козырева // Технологическое образование и устойчивое развитие региона : сборник трудов Международной научно-практической конференции (13-20 октября 2012 г.) : в 3-х частях / под ред. В. В. Крашенинникова. – Новосибирск : изд-во НГПУ, 2012. – Ч.1. – С.70-71.
- Козырева, О. А. Ценности и принципы управления ученическим коллективом в структуре изучения дисциплины «Управление образовательными системами» / О. А. Козырева, М. Е. Дымович, А. О. Владимирская // Теория и практика педагогической науки в современном мире: теории, проблемы, инновации : материалы Международной научно-практической конференции: в 3-х ч. Ч.1. – Новокузнецк, 2013. – С.239-241.

Система подготовки будущего педагога по ФК в структуре бакалавриата тоже дает свои плоды, – так в структуре изучения курса «Теоретическая педагогика» уже есть несколько работ, имеющих теоретические и практические модели выявления и реализации системы принципов педагогического взаимодействия, их библиографические записи:

- Радостев, А. Н. Система принципов педагогического взаимодействия в структуре моделирования творческого проекта «Особенности социализации и самореализации детей и подростков, занимающихся вольной борьбой» / А. Н. Радостев, О. А. Козырева // Проблемы модернизации профессионального образования в XXI веке: материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Ч.3. – Новокузнецк, 2013. – С.105-106.
- Зинкова, Е. О. Система принципов педагогического взаимодействия и условия самореализации педагога по физической культуре / Е. О. Зинкова, Д. А. Пащенко, О. А. Козырева // Педагогическое мастерство : материалы Междунар. заочн. научн. конф. (г. Москва, апрель 2012). : в 2-х. – Часть 1. – М. : Буки-Веди, 2012. – С.85-87.

- Захаров, И. В. Моделирование системы принципов педагогического взаимодействия в структуре изучения курса «Теоретическая педагогика» и «Управление образовательными системами» / И. В. Захаров, О. А. Козырева, Л. П. Джилов, И. Ю. Федоров // Проблемы модернизации профессионального образования в XXI веке: материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Ч.3. – Новокузнецк, 2013. – С.12-16.
- Слепышев, А. П. Некоторые особенности моделирования систем принципов педагогического взаимодействия / А. П. Слепышев, Е. В. Кокорников, О. А. Козырева, Е. А. Сыскина // Проблемы модернизации профессионального образования в XXI веке: материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Ч.3. – Новокузнецк, 2013. – С.61-65.

Опыт по моделированию и апробации, уточнению и верификации систем принципов педагогического взаимодействия продолжается [1].

Литература

1. Kuzspa.ru

ШКАЛИРОВАНИЕ КАК МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ В СТРУКТУРЕ ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО ПЕДАГОГА ПО ФК

Э.А. Меркушева, О.А. Козырева

Кузбасская государственная педагогическая академия, г. Новокузнецк

Шкалирование как метод исследования в работе будущих педагогов по ФК очень важен, т.к. все измерения в области здоровьесбережения, акмеперспектив становления личности, – уровня воспитанности, культуры, обученности и пр. – определяются с использованием данного метода исследования.

Попытаемся раскрыть особенности подготовки будущих педагогов по ФК в Кузбасской государственной педагогической академии к использованию методов регистрации, моделирования и шкалирования в структуре учебных дисциплин специалитета и бакалавриата.

Первое знакомство с такими методами исследования, как регистрация, моделирование, шкалирование закладывается в курсах «Введение в педагогическую деятельность» в структуре постановки и решения задачи определения ценностей современного педагога по ФК. Студенты-педагоги по ФК выявляют систему ценностей педагога по ФК, регистрируя ценности, объединяя их по группам (метод моделирования), т.е. определяют группы ценностей и приоритетов, а затем путем ранжирования находят последовательность ценностей в структуре личностных приоритетов группы (метод шкал наименований). Данная педагогическая задача актуальна, т.к. ценности идеального педагога и приоритеты наших будущих педагогов по ФК могут отличаться коренным образом, что не говорит об их неспособности быть педагогами по ФК, а только лишь о личном своеобразном видении распределения приоритетов. Несогласованность в постановке и решении педагогических задач – проблема нашего времени, а если не определять в выборке первокурсников систему ценностей их будущей профессионально-педагогической деятельности – можно упустить направления коррекции педагогического знания и формирования совокупности компетенций.

Второй этап использования метода шкалирования определяется в структуре курса «Общие основы педагогики» (специалитет), «Теоретическая педагогика» (бакалавриат). В данных курсах изучается на теоретико-эмпирическом уровнях понятие шкал (шкалы наименований, порядковые шкалы, шкалы интервальные, шкалы отношений). Решаются простейшие задачи – построения всех 4-х типов шкал.

Одной из таких задач является задача выявления парциальных оценок выполненной деятельности (система оценок должна содержать как стимульный отрицательный баланс, так и стимульный положительный баланс). Если

в систем оценок менее 50 наименований – это говорит о несформированности речевой культуры будущего педагога по ФК. Если шкала положительных и отрицательных оценок имеет одинаковое количество относительно нейтрального элемента – вводится понятие симметричная шкала. Если шкала положительных и отрицательных оценок имеет неодинаковое количество относительно нейтрального элемента – то такая шкала по определению – называется несимметричная шкала.

Несимметричная шкала может быть приведена к симметричной путем сопоставления и анализа ее элементов. Очень важно посмотреть в процессе решения данной задачи – в какую сторону данная асимметрия, т.к. те студенты, у которых преобладают отрицательные элементы – были в своей личной практике постоянно в области отрицательных оценок (это не совсем хорошо), т.к. для полноценного становления личности должен преобладать бы положительный баланс оценок.

Порядковые шкалы в простейшем случае вводятся на основе вышеописанной задачи – т.е. мы номеруем числами натурального ряда все парциальные оценки. Другой оптимальный способ введения двух типов шкал – порядковой и интервальной шкалы – это рассмотрение вариантов дидактического тестирования (относительный результат в процентах) может быть рассмотрен в качестве порядковой шкалы от 1 до 100, а также в качестве интервальной шкалы, где мы выделим сообразно интервалы, например, 10% или такие интервалы, которые соответствуют различным оценочным системам (5-и балльная, европейская система оценок и отметок и пр.)

Затем можно решить задачу определения биологического, интеллектуального возраста и их соотношения, – отражения таких феноменов, как одаренность, норма и педагогическая запущенность/умственная отсталость (без детального разграничения данных феноменов). Данная задача и отразит типологию шкал отношений.

Следующим этапом будет рассмотрение шкалирования при постановке и решении задач анкетирования, где будущему педагогу по ФК необходимо

представить вопросы анкеты с последующим определением групп респондентов (выделение количества групп должно быть обоснованы какими-то признаками или приоритетами). Например, на вопрос «Кто посоветовал вам заниматься тхэквондо?» можно получить разнообразные ответы, в системе данных ответов можно выделить такие группы субъектов, как: родственники, педагоги, знакомые, друзья, средства массовой информации. И может присутствовать такой ответ, как «никто – нашел свой путь сам». Данные группы объективны, но распределение и выбор уникален – самостоятелен. Самостоятельный выбор – это хорошо, но что за этим стоит? В какую группу отнести данных респондентов? Или оставить все-таки в отдельной группе? Это уже другая педагогическая задача – задача на сопоставления нескольких типов интервальных шкал.

Следующим этапом в формировании компетенций использования шкалирования происходит в курсах «Валеология», «Метрология» и т.д.

Необходимость многократного использования метода шкалирования объективна, потребность в такого рода знания закладывается в курсах современной педагогики, располагающей личность будущего педагога к личностному поиску и профессиональному становлению, самореализации, самосовершенствованию и взаимодействию.

Качество решаемых задач в структуре метода шкалирования и моделирования сказывается и на качестве выполняемых выпускных квалификационных работ.

Очень интересен факт, что студенты, хорошо справившиеся с решением задач на моделирование шкал – участвуют в научно-практических конференциях и к концу пятого (четвертого курса) имеют научно-педагогические публикации в соавторстве с педагогами высшей школы.

Литература

1. Козырева, О. А. Гуманизм как показатель сформированности профессионально-педагогической культуры / О. А. Козырева, Е. Ю. Шварцкопф, А. И. Платноненко, Е. О. Меркушев // Теория и практика педагогической

науки в современном мире: теории, проблемы, инновации : материалы Международ. научно-практической конф. Ч.2. – Новокузнецк, 2013. – С. 241-245.

2. Меркушева, М. О. Продуктивность педагогической практики по педагогике студентов факультета физической культуры и ее условия / М. О. Меркушева, Э. А. Меркушева, О. А. Козырева // Проблемы модернизации профессионального образования в XXI веке : материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Новокузнецк: Изд-во КузГПА, 2011. – С.130-131.

3. Семиколонов, М. В. Возможности изучения особенностей организации педагогического взаимодействия у будущих педагогов по ФК / М. В. Семиколонов, К. А. Бокарева, О. А. Козырева, Е. Ю. Шварцкопф, А. И. Платоенко, Е. О. Меркушев // Подготовка конкурентоспособных выпускников профессиональных образовательных учреждений : матер. Междунар. научно-практич. конфер. – Новокузнецк, 2012. – С.179-186.

ТЕХНОЛОГИЯ СИСТЕМНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В СТРУКТУРЕ ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО ПЕДАГОГА ПО ФК

О.Ю. Похоруков, О.А. Козырева

Кузбасская государственная педагогическая академия, г. Новокузнецк

Подготовка будущего педагога по ФК к будущей профессионально-педагогической деятельности – процесс многовариативный, длительный, кропотливый и ответственный как для педагогов высшей школы, так и для системы образования в целом.

Реализация основных направлений подготовки в условиях непрерывного профессионального образования осуществляется в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом, где выделяются

следующие направления деятельности – учебно-воспитательная, физкультурно-оздоровительная (здоровьесберегающая), досуговая (социально-коммуникативная), профориентационная и пр., – все выделяемые направления могут быть учтены в структуре подготовки будущего педагога по ФК с использованием технологии системно-педагогического моделирования, фасилитирующей планомерный переход от репродуктивных способов и форм обучения к продуктивным, где продукт деятельности рассматривается как необходимое условие становления личности педагога и субъекта обучения, включенного в активный поиск своей системы регулирования (постановки и решения проблем) отношений в контексте самореализации, самосовершенствования и взаимодействия в микро-, мезо-, макро- и мегагруппах.

Опыт моделирования различных продуктов педагогической практики объективно определяет приоритеты и результаты становления личности в системе профессионального образования.

Несомненно, что личная активность будущего педагога по ФК и программно-педагогическое обеспечение дидактических курсов системы подготовки СПО и ВПО обеспечивают необходимый уровень и качество образования.

Если сопоставить изучение курса «Введение в педагогическую деятельность» и качество выпускных квалификационных работ, то можно легко проследить точную параллель, в которой отражается примерно одинаковое распределение качества выполняемых работ.

Отметим, что ежегодная заочная научно-практическая студенческая конференция (по итогам сдачи самопрезентаций или профессионально-педагогических презентаций «Я – профессионал») позволила сделать следующие выводы:

- мотивация будущей профессиональной деятельности была достаточно сформирована педагогами системы среднего образования и тренерами клубов, секций, спортшкол;

- достижения студентов 1 курса отражены в форме презентации, моделируемой ими по собственному желанию и в последовательности представления автобиографической информации;
- культура самостоятельной работы студентов первого курса ситуативно формировалась и формируется в соответствии с системой ограничений и возможностей полисубъектного пространства, предопределяющего получение продуктов профессиональной и досуговой деятельности.

В ходе данной работы ежегодно был отмечен у студентов факультета физической культуры Кузбасской государственной педагогической академии высокий уровень подготовки к их будущей профессионально-педагогической деятельности, а также достаточно высокий уровень культуры самостоятельной работы, коммуникативной культуры, информационной культуры, а также как интеграции всех выше перечисленных видов культуры – педагогической и профессионально-педагогической культуры.

Не заостряя внимания на специфики обучения будущих педагогов по ФК, можно сказать, что в данном направлении осуществляется и дальнейшая подготовка будущих педагогов по ФК в структуре педагогического блока, так на втором курсе делаются первые попытки публикации научных статей в структуре решения проблем социализации, воспитания, самореализации, саморазвития и самореализации.

А некоторые выпускники, заканчивая вуз, имеют по 3-4 публикации в структуре выполнения курсовых работ и ВКР.

Согласно проекту приказа Минобрнауки России "Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры" определено, что выпускные квалификационные работы подлежат размещению в электронно-библиотечной системе вуза и проверке на объём, а порядок размещения выпускных квалификационных работ в электронно-библиотечной системе, проверки на объём заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований устанавливается вузом.

В связи с этим, можно отметить, что у студентов, которые имеют по 2-4 публикации уровень авторского текста в ВКР, выявленный программой АНТИПЛАГИАТ варьируется от 76% до 92 %, что говорит о достаточной подготовке к итоговой аттестации будущими педагогами по ФК, но предположение о приоритете наивысших оценок («отлично») не совсем оправдано, т.к. всегда выборка студентов одного потока представляет собой нормальное распределение в отражении того или иного качества, свойства, ценности, приоритета и пр., так качество выполнения ВКР в Кузбасской государственной педагогической академии повысилось (критерий – продуктивность, показатели – процент авторского текста, количество публикаций, опыт выступления на Международных конференциях и пр.), но относительный результат качественных показателей (оценки «хорошо», «отлично») повысился незначительно.

Данные свидетельствуют о высокой подготовке студентов и добросовестном отношении руководителей ВКР к планированию и осуществлению НИРС и оформлению курсовых и выпускных квалификационных работ, но о соблюдении тенденции нормального распределения результатов профессионально-педагогической работы.

Литература

1. Козырева, О. А. Возможности технологии системно-педагогического моделирования в системе непрерывного профессионального образования / О. А. Козырева // Проблемы эффективности реализации инноваций в учебном процессе : материалы Региональной научно-практической конференции (г. Нижневартовск, 22 апреля 2011 г.) / отв. ред. Э. М. Рянская. – Нижневартовск: НГГУ, 2011. – С.132-134.

2. Козырева, О. А. Технология системно-педагогического моделирования как средство формирования культуры самостоятельной работы педагога / О. А. Козырева // Теория и практика педагогической науки в современном мире: традиции, проблемы, инновации : материалы Международной научно-практической конференции. – Часть 1. – Новокузнецк, 2011. – С.100-103.

3. Макарова, Л. Н. Специфика моделирования программно-педагогических средств в вузе / Л. Н. Макарова, О. Ю. Похоруков, О. А. Козырева // Инновационные технологии в производстве, науке и образовании : сборник трудов II Международной научно-практической конференции (г. Грозный, 19-21 октября 2012 г.) : в 2-х ч. Часть 2. – Махачкала : Изд-во «ООО «Риасофт»», 2012. – С.513-522.

ВЕРИФИКАЦИЯ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ПРОХОЖДЕНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ В ХК «МЕТАЛЛУРГ» БУДУЩИХ ТРЕНЕРОВ ПО ХОККЕЮ

С.А. Киренко¹, О.А. Козырева²

ХК «Металлург»¹, г. Новокузнецк

Кузбасская государственная педагогическая академия², г. Новокузнецк

Специфика и качество осуществляемых процессов самореализации и социализации спортсменов зависит от многих факторов, – от социальной среды, от процессов и результатов воспитания и социализации, от способов и моделей познания и преобразования объективного, от условий и приоритетов становления личности в деятельности и общении, от сформированности ценностей и компетенций, мотивов и целей, способов взаимодействия и преобразования, от уровня притязаний и способности осуществлять тот или иной вид деятельности и пр.

Под *социализацией* будем понимать процесс и результат объективного, позитивного включения личности в систему социальных отношений, располагающих к самоидентификации и самореализации, взаимопомощи и взаимодействия в микро-, мезо-, макро- и мегасредах, результат отражается в качестве уточнения модели субъект-субъектных и субъект-объектных отноше-

ний, продукты которых определяют сохранение и преумножение ценностей и наследия общества.

Под *продуктивной социализацией* будем понимать процесс позитивного включения личности через его продукты жизнедеятельности в различных направлениях спорта, искусства, науки, культуры и пр.

Под *самореализацией* будем понимать процесс самостоятельного поиска и нахождения цели, средств и методов формирования и развития личности через деятельность, раскрывающую личность в ее продуктах и способах самовыражения.

Под *продуктивной самореализацией* будем понимать процесс оптимального определения способностей личности и решения выявляемых субъектно-средовых противоречий в микро-, мезо-, макро- и мегамасштабах, пополняющих копилку новообразований и продуктов деятельности как личности (микро-, мезомасштабы), так и общества в целом (макро- и мегамасштабы).

Известно, что существуют три приоритета продуктивной самореализации и социализации спортсменов, – попытаемся уточнить их для спортсменов, занимающихся хоккеем: 1) спортивные достижения (роль: я-спортсмен), 2) достижения в области науки, учебы (роли: я-студент, я-ученый), 3) профессионально-педагогическая деятельность (роли: я-тренер, я-педагог).

Постановка и визуализация заслуг воспитанников ХК «Металлург-Новокузнецк» была не однократно обсуждена как в информационных сетях и прессе, так в научных публикациях [1-4].

Второе направление – направление качественного или продуктивного обучения, а также включения личности спортсмена, занимающегося хоккеем, в процесс научной и исследовательской деятельности – сложная работа, т.к. действующий спортсмен приоритеты распределения времени расслабляет грамотно, но в пользу обучения и занятий научно-исследовательской работой. Мы в такой постановке определили оптимальные условия – создание специальных условий для включения личности спортсмена, занимающегося

хоккеем, в систему и структуру научно-исследовательской работы. Это могут быть работы в соавторстве с более опытными коллегами, а также участие в заочных конференциях, где не требуется личного участия спортсмена, занимающегося тренировками и включенного в процесс соревнований, а также возможность включения в НИРС путем группового участия в проектах и ГРАНТ-ах.

Третье направление – направление профессионально-педагогической деятельности, которое в большинстве случаев подразумевается у студентов-педагогов по ФК, где выбор вуза и специфика профессиональной деятельности (занятие хоккеем) определяется оптимально выявляемыми противоречиями субъектно-средового генеза.

Все три направления объединяют специфику и результативность продуктивной самореализации и социализации спортсменов-студентов, занимающихся хоккеем на профессиональном уровне.

Практика включения спортсменов, занимающихся хоккеем, в структуру НИРС в 2012-2013 уч. году определяется высоким уровнем достижений 42 студента приняли участие в очных и заочных научно-практических конференциях и опубликовали в соавторстве с педагогом научную статью, 1 студент опубликовал самостоятельно (без педагога) 1 публикацию статьи.

Результаты обучения в 2012-2013 уч. году выше на 25 опубликованных статей по сравнению с предыдущим учебным годом, т.е. в 2011-2012 уч. году 1 публикация, в 2012-2013 уч. году – 26 опубликованных статей (25 в соавторстве с педагогами); данная работа стала возможной благодаря оптимальному использованию педагогических технологий, гибкому использованию информационных ресурсов, электронной почты и социальной сети «ВКОНТАКТЕ», популярной у молодежи.

Литература

1. Кириенко, С. А. Особенности и специфика социализации, самореализации и саморазвития подростков в условиях спортивной школы по хоккею /

С. А. Кириенко, О. А. Козырева, П. П. Невзоров, Т. Н. Шайдулина // Вестник КузГПА. – 2012. – 9 (23). – 10 с. (<http://vestnik.kuzspa.ru/articles/104/>)

2. Бужинский, Д. С. Анкета как средство выявления модели социализации и самореализации в хоккее / Д. С. Бужинский, С. О. Суздаленко, О. А. Козырева, С. А. Кириенко // Проблемы модернизации профессионального образования в XXI веке: материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Ч.3. – Новокузнецк, 2013. – С.80-85.

3. Зубанов, В. П. Особенности и проблема социализации и самореализации подростков, занимающихся хоккеем / В. П. Зубанов, О. А. Козырева, П. П. Невзоров, Т. Н. Шайдулина, С. А. Кириенко // Педагогическое мастерство : матер.междунар.заочн.научн.конф.: в 2-х. – Ч.1. – М.: Буки-Веди, 2012. – С.87-90.

4. Жафяров, Д. Р. Специфика и условия самореализации тренера-преподавателя по хоккею в условиях непрерывного профессионального образования / Д. Р. Жафяров, З. В. Арзамасцев, О. А. Козырева, С. А. Кириенко // Проблемы модернизации профессионального образования в XXI веке: материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Ч.3. – Новокузнецк, 2013. – С.85-89.

**RP-ТЕХНОЛОГИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
В СТРУКТУРЕ ИЗУЧЕНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН
БУДУЩИМИ ПЕДАГОГАМИ (БАКАЛАВРАМИ)**

В.П. Зубанов, О.А. Козырева

Кузбасская государственная педагогическая академия, г. Новокузнецк

Система многоуровневого профессионального образования выделяет приоритеты формирования компетенций и способов постановки, определения и решения различных профессионально-педагогических задач, распола-

гающих личность к неустанному поиску в русле гуманизма и продуктивности, состоятельности личной практики и гибкости в управлении внутренними и внешними ресурсами, креативности и устойчивости, конкурентоспособности и самопрезентабельности.

Подготовка бакалавров на факультете физической культуры Кузбасской государственной педагогической академии в структуре изучения педагогических дисциплин осуществляется с использованием RP-технологии педагогического взаимодействия, создающей и реализующей условия для планомерного, последовательного перехода от использования репродуктивных форм, методов обучения к продуктивным, активным методам обучения и развития творческих способностей личности.

Раскроем специфику подготовки будущих педагогов по ФК в структуре изучения педагогических дисциплин с использованием RP-технологии педагогического взаимодействия.

Первой дисциплиной, изучаемой будущими педагогами по ФК, является курс «Введение в педагогическую деятельность». Дисциплина содержит 2 разработанных уровня заданий – R-уровень – репродуктивный уровень дидактического материала и контрольных вопросов и P-уровень – уровень заданий, специфика решения которых предопределяет получения авторского решения педагогической задачи или проблемы, педагогического средства, уточнения, дополнения, модификации чего-либо в структуре изучаемого феномена, явления, процесса, системы и пр.

Уровень продуктивных заданий содержит моделирование первой профессионально-педагогической презентации – презентации «Я – профессионал», способствующей активному осмыслению достигнутого уровня самореализации и саморазвития, самосовершенствования и самовоспитания в различных номинациях учебы, культуры, искусства и спорта.

Следующей дисциплиной, изучаемой с использованием RP-технологии педагогического взаимодействия, является «Теоретическая педагогика», в структуре уровня продуктивных заданий содержится задание моделирования

профессионально-педагогической презентации «Паспорт школы» или «Паспорт образовательного учреждения (ОУ)», где студент отражает различным способом изучения и отображения ресурсов образовательного учреждения, его истории, достижений, педагогических связей и пр. В структуре курса «Теоретическая педагогика» также моделируется разноуровневая технология изучения темы из раздела «Дидактика», где студент выстраивает четырехуровневую технологию репродуктивно-продуктивной деятельности – опорный конспект с контрольными вопросами (репродуктивный уровень), дидактический тест (репродуктивно-вариативный уровень), тематика рефератов и докладов (поисковый уровень), система занимательных задач (продуктивный уровень), кроме того, студент должен создать шкалу оценки и отметки в структуре изучения данного дидактического материала.

Курс «Практическая педагогика» изучается в структуре определения репродуктивных и продуктивных составляющих будущей профессионально-педагогической деятельности, где воспитание, обучение, развитие, социализация, адаптация, самоопределение, самоидентификация, самореализация, самоактуализация, самосовершенствование и пр. категории располагают личность педагога к более гибкому определению специфики проблемы и ее своевременного решения в условиях полисубъектных отношений и субъект-объектных преобразований. В структуре данного курса будущие педагоги выходят на уровень моделирования публикации в соавторстве. Данная особенность доступна каждому студенту, включенному в процесс активного, продуктивного изучения системы современного педагогического знания, начиная с курса «Введение в педагогическую деятельность».

В структуре курса «История педагогики и образования» возможна вариация продуктивных заданий – или моделирование электронного учебника «Биография и педагогическое наследие ...», или конспект первоисточников их хрестоматии по истории педагогики и образования.

Особенность и результативность изучения курсов современной педагогической теории и практики с использованием RP-технологии педагогиче-

ского взаимодействия уникальна, т.к. формирование культуры самостоятельной работы и профессионально-педагогической культуры в структуре формирования потребностей, ценностей, предпочтений, целей и компетенций будущих педагогов по ФК непосредственно связаны с условиями и качеством соблюдения норм этики и права, гуманизма, основ культуры здорового образа жизни и пропаганды основ здоровьесберегающей педагогики.

Подготовка квалифицированных педагогов по ФК и тренеров-преподавателей в условиях современного двухуровневого профессионально-педагогического образования бакалавриат-магистратура – полисистемная профессионально-педагогическая задача со своим спектром ресурсов, механизмов, тенденций, акмеперспектив, располагающих личность и среду к ситуативной постановке и решения противоречий «хочу – могу – надо – есть» в согласованном полисистемном, многовариантном поиске и решениях.

Литература

1. Амосова, В. В. Моделирование предметно-педагогических презентаций как механизм формирования культуры самостоятельной работы педагогов по физической культуре / В. В. Амосова, В. П. Зубанов, О. А. Козырева // Теория и практика образования в современном мире: материалы междунар. заоч. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, февраль 2012 г.). Т. 2. / Под общ. ред. Г.Д. Ахметовой. – СПб.: Реноме, 2012. – С.301-303.

2. Ведяпин, К. С. Дефиниции и возможности профессионально-педагогической самореализации в контексте формирования культуры самостоятельной работы педагога по физической культуре / К. С. Ведяпин, В. П. Зубанов, О. А. Козырева // Непрерывное профессиональное образование: проблемы, перспективы, опыт международного сотрудничества: материалы межвузовской научно-методической конференции с международным участием. – Благовещенск: изд-во БГПУ, 2012. – С.138-141.

3. Зубанов, В. П. Особенности планирования и организации продуктивной деятельности студентов-педагогов по физической культуре в вузе и спуззе / В. П. Зубанов, О. А. Козырева, М. Е. Гайко // Непрерывное профессиональ-

ное образование: проблемы, перспективы, опыт международного сотрудничества: материалы межвузовской научно-методической конференции с международным участием. – Благовещенск: изд-во БГПУ, 2012. – С.39-42.

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ КЕЙС В СТРУКТУРЕ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ ПО ФК И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЕГО КАЧЕСТВА

И.А. Горбунова, О.А. Козырева

Кузбасская государственная педагогическая академия, г. Новокузнецк

Специфика непрерывного профессионального образования определяет потребность подготовки высококвалифицированных педагогов в соответствии с ФГОС и региональными потребностями в педагогических кадрах.

Система подготовки специалистов СПО – ВПО в структуре Новокузнецкого училища (техникума) олимпийского резерва и Кузбасской государственной педагогической академии – сложный, многосторонний процесс, в котором неотъемлемой чертой является моделирование и апробация определенного педагогического средства, фасилитирующего включение личности в процесс педагогического и профессионально-педагогического взаимодействия.

В структуре изучения курса «Введение в педагогическую деятельность» студенты моделируют презентацию «Я – профессионал», в структуре прохождения педагогической практики – профессионально-педагогический кейс.

Профессионально-педагогический кейс (ППК) представляет собой профессионально-педагогическую презентацию (информационный продукт и ресурс, направленный на выявление и решение противоречий и проблем профессионально-педагогического и субъектно-средового генеза в структуре осознания, визуализации, трансформации и ретрансляции социально-

педагогического и профессионально-педагогического знания), визуализирующую продуктивность деятельности будущего педагога по ФК в трех ее направлениях: 1) спорт, 2) наука, учеба, 3) педагогическая практика, мастерство, профессиональный рост, самореализация и пр. Рассмотрим специфику и результативность моделирования ППК в Кузбасской государственной педагогической академии (КузГПА) и Новокузнецком училище (техникуме) олимпийского резерва (НУОР) за последних два учебных года, т.е. за 2011-2012 уч.год и 2012-2013 уч.год.

Уровни моделирования ППК соответствуют уровням сформированности культуры самостоятельной работы (КСР) педагога по ФК и профессионально-педагогической культуры (ПрПК), данные представлены в таблице 1.

Под *культурой самостоятельной работы педагога по ФК* будем понимать результат и механизм формирования общеучебных, общекультурных, коммуникативных, профессионально-педагогических и специальных компетенций, вариативно и ситуативно дополняемых и уточняемых по личной инициативе и требованиям ФГОС в условиях непрерывного профессионального образования, способствующих оптимальному формированию способов и методов познания объективного в социуме (антропологическом пространстве), человеке, системно преобразующих личность и среду, предопределяющих результативность профессионально-педагогической деятельности (продукты деятельности и общения), преломляющихся в изучении специфики и качества через призму самодетерминации, саморазвития, самореализации, самосовершенствования и взаимодействия.

Под *профессионально-педагогической культурой педагога по ФК* будем понимать сформированность знаний о способах и средствах познания объективного в человеке и социальной среде, эффективное владение методами, формами, педагогическими средствами, методиками и технологиями профессионально-педагогической деятельности, предопределяющих способность постановки и оптимального решения противоречий субъектно-средового ге-

неза в соответствии с нормами профессионально-педагогической деятельности и общения, культуры и менталитета общества.

Таблица 1.

Качество моделирования ППК студентами КузГПА (5 курс) и НУОР (2 курс)
(распределение уровней сформированности КСР и ПрПК)

Уровень моделирования ППК	КузГПА, 2011-2012 уч.год		КузГПА, 2012-2013 уч.год		НУОР, 2011-2012 уч.год		НУОР, 2012-2013 уч.год	
	абс. рез., чел.	отн. рез., %	абс. рез., чел.	отн. рез., %	абс. рез., чел.	отн. рез., %	абс. рез., чел.	отн. рез., %
Высокий	15	33,3	40	72,7	5	50	4	50
Средний	30	66,7	15	27,3	5	50	4	50
Допустимый	0	0	0	0	0	0	0	0
Низкий	0	0	0	0	0	0	0	0

Система отображения результатов моделирования ППК и специфика сформированности КСР и ПрПК педагога по ФК обусловлены и личностным вкладом педагога в профессионально-педагогическую деятельность, и способностью будущих педагогов по ФК (студентов) реализовывать идеи непрерывного профессионального образования в контекстном формировании ценностей, компетенций, внутренней мотивации учения, оптимально подобранного уровня притязаний, позитивной и адекватной самооценки личности педагога, и мультисредовой интеграцией и субъектной культурой образовательного учреждения, создающего и реализующего условия формирования личности-профессионала выпускника вуза (суза), и уровнем профессионализма руководства ОУ, регламентирующего специфику и фасилитирующего процесс включения будущего педагога по ФК в среду педагогического коллектива ОУ, и ситуативной, конструктивной помощи со стороны педагогов вуза (суза) в выборе способов и средств постановки и решения противоречий личной педагогической деятельности в ракурсе воспитания, обучения, самоопределения, социализации, адаптации и пр.

Способы и результаты самореализации и самосовершенствования педагога по ФК системно представлены в ППК, а итог моделирования ППК опосредован уровнем сформированности КСР и ПрПК студента-педагога по ФК.

Литература

1. Козырева, О. А. Модели формирования и управления культурой самостоятельной работы педагога в условиях непрерывного профессионального образования / О. А. Козырева, М. Е. Гайко, И. А. Горбунова, К. С. Седова. // *European Social Science Journal*. –2012. – № 8. – С.83-90.

2. Редлих, С. М. Профессионально-педагогический кейс как результат самореализации студента педагогического спуза и вуза / С. М. Редлих, И. А. Горбунова, О. А. Козырева // *ВІСНИК ЛУГАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА. ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ*. – № 5 (264) березень, 2013. Частина II. – С.207-216.

3. Горбунова, И. А. Профессионально-педагогический кейс педагога по физической культуре :учебное пособие / И. А. Горбунова, О. А. Козырева. – Кемерово : изд-во КРИПКиПРО, 2012. – 79 с. [+приложение на DVD]. – ISBN 978-5-7148-0378-9.

4. Горбунова, И. А. Возможности самореализации будущих педагогов по физической культуре в контексте формирования их культуры самостоятельной работы / И. А. Горбунова, О. А. Козырева // *Вестник КузГПА*. – 2012. – №5 (19). – 11 с. (<http://vestnik.kuzspa.ru/articles/86/>)

5. Горбунова, И. А. Возможности формирования культуры самостоятельной работы будущего педагога: методология и методы ее исследования / И. А. Горбунова, О. А. Козырева, А. А. Кошелев // *Вестник КузГПА*. – 2012. – 6(20). – 9 с. (<http://vestnik.kuzspa.ru/articles/92/>)

6. Высоцкий, А. В. Профессионально-педагогический кейс как модель самореализации будущего педагога по ФК / А. В. Высоцкий, И. А. Горбунова, О. А. Козырева, Л. В. Стройкина // *Педагогическое мастерство (II): материалы Международной заочной научной конференции (г. Москва, декабрь 2012 г.)*. – М. : Буки-Веди, 2012. – С. 8-11.

7. Горбунова, И. А. Профессионально-педагогический кейс как средство формирования рефлексии и результат сформированности культуры самостоятельной работы / И. А. Горбунова, М. Е. Гайко, О. А. Козырева // Инновационные технологии в профессиональном образовании : материалы III Всероссийской научно-методической конференции: в 2-х т. – Т.2. – Грозный, 2012. – С.115-118.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И ВЫЯВЛЕНИЯ ЦЕННОСТЕЙ И ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТАЦИЙ В СИСТЕМЕ ВПО И СПО

Л.Я. Колпаченко, О.А. Козырева

Кузбасская государственная педагогическая академия, г. Новокузнецк

Система образования в его историческом и полисистемном многообразии предопределяет качественное формирование ценностей и ценностных ориентаций, выявляемых в ситуативных условиях с использованием различных педагогических средств, располагающих личность к объективному восприятию и отображению способов поведения и взаимоотношений, достижений и отношения к продуктам жизнедеятельности и культуры.

Такого рода педагогическим средством является портфолио и профессионально-педагогический кейс.

Остановимся подробнее на моделировании портфолио в системе СПО.

ПОРТФОЛИО – совокупность тексто-графических свидетельств и работ обучающегося, включенного в разноплановую профессионально ориентированную деятельность в системе среднего общего и полного, начального, среднего и высшего профессионального образования.

ПОРТФОЛИО – совокупность объективных, систематизированных, структурно-взаимосвязанных данных о человеке как субъекте деятельности и культуры, составленных и представленных лично или заинтересованным ли-

цом (родители, тренера, воспитатели, педагоги и пр.), отражающих достижения данного субъекта в различных областях деятельности, науки, культуры, искусства, спорта и пр.

ПОРТФОЛИО – социально, профессионально и субъектно ориентированная модель, представленная или в классическом текстово-графическом, или в электронном ресурсе, отражает результаты деятельности обучающегося и планы личностного, социального, профессионального роста в системе социальных отношений микро-, мезо-, макро- и мегамасштабах, раскрывающих значимость деятельности и общения субъекта культуры, труда, государства.

ПОРТФОЛИО – механизм и фактор личностного и профессионального роста в полисубъектном пространстве, гармонично создающем предпосылки для становления, формирования и развития задатков, склонностей, предпочтений, мотивов, целей, уровня притязаний, самооценки и прочих психолого-педагогических характеристик состоятельности, самостоятельности, устойчивости и конкурентоспособности личности.

ПОРТФОЛИО – совокупность достижений и перспектив саморазвития и самореализации личности в мультисреде, создающей и реализующей условия для жизнедеятельности каждого человека с учетом возможностей и ограничений, потребностей и общественных норм отношений и культуры. Мультисреда – это совокупность социальных сред, включающих человека в систему деятельности и общения, досуга и отдыха. Подобно матрешки мультисреда раскрывает достижения и возможности каждого. Так, появляются на арене анализа социальные роли. Это может быть совокупность семейных ролей (мать, отец, ребенок, бабушка, дедушка, брат, сестра и пр.), деятельностно-трудовых (обучающийся, студент, мастер, наставник, учитель, руководитель и пр.), гражданско-правовых (гражданин, истец, ответчик и пр.), социально-бытовых (сосед, покупатель, слушатель и пр.), досуговых (посетитель, турист, отдыхающий и т.д.) и пр.

ПОРТФОЛИО – средство отслеживания личностного и профессионального роста обучающегося системы непрерывного профессионального образова-

ния в системе эталонов и предпочтений социального пространства, выдвигающего ценности, нормы, эталоны, критерии, показатели и пр. атрибуты современной культуры.

ЦЕЛЬ ПОРТФОЛИО – наглядное, структурно-содержательное, объективное, субъектно ориентированное отражение результатов деятельности и общения школьника, обучающегося суза (среднего учебного заведения) или любого другого субъекта обучения и образования в свободной, воспитательно-образовательной среде, создание перспектив ближайшего и дальнего развития, определяющих принятие моделей социализации и саморазвития, самосовершенствования и самореализации.

ЗАДАЧИ ПОРТФОЛИО ОБУЧАЮЩЕГОСЯ:

- ✓ создание условий для анализа личных достижений и результатов школьника/обучающегося в различных областях школьной и внешкольной жизни и творчества;
- ✓ реализация принципов гуманно-личностной педагогики и психологии в процессах личностного, гражданского и профессионального самоопределения, самореализации и самосовершенствования, системного представления данных о себе и своих достижениях;
- ✓ создание и реализация условий формирования позитивной, адекватной самооценки и необходимого уровня притязаний;
- ✓ формирование внутренней мотивации деятельности и общения, сопряженной с условиями и нормами культуры и общения в мультисреде;
- ✓ формирование устойчивых личностных и профессиональных интересов, мотивов, ценностей и моделей самопознания и самореализации в социальном или свободном, воспитательно-образовательном пространстве;
- ✓ формирование потребностей в рефлексии и соревновании, общении и социальном взаимодействии, посильной помощи другим людям;
- ✓ формирование устойчивости личности в различных направлениях и моделях реализации социальных отношений, характеризующих ее с позиции са-

мостоятельности, взрослости, гуманности, этичности, эстетичности, креативности, продуктивности, востребованности, конкурентоспособности и пр.;

✓ формирование основ культуры самостоятельной работы, коммуникативной культуры, общей и профессиональной культуры.

В таком контексте происходит выявление различных ценностей и ценностных ориентаций. Ежегодно Колпаченко Л. Я. – зам. директора по УВР в Кузнецком техникуме сервиса и дизайна им. Волкова В.А. (ГБОУ СПО КузТСиД, г. Новокузнецк) проводит конкурсы портфолио среди студентов, подводят итоги и награждение, участвуют в различных конкурсах за пределами ОУ, разработанные портфолио явились продуктом электронного приложения в учебном пособии и ресурсов различных профессионально-педагогических инноваций [1-5].

Литература

1. Колпаченко, Л. Я. Портфолио обучающегося системы НПО и СПО : учебное пособие/ Л. Я. Колпаченко, О. А. Козырева. – Новокузнецк : МАОУ ДПО ИПК, 2011. – 46 с. [+приложение на DVD]. – ISBN 978–5–85117–554–1.

2. Козырева, О. А. Социально значимые проекты в структуре формирования гражданских ценностей и патриотизма / О. А. Козырева, Л. Я. Колпаченко // Гуманитарная наука сегодня. – 2011. – №5 (5). – С. 43-52.

3. Колпаченко, Л. Я. Возможности историко-профессиональных альбомов в формировании гражданско-профессиональной позиции обучающихся / Л. Я. Колпаченко, Д. В. Загуляева, О. А. Козырева // Молодой ученый. – 2011. – №9(32). – С.208-211.

4. Дорошенко, А. Г. Возможности портфолио обучающегося профессионального лица в структуре формирования и анализа сформированности ценностей и компетенций будущего специалиста / А. Г. Дорошенко, Л. Я. Колпаченко, О. А. Козырева // Педагогическое мастерство (II): материалы Международной заочной научной конференции (г. Москва, декабрь 2012 г.). – М. : Буки-Веди, 2012. – С. 13-17.

5. Козырева, О. А. Мультисредовый подход в структуре формирования ценностей и патриотизма / О. А. Козырева, Л. Я. Колпаченко // Инновации в патриотическом воспитании : материалы Всероссийской научно-практической конференции. – СПб. : изд-во Политехн. ун-та, 2011. – С. 15-19.

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИХ КОНФЕРЕНЦИЙ У БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ ПО ФК

К.С. Седова, О.А. Козырева

Кузбасская государственная педагогическая академия, г. Новокузнецк

Подготовка будущих педагогов по ФК к профессионально-педагогической деятельности связана с различными гранями творчества и мастерства педагогического труда. Одним из направлений, располагающим мощным арсеналом средств и методов саморазвития, самосовершенствования, рефлексии и продуктивности, является научная работа.

Участие в научно-практических конференциях студентов педагогов по ФК в Кузбасской государственной педагогической академии – одно из направлений, реализуемое в несколько этапов: на первом этапе проводятся заочные научно-практические конференции по итогам продуктивной профессионально-педагогической деятельности, так в различных курсах и разделах педагогики предусмотрены такие задания, в которых студент определяет для себя специфику и результат своей деятельности, выносимый как на итоговый контроль, так и в последствии на научно-практическую конференцию в качестве работы, верифицирующей уровень сформированности культуры самостоятельной работы, профессионально-педагогической культуры, коммуникативной культуры, информационной культуры и пр.; на втором этапе – написание научной статьи и выступление с ней или в стенах нашего вуза, или за его пределами.

Такого рода работа в 2012-2013 учебном году на первом этапе показала результат 272 работы/студента, а на втором этапе на момент написания ста-

ты – 223 студент/публикация были задействованы в различных научно-практических конференциях. Кроме того, есть студенты, которые заняли призовые места в структуре организации дней науки в вузах, – таких студентов было 9 человек (3 первых места, 3 вторых места и 3 третьих места).

Система высшего профессионально-педагогического образования является лучшей системой образования, позволяющей решить противоречия субъектно-средового генеза, т.к. нормальное распределение способностей субъектов обучения и образования зачастую игнорируется как закономерность в любых других системах образования и подготовки работников. Для лиц, имеющих особые потребности в образовании (глухонемые, слабовидящие, с дефектами опорно-двигательного аппарата и пр.) в структуре высшего профессионально-педагогического образования создаются и реализуются условия для включения личности в систему полисубъектных отношений и будущего профессионально-педагогического труда на основах гуманизма и толерантности, реализуются идеи всесторонней подготовки личности и расширения сознания и моделей деятельности согласно различным методологическим подходам, фасилитирующих изучение основ педагогики и психологии в микро-, мезо- и макросредовых условиях, где система противоречий является движущей силой всех происходящих внутриличностных изменений и объективных преобразований педагогической среды.

Каждая группа в структуре нормального распределения способностей определяет свои противоречия и решает их на том уровне, на котором может или считает нужным, т.е. все, что мы делаем – мы делаем, в первую очередь, – для себя.

Подготовка к научно-исследовательской работе будущих педагогов по ФК – важная работа, от сформированности компетенций и выработанных способов и моделей преобразования объективного и создания продуктов сотрудничества, сотворчества и взаимодействия зависит наше дальнейшее существование – наше будущее.

Литература

1. Козырева, О. А. Модели формирования и управления культурой самостоятельной работы педагога в условиях непрерывного профессионального образования / О. А. Козырева, М. Е. Гайко, И. А. Горбунова, К. С. Седова. // European Soucial Science Jornal. –2012. – № 8. – С.83-90.
2. Козырева, О. А. RP-технология педагогического взаимодействия в системе высшего и дополнительного профессионального образования : монография / О. А. Козырева. – Новокузнецк : КузГПА : МОУ ДПО ИПК, 2007. – 385 с. – ISBN 5–85117–239–8.

СПЕЦИФИКА И ВОЗМОЖНОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЕФИНИЦИЙ КАТЕГОРИИ «ВОСПИТАНИЕ» БУДУЩИМИ ПЕДАГОГАМИ ПО ФК

А.Н. Аксенова, О.А. Козырева

Кузбасская государственная педагогическая академия, г. Новокузнецк

Построение и уточнение разнообразных моделей в педагогике, как и в любой другой науке, – дело привычное, но очень сложное для тех, кто это делает впервые и без достаточного образовательного потенциала или общепедагогического фундамента – должного уровня сформированности общеучебных знаний, умений, навыков и компетенций, фасилитирующих самостоятельный поиск и решение выявленных противоречий субъектного и субъектно-средового генеза.

Попытаемся представить две системы реализации условий перехода от репродуктивных способов и форм, методов и ресурсов обучения к продуктивным, гибко реагирующим на все изменения потребностей личности в среде и деятельности, общении и отношениях. Продукт обучения и образования – ресурс, который не всегда можно защитить авторским правом, хотя в XXI веке все итоговые работы студентов в ближайшем времени будут прове-

ряться программой «Антиплагиат» и в электронном виде опубликованы на сайте вуза, в котором обучается студент, получающий высшее профессиональное образование.

Кроме итоговых работ есть ряд работ, на которые мы иногда не обращаем внимания – это постановка и решение педагогических задач. Очень важен момент понимания важности всех субъект-субъектных отношений, ресурсы антропологического пространства предопределяются качеством осуществляемой поддержки личности в системе воспитания, обучения, образования, развития и образования, самоопределения, самореализации, самосовершенствования и самопрезентации.

Моделирование дефиниций категории «воспитание» в 2012-2013 учебном году на факультете физической культуры Кузбасской государственной педагогической академии осуществлялось в структуре изучения курсов «Теоретическая педагогика», «Практическая педагогика», «Методика воспитательной работы», где студенты показывали в научной работе или одно определение («Теоретическая педагогика»), или уточнение системы принципов воспитания с указанием авторского определения категории «воспитание» («Практическая педагогика»), или разработка педагогического средства с указанием авторского определения категории «воспитание» («Методика воспитательной работы», «Социальная педагогика», «Управление образовательными системами»). Всего подготовлено 125 работ, опубликовано 80 работ.

Литература

1. Козырева, О. А. Модели формирования и управления культурой самостоятельной работы педагога в условиях непрерывного профессионального образования / О. А. Козырева, М. Е. Гайко, И. А. Горбунова, К. С. Седова. // *European Social Science Journal*. –2012. – № 8. – С.83-90.

2. Макарова, Л. Н. Электронный учебник «Социальная педагогика» как средство обучения и самообучения студентов педагогического спуза и вуза / Л. Н. Макарова, О. А. Козырева, Р. С. Топаков, А. Н. Аксенова // *Инноваци-*

онные технологии в профессиональном образовании : материалы III Всероссийской научно-методической конференции: в 2-х т. – Т.2. – Грозный, 2012. – С.237-243.

3. Шелуханова, А. В. Условия реализации ФГОС третьего поколения в модели формирования культуры самостоятельной работы педагога / А. В. Шелуханова, Н. В. Логачева, О. А. Козырева, К. С. Седова // Подготовка конкурентоспособных выпускников профессиональных образовательных учреждений : материалы Международной научно-практической конференции. – Новокузнецк, 2012. – С.250-257.

**ПРАКТИКА МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИДАКТИЧЕСКИХ ТЕСТОВ
БУДУЩИМИ ПЕДАГОГАМИ ПО ФК В СТРУКТУРЕ ИЗУЧЕНИЯ
КУРСА «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ПЕДАГОГИКА»**

Л.Н. Макарова, О.А. Козырева

Кузбасская государственная педагогическая академия, г. Новокузнецк

Дидактическое тестирование – одна из форм контроля современной системы управления качеством образования. Практика моделирования (составления) дидактических тестов, состоящих из различных видов тестовых заданий, многообразна и широка в системе среднего и высшего профессионального образования.

Самым оптимальным, с нашей точки зрения, является практика моделирования разноуровневой технологии изучения определенной темы из раздела «Дидактика», где студент поставлен в условия поиска дидактического материала, моделирования опорного конспекта, контрольных вопросов по созданному им опорному конспекту, моделирования тестовых заданий, определяющих репродуктивно-вариативный способ отражения результатов дея-

тельности, составление тематики рефератов и докладов, а также занимательных задач.

Дидактическое тестирование в определении особенностей восприятия и отображения уровня изученности материала иллюстрирует – насколько студент грамотно понимает необходимость данного средства контроля и его оптимальные ресурсы в структуре изучения дидактического материала.

Несформированные потребности студента-педагога и низкий уровень гносеолого-дидактической культуры могут представить вопросы такого рода: «Каково значение педагогического наследия ... в системе современного образования?», а правильный ответ запрограммировать «Большое». Или еще самый частый случай огрехов педагогического моделирования в разработке дидактического теста – «Сколько было этапов (уровней) и пр. ... в работе ...?». И ответ подразумевает указание числа как наиболее важной характеристики учебного материала, что не может быть позитивно воспринято с позиции дидактики и тестологии.

В разработке дидактического теста важна и шкала оценок и отметок, которую моделирует будущий педагог в структуре выполнения творческого проекта.

Для педагогов по ФК сложным пунктом является определение авторской шкалы и способов оценки результатов обученности по дидактическому тесту. Балльная система оценки обеспечивает легкое определение максимального результата, а потом на его основе процента правильно выполненных заданий каждым конкретным обучающимся или студентом. Точки перехода от одного уровня достижений до другого – также представляет собой проблему современной педагогической теории и практики; приведем некоторые особенности построения шкал оценок и отметок в структуре пятибалльной и сведем их в таблицу 1.

Таблица 1 облегчает понимание различий в моделировании системы и шкалы оценок и отметок.

Таблица 1

Традиционная система оценивания результатов	Система оценивания результатов по Н.В. Басовой	Система оценивания результатов по Т.А. Чекалиной
<p>неудовлетворительно – менее 70 %;</p> <p>удовлетворительно – от 71 % до 80 %;</p> <p>хорошо – от 81% до 90 %;</p> <p>отлично – от 91% до 100%</p>	<p>неудовлетворительно – менее 70 %;</p> <p>удовлетворительно – от 71 % до 80 %;</p> <p>хорошо – от 81% до 94 %;</p> <p>отлично – от 95% до 100%</p>	<p>низкий (неудовлетворительно) – менее 40 %;</p> <p>пороговый (удовлетворительно) – от 41 % до 60 %;</p> <p>средний (хорошо) – от 61 % до 80 % и освоение всех дидактических единиц;</p> <p>высокий (отлично) – от 81 % до 100 % и освоение всех дидактических единиц.</p>

В структуре изучения данного дидактического материала накопленный дидактический материал использовался в структуре учебных пособий [1-3], верифицирующих возможности самообучения и самообразования, а также фасилитирующих процесс включения личности педагога по ФК в процесс создания данного рода дидактических средств, стимулирующих личность к повышению качества своего образования и обучения.

Литература

1. Козырева, О. А. Уровневое обучение : теория и практика в современной системе образования : учебно-методическое пособие / О. А. Козырева. – Новокузнецк : МОУ ДПО ИПК, 2007. – 427 с. – [+приложение на CD]. – ISBN 5–7291–0418–9.

2. Козырева, О. А. Теория обучения. Педагогические технологии: программа и контрольно-измерительные материалы: курс занятий для студентов педагогических специальностей заочной формы обучения / О. А. Козырева. – Новокузнецк : КузГПА, 2007. – 209 с. [+ приложение на CD]. – ISBN 978–5–85117–309–7.

3. Козырева, О. А. Теория обучения. Педагогические технологии : программа и контрольно-измерительные материалы : курс занятий для студентов педагогических специальностей / О. А. Козырева. – Новокузнецк : КузГПА, 2007. – 359 с. [+ приложение на CD]. – ISBN 978–5–85117–270–0.

4. Кундозерова, Л. И. Дидактический тест как результат обобщения и систематизации приобретенных знаний, умений, навыков и рациональных способов действий при изучении дисциплин общекультурного и специальных блоков студентами педагогических вузов / Л. И. Кундозерова, О. А. Козырева // Реализация образовательного стандарта подготовки учителей и технологические подходы к организации учебного процесса: сборник научных трудов преподавателей физико-математического факультета Новокузнецкого государственного педагогического института : в 2-х ч. Ч. 1. – Новокузнецк, 2001. – С.25-31.

**ИДЕИ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩЕЙ ПЕДАГОГИКИ
В ФОРМИРОВАНИИ ПОТРЕБНОСТЕЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ
В НАИВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЯХ В РЕГБИ**

Е.Н. Ерохин, О.А. Козырева

Кузбасская государственная педагогическая академия, г. Новокузнецк

Современные идеи здоровьесберегающей педагогики определяют специфику и ресурсы современной системы образования в области физической культуры и спорта.

Процесс формирования потребностей и результатов наивысших достижений в регби – это длительный, субъектный, ситуативно-корректируемый процесс включения личности спортсмена в структуру объективного определения способов в коллективном участии в игре регби, предопределяет качество постановки и решения субъектно-средовых противоречий тренировочно-соревновательной деятельности спортсмена-регбиста.

На примере СДЮСШОР «Буревестник» спортсмены-регбисты, занимающиеся регби и включенные в условия непрерывного профессионального образования на этапе вузовской подготовки неоднократно иллюстрировали способность не только заниматься регби, но и анализировать продуктивность и уровень наивысших достижений в регби девушек и юношей, занимающихся регби [1-3].

Попытаемся выделить идеи здоровьесберегающей педагогики в структуре процесса формирования потребностей и оптимальных результатов в наивысших достижениях в регби спортсменов, занимающихся регби.

Первая идея – это любая практика должна приносить удовольствие и удовлетворение субъектам, включенным в процесс занятий, отражаемая нами в работе как одной из линий здоровьесбережения и понимания важности и продуктивности деятельности в контексте реализации какого-либо ее направления – в нашем случае – спорте (регби), т.е. любовь своего дела.

Вторая идея – любая деятельность должна быть осуществлена в оптимально высоких нагрузках на организм, т.к. бездействие не приносит ни морального, ни любого другого удовлетворения, а только калечит организм своим деформированным пониманием блага и благополучия.

Третья идея – воспитание и обучение, взаимодействие в коллективе должно осуществляться именно в коллективе и через коллектив.

Четвертая идея – принятие норм и правил коллектива за свои личные и реализацию ступенчатой акметраектории самосовершенствования и самореализации в регби как оптимальной модели продуктивной, здоровьесберегающей педагогики в регби.

Пятая идея – научное обоснование тактик и стратегий включения личности спортсмена и коллектива в структуру соревнований как наивысшей ступени в иерархии проверки готовности личности и коллектива к результативной игре в регби.

Данная совокупность идей может быть модифицирована, преломление идей в практике подготовки спортсменов, занимающихся регби, актуальна, а

результативность такого рода деятельности зависит от факторов балансировки субъектного генеза и полигруппового (мультисредового).

Литература

1. Баранова, Е. А. Педагогические условия социализации и самореализации девочек-подростков в регби / Е. А. Баранова, О. А. Козырева, Е. Н. Ерохин, Е. В. Соловьева // Педагогическое мастерство (II): материалы Международной заочной научной конференции (г. Москва, декабрь 2012 г.). – М. : Буки-Веди, 2012. – С. 4-6.

2. Ерохин, Е. Н. Специфика и проблемы здоровьесберегающей педагогики и формирования культуры самостоятельной работы педагога / Е. Н. Ерохин, Е. В. Соловьева, О. А. Козырева, Е. Ю. Шварцкопф // Подготовка конкурентоспособных выпускников профессиональных образовательных учреждений : материалы Международной научно-практической конференции. – Новокузнецк, 2012. – С.61-69.

3. Лапин, И. А. Специфика и педагогические условия социализации мальчиков-подростков, занимающихся регби / И. А. Лапин, Е. Н. Ерохин, О. А. Козырева // Молодой ученый. – 2013. – №5 (52). – С. 733-736.

КУЛЬТУРА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ДЕВУШЕК-РЕГБИСТОК КАК РЕЗУЛЬТАТ САМОРЕАЛИЗАЦИИ И САМОСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Е.В. Соловьева, О.А. Козырева

Кузбасская государственная педагогическая академия, г. Новокузнецк

Теория и практика самореализации и самосовершенствования в структуре занятий спортом – важная область педагогической инноватики, располагающая систему социально-педагогических институтов к активному поиску оптимальных условий и ресурсов для подготовки спортсменов к достижению

наивысших результатов в выбранном виде спорта. Несомненно, что способы и тенденции становления личности в спорте представляют интерес с позиции различных областей педагогической теории и практики, социологии и менеджмента. Определим дефиниции и условия формирования культуры самостоятельной работы (КСР) девушек-регбисток в структуре процессов самореализации и самосовершенствования как ресурсов и показателей становления личности, сформированности и готовности к активному профессиональному взаимодействию.

Под *педагогическими условиями* будем понимать – совокупность требований и норм, предъявляемых к организации педагогического или профессионально-педагогического взаимодействия, способствующего оптимальному становлению личности в процессе ведущей деятельности и общения, располагающего личность и среду к поиску оптимальных ресурсов и методов, средств и способов определения, модификации, уточнения и решения противоречий в классической модели хочу – могу – надо – есть.

Под *самореализацией* будем понимать построение и апробацию модели деятельности, где целеполагание лежит в плоскости реализации своих потенциальных возможностей, согласованных с личностными и социальными нуждами и проблемами, качество постановки и решения целей – уникально, способы и продукты многовариативно определяют личность в различных областях жизнедеятельности как уникальную систему и ресурс антропологического пространства, сохраняющего форму и качество систем, преумножающего богатства и ценности культуры и цивилизации.

Выделим педагогические условия самореализации и самосовершенствования девушек в регби с следующим виде: 1) формирование культуры самостоятельной работы как базиса и вектора становления личности в спорте и регби; 2) создание и реализация условий мультисредового становления и развитие личности в структуре организации тренировочного и соревновательного периодов; 3) гибкое реагирование в системе гуманно-личностных отношений в системе соблюдения принципов и учета тенденций педагогического и

профессионально-педагогического взаимодействия; 4) ставка на высокие спортивные достижения в регби с учетом их «акме» и индивидуальными ограничениями и возможностями.

Формирование КСР как базиса и вектора становления личности представляет собой базовый элемент формируемой концепции самореализации через занятия регби.

Под КСР девушек, занимающихся регби, мы будем понимать ресурс и результат становления личности, предопределяющий процесс выявления механизмов и средств, опосредованных системой методов и форм организации занятий регби, в структуре которого выделяется 4 уровня становления и развития личности: 1) *объектный уровень* становления и развития личности – на данном уровне сформированности КСР у девушек складываются предпочтения, вырабатываются (формируются и развиваются) системные возможности в использовании общеучебных знаний, умений, навыков, компетенций, преобразующих сознание личности и модели ведущей деятельности в контексте самостоятельного использования методов исследования объективной реальности и способов фиксации информации; 2) *индивидуальный уровень* становления и развития личности – на данном уровне сформированности КСР у девушек сформированы общеучебные знания, умения, навыки, которые позволяют моделировать стратегии и модели выступления на соревнованиях, апробация которых будет реализовываться с согласия тренера-преподавателя, это так называемый мысленный эксперимент, идейно определяющий позиции игроков и стратегии их ведения на поле; 3) *субъектный уровень* становления и развития личности – на данном уровне сформированности КСР у девушек сформированы общеучебные знания, умения, навыки, которые позволяют моделировать стратегии и модели выступления на соревнованиях, апробация которых эффективно реализуется на поле; 4) *личностный уровень* становления и развития личности – на данном уровне сформированности КСР у девушек сформированы все 3 предыдущих уровня и заключительным этапом в становлении и формировании

личности выделяется тренерская деятельность как высшая ступень становления личности в регби.

Соблюдение принципов педагогического и профессионально-педагогического взаимодействия отражают возможности педагогического моделирования и эксперимента в реализации идей современной педагогической практики в контексте определения и модификации системы ценностей, компетенций и моделей познания, преобразования объективной реальности.

Гибкое реагирование в системе гуманно-личностных отношений – это тенденция формирования оптимального, согласованного педагогического, социально-педагогического и профессионально-педагогического взаимодействия, реализующего модели саморазвития, самосовершенствования, самореализации в контексте занятий регби и получения наивысших достижений в данном направлении деятельности.

Ставка на высокие спортивные достижения в регби с учетом их «акме» и индивидуальными ограничениями и возможностями определяет перспективы выявления вершины способностей, склонностей, дарований, мотивов, интересов, предпочтений, уровня притязаний и пр., располагает систему отношений к поиску и решению выявленных противоречий, где наивысшим достижениям отдается предпочтение, а учет индивидуальных особенностей и мультисредовых отношений определяется как качество и средство выявления и решения определяемых противоречий в регби.

Создание и реализация условий мультисредового становления и развитие личности описывается нами как тенденция поиска и нахождения ресурсов среды в моделировании и реализации модели самореализации в регби как одного из видов спорта.

Становление личности в поле позитивных целей, мотивов, ценностей, ценностных ориентаций, компетенций и пр. средствами, механизмами и ресурсами женского регби в традиционной и инновационной педагогике мало описано, т.к. не уделяется внимания постановке самого исследования данного феномена, больше внимания отводится наивысшим дости-

жениям как итогу и результату профессионально-педагогического взаимодействия.

Несмотря на это, стимулируя поиск девушек к победе на соревнованиях, мы реализуем выше описанную тенденцию – создания и реализации условий мультисредового становления и развитие личности в структуре самореализации и самосовершенствования через регби.

Процесс и результат выявления педагогических условий самореализации девушек, занимающихся регби, было сфокусировано на данных анкетирования девочек, занимающихся регби, а также на результатах и достижениях, полученных тренерами СДЮСШОР «Буревестник» (г. Новокузнецк).

Литература

1. Соловьева, Е. В. Культура самостоятельной работы и самореализация девушек-регбисток / Е. В. Соловьева, О. А. Козырева, Е. А. Баранова // Проблемы модернизации профессионального образования в XXI веке : материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Новокузнецк: Изд-во КузГПА, 2011. – С.183-185.

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА СТУДЕНТОВ-ПЕДАГОГОВ ПО ФК И ЕЕ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ

Т.Ф. Долгова, О.А. Козырева

Кузбасская государственная педагогическая академия, г. Новокузнецк

Педагогическая практика как форма проверки единства теории и практики в современной системе профессионально-педагогического образования представляет интерес с позиции формирования компетенций и способов оценки результатов профессионально-педагогической деятельности.

В структуре иллюстрации выполненной будущими педагогами по ФК работы нами используется дневник педагогической практики, который отра-

жает результаты рефлексии, сформированности культуры самостоятельной работы, творчества и социально-педагогического взаимодействия студента-педагога с обучающимися и коллегами, отражает уровень сформированности мотивации деятельности студента, профессионально-педагогической и научно-исследовательской культуры студента-педагога. По структуре и содержанию дневников педагогической практики можно судить об умениях студентов моделировать и организовывать воспитательную и научно-исследовательскую работу в системе образования. Ведение дневника педагогической практики позволяет приобщить студентов к культуре самостоятельной работы, умственного труда, профессионально-педагогической культуре на основе формирования и развития структур личности посредством практико ориентированного подхода, оптимального сочетания видов, форм, методов и средств взаимодействия при условиях анализа и выполнения требований, предъявляемых к организации современного, инновативного и традиционного взаимодействия в системе образования.

В структуре оценки результативности прохождения нами используется карта оценки и самооценки, имеющая 4 столбца, где в первом столбце построчно отражаются параметры компетентностного ряда : 1) знание общепедагогических основ (методология и категориальный аппарат педагогики); 2) знание основ теории воспитания (структура и формы к/ч, особенности воспитательной работы и обязанности классного руководителя или куратора); 3) знание основ дидактики и педагогических технологий; знание социальной педагогики; 4) компьютерная грамотность и компьютерная культура; 5) умение планировать и организовывать воспитательные мероприятия; 6) гибкость и требовательность в процессе педагогического взаимодействия; 7) креативные способности; 8) инициативность; 9) коммуникативная культура; 10) коммуникабельность; 11) культура самостоятельной работы; 12) культура социально-педагогического взаимодействия; 13) профессионально-педагогическая культура; 14) целеполагание и рефлексия социально-педагогических мероприятий. В трех последующих столбцах записываются

оценки: 1) самооценка, уровень; 2) оценка классного руководителя, уровень; 3) оценка педагога кафедры, уровень, где оценка проводится по классической пятибалльной системе: 5 – отлично, – высокий уровень; 4 – хорошо, – средний уровень; 3 – удовлетворительно, – низкий уровень.

Как итог на пятом курсе будущие педагоги по ФК моделируют профессионально-педагогические кейсы, в которых должны быть отражены:

✱✱ достижения студента в различных направлениях научно-методического и социально-педагогического взаимодействия (констатация результатов, например, дипломы, благодарственные письма, медали, грамоты, свидетельства (например, на патенты и изобретения), а также другие всевозможные знаки отличия);

✱✱ самоанализ деятельности (рефлексия) за 5 лет обучения и содержания педагогической практики III, IV, V курсов с отражением позитивных и негативных особенностей и пожеланий другим студентам, которым еще предстоит пройти педагогическую практику;

✱✱ планы на будущую профессионально-педагогическую деятельность (где планирует студент работать).

Профессионально-педагогический кейс (ППК) является одной из обязательных составляющих содержания заданий педагогической практики студентов V курса, а результативность и качество педагогической и научной, спортивной и здоровьесберегающей работы студента-педагога легко определяется в разрезе анализа и сопоставления данных ППК с картой оценки и самооценки.

За последние годы выросли требования к современному специалисту – педагогу по ФК, как следствие, происходит координация ресурсов и оптимизация условий подготовки специалистов-педагогов по ФК в постановке и решении противоречий субъектно-средового генеза.

В Кузбасской государственной педагогической академии студенты-педагоги по ФК очной и заочной форм обучения в структуре выполнения основных и дополнительных заданий реализуют идеи гуманизма и здоровьес-

бережения, самоопределения личности и ее самореализации и социализации, пытаются найти новые и использовать традиционные методов, средства и формы организации педагогического взаимодействия в единстве воспитания, обучения, адаптации, социализации.

Качество прохождения педагогической практики тем выше, чем оптимальнее подобраны условия к каждому субъекту образовательного пространства, включенного в систему педагогической практики как итога проверки истинности формируемых компетенций. На факультете физической культуры Кузбасской государственной педагогической академии студенты после прохождения педагогической практики выходят на уровень научной работы и выступают с результатами своей деятельности на научно-практических конференциях, завершая свои исследования на рубежах курсовой и выпускной квалификационной работ.

Литература

1. Кундозерова, Л. И. Педагогическая практика: программно-педагогическое обеспечение для студентов специальности 033100 – "Физическая культура" (педагогический компонент) : учебное пособие для студентов специальности 033100 – "Физическая культура", квалификации – "педагог по физической культуре" / Л. И. Кундозерова, О. А. Козырева, Л. Ф. Михальцова. – Новокузнецк : КузГПА, 2008. – 65 с. [+приложение на CD]. – ISBN 978–5–85117–395–0.

ВОЗМОЖНОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ В РАЗРАБОТКЕ ОПОРНЫХ КОНСПЕКТОВ СТУДЕНТАМИ-ПЕДАГОГАМИ

Н.В. Дорофеева, О.А. Козырева

Кузбасская государственная педагогическая академия, г. Новокузнецк

Постановка задачи опорного конспектирования в структуре изучения курса «Теоретическая педагогика» студентами-педагогами по ФК – одна из

приоритетных задач самообразования и самообучения, т.к. область системного знания педагогической теории и практики, информационного проектирования, гносеолого-герменевтического уточнения и фасилитации процесса включения личности в структуру и процесс моделирования опорного конспекта и изучения теории с использованием опорного конспектирования – работа кропотливая и ответственная.

Не секрет, что еще несколько лет назад решение данной задачи не сопровождалось сложностями субъектно-средового характера. Студенты все могли по аналогии разработать простейший опорный конспект, – теперь – другое. Практика обучения и контроля знаний по дидактическим тестам приносит свои недалекие плоды – нежелание самостоятельно анализировать, синтезировать, сворачивать и разворачивать информацию, эстетично и грамотно распределять содержание дидактического материала на отведенный объем пространственно-временного, информационно-дидактического ресурса.

Изучение способов моделирования опорного конспектирования с использованием новых информационных технологий ранее велось в структуре курса «Информатика», с изменением программ данный курс стал именоваться «Информатика и математика», при том, что времени на его изучение отводится менее, нежели в предыдущих стандартах образования ВПО, да и тестовая система контроля регулярно подстегивает педагогов не к практико ориентированному изучению теории, а к успешному тестовому контролю.

Таким образом, результат различных изменений, происходящих в системе непрерывного образования, определяет опорное конспектирование одной из сложных задач разработки оптимальных дидактических средств, рассчитанных на 5, 10, 15, 20 минут изучения дидактического материала.

Недостатки системы обучения и образования нивелируются в структуре организации самостоятельной работы студентов и выбранных форм контроля в структуре индивидуальных консультаций, проводимых в классической форме (аудиторная работа), в форме консультирования через различные

источники новых информационных ресурсов – электронная почта, социальные и образовательные сети и пр.

Структура опорного конспекта первоначально обсуждается, а затем студент создает продукт в традиционном его варианте (лист бумаги формата А4 или в рабочей тетради по педагогике), возможно использование и опорных конспектов с использованием программного обеспечения.

Потребность опорного конспектирования в структуре изучения курсов современной педагогики – объективна. Первые конспекты с опорными сигналами и логическими структурами студенты выполняют в курсе «Введение в педагогическую деятельность». Следующим этапом происходит осознание важности формирования компетенций общеучебного и гносеолого-герменевтического генеза, непосредственно связанных с построением и детализацией структуры, определяющей содержание дидактического материала в сжатой, логичной, последовательной, гибкой форме, способствующей пониманию теоретического материала и дальнейшему его закреплению, обобщению, систематизации и применению на практике в традиционных и новых условиях.

Ресурсы современного образования имеют больше средств и методов опорного конспектирования, но потребности в использовании результатов интеллектуального труда у студентов в такого рода продуктах минимизирована. Это связано с системой управления качеством обучения и образования – продуктивная педагогика отходит на второй план, ее ресурсы в условиях получения среднего и высшего профессионального образования не востребованы ни на традиционных формах организации занятий, ни дистанционных формах организации занятий, а курсовые и выпускные квалификационные работы в общей массе формирования потребностей и моделей познания и преобразования дидактического материала и объективной реальности никогда не заменят субъектного формирования потребностей личности в продуктах будущей профессиональной (профессионально-педагогической) деятельности и общения.

Литература

1. Козырева, О.А. Педагогика в тестах, задачах и контрольных работах : сборник дидактических материалов в 3-х ч. / О.А. Козырева. – Новокузнецк : КузГПА : МОУ ДПО ИПК, 2008. – Ч. 1. Общие основы педагогики. – 131 с. – ISBN 987-5-85117-354-7.

2. Козырева, О.А. Педагогика в тестах, задачах и контрольных работах : сборник дидактических материалов в 3-х ч. / О. А. Козырева. – Новокузнецк : КузГПА : МОУ ДПО ИПК, 2008. – Ч. 2. Теория и методика воспитания. – 107 с. – ISBN 987-5-85117-356-1.

3. Козырева, О.А. Педагогика в тестах, задачах и контрольных работах : сборник дидактических материалов в 3-х ч. / О.А. Козырева. – Новокузнецк : КузГПА : МОУ ДПО ИПК, 2008. – Ч. 3. Теория обучения. – 91 с. – ISBN 987-5-85117-358-5.

СОЦИАЛЬНОЕ И СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ЗНАНИЕ БУДУЩЕГО ПЕДАГОГА ПО ФК КАК ПРОДУКТ ЕГО СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ В СТРУКТУРЕ ВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Ю.И. Самсонов, О.А. Козырева

Кузбасская государственная педагогическая академия, г. Новокузнецк

Социальное знание для педагогов по ФК – одно из важных и профессионально значимых ресурсов будущего – успешного профессионального саморазвития, профессиональной самореализации, профессионального самосовершенствования и культуры.

Социальное знание как основа построения и управления системой общественных институтов и подразделений определяет круг и качество интересов, мотивов, целей, ценностей и результатов труда и общения как будущего педагога по ФК, так и будущего тренера-преподавателя.

Изучение основ социального и социально-педагогического знания осуществляется будущими педагогами по ФК в структуре изучения таких дисциплин, как «Социальная педагогика», «Практическая педагогика», «Методика воспитательной работы» и пр.

Попытаемся выделить цели и задачи изучения социально ориентированных курсов [1], фасилитирующих включение личности будущего педагога по ФК в условия формирования личности обучающегося в контексте детерминации таких ценностей и основ, как гуманизм, здоровьесбережение, продуктивность, состоятельность, гибкость, тактичность, дисциплинированность, ответственность и пр.

Цель курса «Социальная педагогика»: приобщение к культуре профессионально-педагогической деятельности, культуре умственного труда, культуре самостоятельной работы, коммуникативной культуре посредством RP-технологии, в основе которой лежат RP-уровни курса «Социальная педагогика».

Под RP-технологией понимается уровневая технология педагогического взаимодействия, где практикуется репродуктивно-продуктивный способ изучения материала: изначально раскрывается содержание на репродуктивном уровне 4 звена (изучение нового материала; закрепление изученного; обобщение и систематизация; применение на практике), а затем на продуктивном (творческом) уровне продолжается планомерная, последовательная работа по формированию культуры умственного труда, культуры самостоятельной работы, профессиональной культуры; по развитию креативных (творческих) способностей, результатом которых является определенный продукт мыслетворчества студента, вобравший в себя его взгляд, стиль и образ мысли, формирующийся на протяжении всей его жизни.

Под RP-уровнями понимается система уровневых заданий, где структурная основа представляет собой два диаметрально противоположных уровня, взаимно дополняющих друг друга: R – репродуктивный уровень с различными формами, методами, средствами репродуктивного обучения и контроля и P – продуктивный уровень с соответствующей системой обучения

и контроля, обеспечивающий повышение уровня культуры самостоятельной работы, мотивации учения, активности обучающихся (слушателей) и т.д.

Задачи курса «Социальная педагогика»:

- ◇ Содержательно-методологическое обоснование необходимости курса «Социальная педагогика».
- ◇ Выделение спектра проблем социальной педагогики в современном социокультурном пространстве, прямо и косвенно связанных с деятельностью педагога по ФК.
- ◇ Формирование и развитие интереса и мотивации к проблемам социальной педагогики.
- ◇ Изучение основ раздела «Социальная педагогика» в соответствии с ФГОС, определяющего совокупность формируемых компетенций будущей педагогической и профессионально-педагогической деятельности как основам оценки результатов сформированности личности педагога по ФК.
- ◇ Формирование сферы профессионально-педагогического творчества и сотрудничества, опосредованной социальным заказом и индивидуально-личностным развитием студента.
- ◇ Развитие профессионально-педагогического мышления посредством практико ориентированной работы со студентами.

Приведем цель и задачи социальной педагогики, в структуре понимания важности разделения целеполагания в изучении основ социального знания будущими педагогами по ФК и общепедагогическими, методическими и прикладными особенностями социально-педагогического знания.

Цель социальной педагогики – изучив проблемы социальной педагогики, передовой опыт учителей и социальных педагогов, запросы общества и его индивидов, разработать и внедрить новые и традиционные эффективные педагогические и социально-педагогические средства, методы, методики, технологии педагогического взаимодействия, способные адекватно, качественно решать педагогические или социально-педагогические проблемы.

Задачи социальной педагогики:

- 1) выявление проблем современной социальной педагогики,

2) изучение, обобщение педагогического опыта и практической деятельности педагогов историко-социального, воспитательно-образовательного пространства,

3) выявление закономерностей в социализации и социальном воспитании подрастающего поколения,

4) разработка новых методов, средств, форм, систем социализации и социального воспитания,

5) внедрение эффективных результатов применения новых педагогических средств социального и социально-педагогического знания в практику работы широкого круга педагогов.

В таком контексте осуществляется подготовка будущего педагога по ФК к социальной и социально-педагогической работе. Несомненно, что продуктивная педагогика в спектре средств, методов и технологий определяет перспективы уточнения и детализации, унификации и детерминации, оптимизации и акмеологизации разработок и инноваций в системе педагогической практики и теории.

Литература

1. Козырева, О. А. Социальная педагогика : учебное пособие для студентов педагогических вузов / О. А. Козырева. – Новокузнецк : КузГПА , 2010. – 217 с. [+приложение на CD]. – ISBN 978–5–85117–495–7.

НЕКОТОРЫЕ СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ-ПЕДАГОГОВ В УСЛОВИЯХ МНОГОУРОВНЕВОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Т.И. Кучко, О.А. Козырева

Кузбасская государственная педагогическая академия, г. Новокузнецк

Система профессионального обучения и образования переживала ряд сложностей в структуре ее современного понимания и отражения всех звень-

ев, категорий, субъектов и ресурсов. Не далека практика модификации работы со сложными обучающимися, дезадаптированными подростками, обучающимися-беженцами и другими категориями, включенными в процесс получения современного образования в условиях постановки и решения проблем, связанных с различными социальными, региональными и межгосударственными неоднородностями и дилеммами.

Система высшего профессионального образования решает специфические пробелы общего образования, где обучающийся не был научен самостоятельному освоению дидактического материала (самостоятельной работе), т.е. не сформированы или не достаточно сформированы общеучебные знания, умения, навыки и компетенции, фасилитирующие самостоятельный поиск и обучение в контексте решения определенного класса задач и проблем, связанных с предметным, содержательным или продуктивным изучением дидактического материала.

Следующей проблемой, которую мы определим – является проблема досуга молодежи и формирование позитивной эмоциональной, морально-нравственной, гражданско-патриотической позиции в ситуации постановки и решения задач профессионального обучения и образования, где часты ситуации неприятия норм социального поведения и отношений, а деструкции, выявляемые в структуре полисубъектных отношений не корректируются, т.к. службы психологической и психосоциальной помощи в вузах отсутствуют как таковые, поскольку финансирование образования – давняя больная тема, где всегда справедливо высказывание, что государство, которое не желает поддерживать (кормить) государственную систему образования – обычно вынужденно кормить федеральную систему исполнения наказаний и преступность, до которой не добираются правоохранительные органы.

Здоровье и здоровьесбережение являются проблемными областями и здравоохранения, и физической культуры, и спорта, и психологии, и педагогики в целом. Разрабатываемые целевые программы по поддержанию обеспечения уровня благосостояния и здоровья населения нашей страны решают

поверхностные проблемы включения личности или групп населения в систему соблюдения основ здорового образа жизни (ЗОЖ) без учета социальных проблем, деформирующих личность с гражданско-правовых, социально-экономических, профессионально-трудовых и пр. аспектов, а не создания условий для активного, позитивного, продуктивного, гуманно-личностного становления личности в структуре ведущей деятельности и общения, т.е. сообразно возрастом определяемых структур – игре, учении, труде и отдыхе – должны создаваться пролонгированные условия включения личности в педагогически модифицируемые и реконструируемые процессы, связанные с социализацией, самореализацией, саморазвитием, взаимодействием, самодетерминацией, самоактуализацией и пр., располагающих личность и среду к поиску условий и средств для реализации идей непрерывного профессионального образования.

Проблема продуктивности в обучении и образовании – одна из наиболее глубоких проблем современного образования, т.к. отсутствие потребностей и предпочтений у субъектов образовательной среды в самостоятельном создании и использовании новых средств и продуктов жизнедеятельности, поддерживаемая современной системой образования в контексте тестового обучения и контроля, дезадаптируют и личность, и среду в реализации основ продуктивного, гуманно-личностного взаимодействия, располагающего личность к самоутверждению в среде через социальные механизмы самореализации и социализации – продукты жизнедеятельности.

Определяемые проблемы, налагают ряд исключаящих деструкторов и специфически реализуемых условий для позитивного становления личности в структуре соблюдения многоаспектных норм современного профессионального образования:

1. Соблюдение условий и норм культуры и воспитания, обучения и социализации, образования и самореализации личности в ведущей деятельности на протяжении всего периода становления и развития.

2. Поддержание основ формирования здорового образа жизни и практико ориентированного самоопределения, самореализации и самосовершенствования в условиях непрерывного профессионального образования.

3. Постановка и решение проблем ноосферного и антропологического генеза в соответствии с выбором масштаба взаимодействия и формами реализации идей продуктивности и гуманизма как основам построения объективных преобразований и нормам сохранения и преумножения ценностей и продуктов культуры.

Проблемы обучения студентов-педагогов в условиях многоуровневого профессионального образования непосредственно связаны с различными преобразованиями как в системе образования, так и в обществе в целом.

Отсутствие идеологии в истинном понимании данного феномена (центральная идея определения смысла жизни, способов преобразования объективного и верификация продуктов антропологического пространства) деформируют устои общества, ценность человеческого и государственного, деморализует систему отношений и создает условия для геноцида собственного населения.

Гносеолого-аксиологические нормы предопределяют качество жизни и устойчивость идей политики, науки, искусства и пр., от качества обучения и образования, от возможностей воспитания и самореализации завит будущее личности и государства.

Литература

1. Козырева, О. А. Формирование культуры самостоятельной работы педагога в структуре моделирования и апробации системы принципов педагогического взаимодействия / О. А. Козырева, Т. И. Кучко, Е. Ю. Шварцкопф // Вестник КузГПА.– 2012. – 11 (25). – 9 с. (<http://vestnik.kuzspa.ru/articles/111/>)

2. Козырева, О. А. Культура самостоятельной работы педагога по физической культуре и успешность профессионально-педагогической деятельности / О. А. Козырева, Т. И. Кучко, И. И. Щербакова // Теория и практика педагогической науки в современном мире: теории, проблемы, инновации :

материалы Международной научно-практической конференции: в 3-х ч. Ч.1. – Новокузнецк, 2013. – С.237-239.

3. Романов, А. О. Модели и проблема саморазвития и социализации в мультисреде / А. О. Романов, Т. И. Кучко, О. А. Козырева // Теория и практика образования в современном мире: материалы междунар. заоч. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, февраль 2012 г.). Т. 1. / Под общ. ред. Г.Д. Ахметовой. – СПб.: Реноме, 2012. – С.48-50.

СПЕЦИФИКА МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОСПИТАТЕЛЬНОГО МЕРОПРИЯТИЯ БУДУЩИМИ ПЕДАГОГАМИ ПО ФК В СТРУКТУРЕ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА «МЕТОДИКА ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ»

С.В. Острякова, О.А. Козырева

Кузбасская государственная педагогическая академия, г. Новокузнецк

Современные тенденции проведения и организации воспитательных мероприятий в системе среднего образования отражают общую систему и результат подготовки к осуществлению профессионально-педагогической работы.

Рассмотрим основы построения плана-конспекта классного часа (часа общения) в структуре подготовки будущего педагога по ФК в Кузбасской государственной педагогической академии, определив общую структуру плана-конспекта классного часа:

- **ТЕМА** (Тема формулируется в соответствии с возрастом воспитанников/обучающихся лаконично и грамотно. Тема классного часа обычно фиксируется в тематическом плане воспитательной работы классного руководителя или куратора. Эти классные часы называются тематическими классными часами. В практике работы классных руководителей и кураторов есть и ситуационные классные часы. Ситуационный классный час – это классный час, проводимый после какого-то конкретного события, произошедшего где-либо

(например, в классе или школе), которое необходимо осветить с точки зрения морально-этических норм, системы социальных ценностей и мировоззрения субъектов социальной среды) →

- **ФОРМА** (Указывается форма проводимого мероприятия: беседа, диспут, игра, праздник, экскурсия, комбинированный или комплексный классный час (представляет собой совокупность нескольких форм, например, беседа + экскурсия + игра.
- **ВОЗРАСТ** (Количество лет и класс обучающихся) →
- **ЦЕЛЬ** (Цель классного часа связана с методологической основой, так на основе методологического подхода формулируется то, что необходимо достичь в процессе педагогического взаимодействия, или, иными словами, основные понятия выбранного методологического подхода отражают содержание формулировки цели классного часа.

Примеры:

- Приобщение к культуре взаимоотношений социального континуума посредством...
- Учитывая индивидуальные особенности воспитанников (обучающихся), способствовать стимулированию познавательной активности...
- Актуализируя ..., способствовать повышению уровня культуры (уровня развития творчества, коммуникативной культуры и т.д.).
- Расширяя кругозор обучающихся..., способствовать адекватному отражению объективной действительности в социально-образовательном пространстве.
- Приобщение к культуре здорового образа жизни посредством исключения алкоголя и других веществ, наносящих вред организму.
- Детализируя особенности ..., попытаться создать... (атмосферу понимания, поддержки ... в коллективе класса; условия для личностного роста ...).
- Выделив проблемы ..., приобщить к культуре решения...

○ Подчеркнув единство телесного, духовного и разумного, направить энергию обучающихся на самопознание и гармоничное саморазвитие, самореализацию и самосовершенствование в контексте подготовки к самостоятельной жизни) →

- **ЗАДАЧИ**

☞ **ВОСПИТАТЕЛЬНЫЕ:** (Формулируются со словосочетанием «продолжить воспитание ... ». Возможно воспитание чувства, качества, необходимого личности обучающегося для взаимодействия или самосовершенствования, самореализации и т.д.).

☞ **ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ:** (Формулируются со словосочетанием «продолжить ...», возможно: получение, обобщение, систематизация, закрепление, актуализация знаний, умений и навыков при новых, нестандартных, традиционных, праздничных и пр. условиях для ...).

☞ **РАЗВИВАЮЩИЕ:** (Формулируются со словосочетанием «продолжить развитие ... ». Возможно развитие памяти, внимания, мышления, коммуникативных умений в условиях... и т.д.).

- **МЕТОДЫ ВОСПИТАНИЯ** (Методы воспитания – это пути, способы достижения результата процесса воспитания, а именно, воспитание самостоятельных, ответственных, востребованных, креативных субъектов современного общества в создавшихся условиях, при реализации всех необходимых принципов воспитания в процессе передачи социального опыта от старшего поколения к младшему. В данном пункте перечислите все методы, которые используете для достижения цели и задач, поставленных выше) →

- **СРЕДСТВА ВОСПИТАНИЯ** (Средства воспитания – это то, что используется в процессе воспитания. Средства воспитания бывают идеальными (голос или речь) и материальными (все предметы материального мира, задействованные для процесса воспитания, – это могут быть книги, карточки, мел, доска, ЭВМ и т.д.)) →

- **МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА КЛАССНОГО ЧАСА** (Обозначить методологический подход, опирающийся на систему принципов воспитания (педаго-

гического взаимодействия), теории, концепции, заложенные в основу конкретно разработанного воспитательного мероприятия) →

- **ПЛАН** →
- **ХОД ЗАНЯТИЯ** (Отражается содержание классного часа) →
- **ЛИТЕРАТУРА** (Приводится грамотно составленный список библиографических источников в соответствии с принципами составления библиографического списка литературы к научным работам) →
- **АНАЛИЗ ЗАНЯТИЯ** (Указать положительные и отрицательные моменты в организации классного часа, перспективы развития социально-педагогических взаимоотношений).

Дата

Классный руководитель	<i>ростись классного руководителя</i>	Фамилия И.О.
-----------------------	---	--------------

Директор МБОУ СОШ №...	<i>ростись директора школы, печать школы</i>	Фамилия И.О.
------------------------	--	--------------

Выше отраженная структура выполняется в структуре оформления результатов прохождения педагогической практики, но до начала ее прохождения она отрабатывается в структуре изучения следующих дисциплин: «Теоретическая педагогика», «Практическая педагогика», «Методика воспитательной работы». Троекратное повторение общей структуры плана-конспекта классного воспитательного мероприятия направлено на повышение качества подготовки к планированию и организации воспитательной работы в системе среднего образования, курс «Методика воспитательной работы» предопределяет своим содержанием и ресурсами повышение значимости воспитательной и социальной работы в работе педагога по ФК.

Литература

1. Кундозерова, Л. И. Педагогическая практика: программно-педагогическое обеспечение для студентов специальности 033100 – "Физическая культура" (педагогический компонент) : учебное пособие для студентов специальности 033100 – "Физическая культура", квалификации – "педагог по физической культуре" / Л. И. Кундозерова, О. А. Козырева, Л. Ф. Михальцова. – Новокузнецк : КузГПА, 2008. – 65 с. [+приложение на CD]. – ISBN 978–5–85117–395–0.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ КОРРЕКЦИИ ПСИХОСОЦИАЛЬНОЙ АЛЛЕРГИИ В СТРУКТУРЕ ОРГАНИЗАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Н.Г. Коновалова, О.А. Козырева

Кузбасская государственная педагогическая академия, г. Новокузнецк

Система полисубъектных отношений в современном воспитательно-образовательном пространстве сложна, многофакторные явления как неприятие и неприязнь в структуре межличностных отношений наших современников – не редкие случаи, трактуемые нами как простейшие формы проявления психосоциальной аллергии. Не секрет, что несдержанность и бескомпромиссность молодежи – проблема не одного поколения, которая решается в ситуативных условиях расширением и обогащением сознания и опытом практической деятельности в структуре социальных и профессиональных взаимоотношений.

Ценности и ценностные ориентации, формируемые в современных условиях у молодежи, зачастую находятся только в области удовлетворения естественных потребностей биологического организма, ни о каких процессах самореализации и самосовершенствования в структуре подготовки к самостоятельной жизни и профессионального труда не формируют ни средства

массовой информации, ни новые средства и ресурсы досуга и информационных коммуникаций, ни разрабатываемые стандарты и программы, которые обязаны создавать и реализовывать условия по включению личности в структур социально-профессиональных отношений. Обнищание человечества идет со стороны морально-этических приоритетов и ценностей, принятия или не-принятия гуманизма как основы культуры и научной организации труда и общения. Толерантность как одна из ценностей гуманизма широко пропагандируется в различных слоях общества, но практика социальных отношений говорит о вырождении идеи мирного сосуществования различных идей построения межличностных, религиозных отношений. Не исключение и среда студентов и молодежи. В обществе с дефицитом гуманизма и продуктивности профессиональной деятельности, деформациями в области самореализации и самосовершенствования, описываемые нашими современниками с доскональным анализом и описанием отсутствия действий со стороны высшего руководства, например, источник [1], нельзя выстроить систему межличностных отношений без последствий такого рода, как психосоциальная аллергия.

Одним из методов, адаптирующих личность к различным неоднородностям, вызывающим психосоциальную аллергию, является метод прививок, стимулирующий активность личности и уровень ее приспособленности к различным отклонениям морально-нравственного геноза, – это и несправедливость, и бестактность, и бесполезность современных учебных курсов и дисциплин, не формирующих личность в структуре жизненно важных ценностях и компетенциях. Методом прививок в специальных условиях можно создать условия для обогащения опыта деятельности и общения личности.

Педагогическая практика, высвечивающая различные проявления психосоциальной аллергии в структуре межличностных отношений уникальна. Это и неоднородность правил взаимоотношений с собственными детьми и другими детьми, включенными в процесс социальных отношений в микро- и мезосредах, связанных с педагогической и социально-педагогической под-

держкой личности. Это и различие в системе оценки и отметки различных категорий обучающихся (незнание нормального распределения способностей). Это и приоритеты идеального в противовес материальному, где личная практика иллюстрирует обратное. Это и ценность продуктивности деятельности и гуманизма.

Ситуации, описываемые в средствах массовой информации, не стимулируют поиск оптимального решения выделенной проблемы, а нагнетают отрицательные эмоции и реализуют идеи деструкции общечеловеческих ценностей. Например, опыт одного столичного вуза, где студенты педагоги-психологи засняли на видео в телефоне профессора, доктора педагогических наук спящей на занятии, затем выставили в Интернет, «неподсуден», т.к. наши будущие специалисты «готовы реализовывать идеи гуманизма, могут оказывать грамотно педагогическую и профессионально-педагогическую поддержку». А еще два десятка лет назад за такой факт невнимательного отношения к людям, безграмотному самоопределению личности, непрофессионализму будущих наших педагогов, чрезмерно большим нагрузкам на работников образования из-за мизерной оплаты труда, безысходность пенсионеров, работающих в системе среднего и высшего образования, было бы сформировано совсем другое отношение, да и студенты бы никогда не навредили личности преклонного возраста. Все изменения оправдываются и временем, и ресурсами. Есть демографическая яма, есть деформация ценностей, есть бездействие и игнорирование интересов человека. Опыт перестройки отношений в историческом анализе широк, да универсального средства до сего момента не выявлено. Оптимальный способ – адаптировать отношение к неоднородностям морально-нравственного геноза, но, в конечном счете, это все равно может превзойти все ожидания. Воровство и плагиат – нерешаемые проблемы. Нет более унижительного высказывания о несостоятельности личности, которая неспособна создать своё, а только покупает себе имя в различных продуктах, созданных другими людьми («ореол святого»), ворует и присваивает достижения других, обирает и занимает не своё место под солн-

цем. Структура ясна, да нет лекарства. Попытки многовариативны, да как водится в народной культуре – «воз и ныне там». Развитие чувства юмора – одно из средств адаптации личности. Коррекция психосоциальной аллергии – уникальный процесс, в структуре которого нет длительного избавления от недуга, а только кратковременное облегчение – пилюля от безысходности, несостоятельности и дисбаланса в структуре формирования личности, жизнеобеспечения личности, процессах самореализации и самосовершенствования, гуманизма и продуктивности профессиональной деятельности, сохранения антропологических богатств, многонациональных традиций и антропологических приоритетов.

Литература

1. <http://cook.livejournal.com/208174.html>
2. Похоруков, О. Ю. Психосоциальная аллергия как феномен дидактогений и социально-профессиональных деструкций / О. Ю. Похоруков, О. А. Козырева, К. О. Матвеев, А. И. Иванова // Актуальные задачи педагогики (II) : материалы Международной заочной научн. конференции (г. Чита, июнь 2012 г.). – Чита : изд-во Молодой ученый, 2012. – С.14-16.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОТРЕБНОСТИ В ПРОДУКТИВНОЙ НАУЧНОЙ РАБОТЕ ПЕДАГОГОВ В УСЛОВИЯХ НЕПРЕРЫВНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Е.С. Каркавина, О.А. Козырева

Кузбасская государственная педагогическая академия, г. Новокузнецк

Научная работа как продукт самореализации и самосовершенствования педагога – уникальное новообразование, системно изучаемое как общей педагогикой, так и методикой преподавания дисциплин в частности и профессиональной педагогикой в целом.

Подготовка к включению в многоплановые вариативные социально-профессиональные роли будущего педагога в структуре изучения курсов современной педагогики начинается с изучения раздела «Введение в педагогическую деятельность», где будущие педагоги изучают теоретико-практические основы будущей профессиональной деятельности. Рассмотрим подготовку будущих педагогов по ФК в структуре непрерывного профессионального образования вуз-система переподготовки.

Изучая курс «Введение в педагогическую деятельность», будущие педагоги по ФК моделируют презентацию «Я – профессионал», в которой отражают свои достижения в области спорта и будущей профессиональной деятельности. Качество составленных презентаций «Я – профессионал» зависит от многих факторов: от значимости задания и авторитета педагога, выделившего его для выполнения; от сформированности ценностей и целей ведущей деятельности; от уровней общей культуры, коммуникативной культуры, культуры самостоятельной работы; от уровня обученности и владения информационными ресурсами и программным обеспечением и пр. После того, как все презентации собраны – проводится студенческая заочная научно-практическая конференция в структуре системы факультетских научно-практических конференций студентов (условия участия заранее сообщаются студентам). Подведение итогов сопровождается награждением сертификатами участника и дипломами I, II, III степени.

Курс «Теоретическая педагогика» будущими педагогами по ФК изучается в структуре формирования потребностей научной работы, формирования культуры самостоятельной работы, профессионально-педагогической культуры. Как высшая степень ее сформированности является участие в очной научно-практической конференции молодых ученых и публикация статьи. Студенты педагоги по ФК в рамках данной дисциплины моделируют определении категории «воспитание», описывают решение определенной проблемы или уточняют систему принципов социального/социально-педагогического взаимодействия.

Курс «Практическая педагогика» изучается будущими педагогами по ФК в соответствии с ФГОС, практика участия в научно-практических конференциях расширяется и обогащается. Если студент выступил на научно-практической конференции (тема выступления соответствует специфике изучения дидактического материала данного курса) и получил сертификат или диплом, то данная форма стимулируется в рамках изучаемого предмета наивысшей оценкой.

Курс «История педагогики и образования» в структуре изучения содержит на выбор студента или моделирование авторского электронного учебника «Биография и педагогическое наследие ...» (указывается педагог, чья биография и педагогическое наследие изучается), или составление классического конспекта первоисточников педагогов (список педагогов в хрестоматии по истории педагогики). Данная деятельность способствует впоследствии написанию и научных работ в структуре курсовых работ и выпускных квалификационных работ.

Курс «Методика воспитательной работы» в структуре продуктивной составляющей педагогической деятельности определяет одну из проблем современной теории и практики воспитания, ее решение в структуре одной из форм воспитательной работы, а на последнем уровне (не все студенты доходят до этого уровня) описания структуры работы и ее результатов в научной публикации.

Согласно требованиям современной высшей школы – будущие бакалавры должны выполнять такие выпускные квалификационные работы, которые в структуре необходимых условий – проверке программой «АНТИ-ПЛАГИАТ» не должны быть ниже 60% авторского текста. А в структуре достаточных условий – результаты работы должны быть апробированы в системе образования, получен качественный результат педагогической практики и по возможности уточнено какое-либо из условий, определений, понятий, классификаций и прочих составных дидактического процесса.

Система формирования потребностей в научной работе как высшего проявления готовности к будущей профессионально-педагогической работе стимулируются и в структуре изучения курсов вуза, и в структуре формирования профессионально-педагогической культуры в ходе прохождения педагогической практики.

Хочется отметить, что любая работа оплачивается как материально, так и морально. Качество выполняемой работы зависит от степени адаптированности педагогического знания и мастерства педагога, организующего педагогический процесс.

Создавая условия для формирования позитивных чувств и эмоций, будущие педагоги по ФК реализуют идеи гуманно-личностной педагогики в определении основ самоопределения, самосовершенствования и самореализации.

Система переподготовки кадров – не исключение – так, в структуре ФПП педагоги по ФК получают за участие в научно-практической конференции и публикации статьи – отметку «отлично». Данная работа тем легче протекает в ходе изучения основ современного педагогического знания, чем выше уровень сформированности культуры самостоятельной работы педагога по ФК, выше уровень сформированности профессионально-педагогической культуры и выше готовность к различным заданиям гуманно-личностной, здоровьесберегающей, продуктивной педагогики.

Способы формирования потребности в научном труде и определения качества научной работы педагогов разнообразны, – нет единого мнения у педагогов в необходимости подготовки всего контингента будущих педагогов-бакалавров к научной работе, т.к. условия нормального распределения способностей определяют перспективы каждого субъекта воспитательно-образовательной, культурно-исторической среды в согласованном изменении условий и средств современной педагогической теории и практики.

Литература

1. Редлих, С. М. Культура самостоятельной работы как условие и результат саморазвития и самореализации в модели непрерывного профессионального образования / С. М. Редлих, О. А. Козырева, А. А. Кошелев // ВІСНИК ЛУГАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА : ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ. – За матеріалами VI Міжнародної науково-практичної конференції „Інноваційні процеси в освітньому просторі: доступність, ефективність, якість”, присвяченої 10-річчю Українського відділення МАНПО. – № 22 (257) листопад 2012. – Частина VI. – С. 84-91.

2. Редлих, С. М. Модели и виды формирования культуры самостоятельной работы в условиях непрерывного профессионального образования / С. М. Редлих, О. А. Козырева // Проблемы культуры в современном образовании: глобальные, национальные, регионально-этнические: сборник научных статей : в 2-х ч. Ч.1 / под ред. Г. Л. Никоновой. – Чебоксары : Центр ИНТЕЛЛЕКТ, 2013. – С.40-46.

КУЛЬТУРА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ МАЛЬЧИКА-ПОДРОСТКА, ЗАНИМАЮЩЕГОСЯ БОКСОМ КАК РЕЗУЛЬТАТ ОПТИМИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ТРЕНИРОВОЧНЫМ ПРОЦЕССОМ И САМОРЕАЛИЗАЦИИ

К.С. Ведяпин, О.А. Козырева

Кузбасская государственная педагогическая академия, г. Новокузнецк

Современная система обучения и образования, социализации и воспитания изучает общие, специфические и частные закономерности развития личности в структуре занятий определенным видом (направлением) деятельности. Попытаемся проследить и пояснить особенности формирования культуры самостоятельной работы подростков, занимающихся боксом.

Итак, качество жизнедеятельности каждого субъекта социально-профессиональной среды зависит от условий и особенностей реализации идей продуктивной педагогики как основы построения гуманно-личностных отношений в микро-, мезо-, макро- и мегасредах, иными словами – это качественный результат правильного распределения способов и средств познания объективного мира в контексте создания и распределения продуктов материального и духовного богатства в обществе различными категориями социальных и профессиональных групп.

Исторически сложились разнообразные способы и средства, ресурсы и условия социализации и самореализации развивающейся личности в социальном пространстве через деятельность и общение, таких направлений несколько – это спорт, наука, искусство, культура и пр.

Одним из выше отраженных направлений является спорт как способ самовыражения, самоопределения, саморазвития и самореализации и пр., в конечном счете – жизнедеятельности. Попытаемся определить основные понятия в структуре социализации и самореализации подростка через занятия боксом, выявить направления, способы и ресурсы формирования культуры самостоятельной работы подростка, занимающихся боксом, где бокс, как и любой другой вид спорта, в ситуациях успеха для подростков становится значимым ресурс и результат их тренировочного процесса, где создаются и реализуются условия социализации и самореализации через данный вид деятельности.

Не редко понимание и объяснение того или иного явления или феномена, процесса или результата в педагогической практике связывают с особенностями субъектно-средовых преобразований, отмечая то грань субъектности, то нить субъективности. Однозначного ответа на любое предположение и доказательство истинности не было и быть не может. Это понятно любому, кто занимался не любимым занятием по вынуждающей силе или неизбежной причине. Итак, начнем с того, что определим виды и этапы продуктивности, разграничим получаемые продукты деятельности при самореали-

зации подростков в боксе и при социализации подростков, занимающихся боксом.

К видам продуктивности отнесем следующие ступенчато-выделяемые виды: первичная, переходная, нестабильная, устойчивая, состоятельная. К этапам продуктивности отнесем два этапа – это этап подготовки и этап получения результата – достижения ситуативно определяемого акме.

Первичная продуктивность – это вид продуктивности, определяющий первичное, положительное качественное преобразование результатов деятельности и общения спортсмена, занимающегося боксом, как первую ступень его становления личности как спортсмена, выражающуюся в получении призовых мест или победах на соревнованиях в социопространстве в мезомасштабах.

Переходная продуктивность – это вид продуктивности, реализующий наличие продуктов – результатов деятельности спортсмена в боксе, определяющихся как достижение следующего по масштабам уровня благодаря переносу всего накопленного социально-профессионального опыта, переносимого спортсменом из одной возрастной группы в другую, из соревнований одного уровня в другой. Переходная продуктивность связана с наличием способности личности спортсмена в определении тактик ведения боя и получения результатов как на этапах предыдущего уровня, так и на этапах нового уровня, – например, мезоуровень переходит в макроуровень соревнований. Или другими словами с городских соревнований спортсменов переходит на областные, затем на зональные, с зональных на уровень страны (государства) и т.д.

Нестабильная продуктивность – это вид продуктивности, определяющийся в наличии скачкообразных, асинхронных результатов деятельности спортсмена, который по каким-либо причинам не принимал участие в соревнованиях или при достаточно хорошей подготовке – не достигал планомерно определяемых результатов, скачки и нестабильность связаны с индивиду-

альными особенностями, спецификой надежд на фортуны и удачу, которые не всегда улыбаются одним и тем же людям несколько раз подряд.

Устойчивая продуктивность – это вид продуктивности, определяющийся в наличии результатов деятельности спортсмена (призовых мест) на одном и том же уровне соревнований. Это могут быть городские, областные, региональные (зональные) и пр. соревнования.

Состоятельная продуктивность – это вид продуктивности, определяющийся в наличии высочайших результатов деятельности спортсмена, определяющего свои потенциальные возможности не только в личных результатах данного вида спорта, но и наличие спортсменов, тренирующихся под началом данного спортсмена, создающего и реализующего условия и тренировочной, и соревновательной деятельности в качественно-продуктивных отношениях, построенных на идеях гуманно-личностной, здоровьесберегающей и акме-профессиональной теории и практики современной педагогики.

Продуктивная самореализация – результат достижения того или иного уровня соревнований, определяющий высоту и траекторию изменений «акме» в моделях тренировочного процесса, саморазвития и самосовершенствования. Любой продукт в личностной верификации и дополнении качественного и количественного генеза отражает данный феномен.

Продуктивная социализация – результат принятия достижений или устранения (непринятия) профессиональных деформаций продуктивной самореализации субъекта или субъектов общества в микро-, мезо-, макро- и мегамасштабах.

Специфику выявления процесса и результативности формирования культуры самостоятельной работы подростка, занимающегося боксом, мы будем осуществлять через анкетирование и анализ портфолио.

Приведем совокупность вопросов, определяющих процесс изучения специфики формирования культуры самостоятельной работы.

1. Вопросы, связанные с определением индивидуальных особенностей личности (возраст, пол, социальный статус родителей и пр.), т.е. – фамилия,

имя, год рождения, школа, начало занятий спортом, боксом, интересы, отношение к свободному времени и его использование, перспективы самоопределения и самореализации, достижения и пр.

2. Вопросы, связанные с отношением внешнего мира к оценке достижений и способам самореализации личности в спорте (боксе).

3. Вопросы-сопоставления и проверки истинности высказываний.

В таком ключе проводится разработка анкет, содержательная и гносеологическая, ценностная и смысловая основа и определяют способы и результат сформированности культуры самостоятельной работы обучающегося.

Литература

1. Ведяпин, К. С. Дефиниции и возможности профессионально-педагогической самореализации в контексте формирования культуры самостоятельной работы педагога по физической культуре / К. С. Ведяпин, В. П. Зубанов, О. А. Козырева // Непрерывное профессиональное образование: проблемы, перспективы, опыт международного сотрудничества: материалы межвузовской научно-методической конференции с международным участием. – Благовещенск: изд-во БГПУ, 2012. – С.138-141.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОДУКТИВНОЙ ПЕДАГОГИКИ В СТРУКТУРЕ ИЗУЧЕНИЯ РАЗДЕЛОВ СОВРЕМЕННОЙ ПЕДАГОГИКИ БУДУЩИМИ ПЕДАГОГАМИ ПО ФК

С.А. Студеникина, О.А. Козырева

Кузбасская государственная педагогическая академия, г. Новокузнецк

Система высшего профессионального образования (ВПО) реализует идеи гуманизма и толерантности, продуктивности и саморазвития личности в структуре подготовки к будущей профессиональной (в нашем случае – профессионально-педагогической) деятельности.

Продуктивность как характеристика деятельности и отношений, общения и взаимодействия – неоднозначная характеристика и величина. Величайшие умы Цивилизации бьются над проблемой унификации заслуг и продуктов деятельности ученых и педагогов, исследователей и изобретателей, деятелей искусства, литературы, спорта и пр.

Используя метод регистрации, мы будем использовать наипростейшую форму определения продуктивности будущей профессионально-педагогической деятельности будущего педагога по ФК. Так, любой продукт деятельности и общения в структуре изучения системы педагогических дисциплин будет говорить о наличии сформированности минимального уровня продуктивности будущей профессионально-педагогической деятельности и общения.

Остановимся на подготовке бакалавров педагогов по ФК в Кузбасской государственной педагогической академии.

Изучение курса «Введение в педагогическую деятельность» связано с моделированием презентации «Я – профессионал», ведением рабочей тетради, решением занимательных задач (36 ч).

Изучение курса «Теоретическая педагогика» связано с моделированием научной статьи или моделированием реферата, моделированием презентации «паспорт ОУ» или видеотчета об изучении истории и педагогического наследия образовательного учреждения, моделированием классного часа или часа общения, моделированием разноуровневой технологии изучения определенной темы или раздела «Дидактика» (144 ч.).

Изучение курса «Практическая педагогика» связано с моделированием системы занятий или программы воспитания обучающихся ООШ / СОШ, решением занимательных задач, прямо и косвенно связанных с проблемами современной системы образования.

Изучение курса «История педагогики и образования» связано с моделированием электронного учебника, фасилитирующего изучение биографии

педагогического наследия определенного педагога или конспект первоисточников хрестоматии по истории педагогики.

Изучение курса «Методика воспитательной работы» связано с постановкой и решением проблемы воспитания и ее решения в творческом проекте.

Все разделы имеют педагогическое (точнее дидактическое сопровождение), которое содержится в учебных пособиях [1-5]. Данный материал позволяет фасилитировать процесс изучения основ репродуктивно-продуктивного изучения курсов современной педагогики.

Литература

1. Козырева, О. А. Контрольно-измерительные материалы курса «Методика воспитательной работы»: учебно-методическое пособие для студентов-бакалавров направления подготовки «050100 – Педагогическое образование», профиля – «Физическая культура» / О. А. Козырева. – Новокузнецк: КузГПА, 2013. – 54 с. – ISBN 978–5–85117–741–5.

2. Козырева, О. А. Контрольно-измерительные материалы курса «Теоретическая педагогика»: учебно-методическое пособие для студентов-бакалавров направления подготовки «050100 – Педагогическое образование», профиля – «Физическая культура» / О. А. Козырева. – Новокузнецк: КузГПА, 2013. – 53 с. – ISBN 978–5–85117–742–2.

3. Козырева, О. А. Контрольно-измерительные материалы курса «Практическая педагогика»: учебно-методическое пособие для студентов-бакалавров направления подготовки «050100 – Педагогическое образование», профиля – «Физическая культура» / О. А. Козырева. – Новокузнецк: КузГПА, 2013. – 49 с. – ISBN 978–5–85117–743–9.

4. Козырева, О. А. Контрольно-измерительные материалы курса «Введение в педагогическую деятельность»: учебно-методическое пособие для студентов-бакалавров направления подготовки «050100 – Педагогическое

образование», профиля – «Физическая культура» / О. А. Козырева. – Новокузнецк : КузГПА , 2013. – 55 с. – ISBN 978–5–85117–739–2.

5. Козырева, О. А. Контрольно-измерительные материалы курса «История педагогики и образования»: учебно-методическое пособие для студентов-бакалавров направления подготовки «050100 – Педагогическое образование», профиля – «Физическая культура» / О. А. Козырева. – Новокузнецк : КузГПА , 2013. – 45 с. – ISBN 978–5–85117–740–8.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОРТФОЛИО ОБУЧАЮЩЕГОСЯ В КОНТЕКСТЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЕГО КУЛЬТУРЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

А.А. Кошелев, О.А. Козырева

Кузбасская государственная педагогическая академия, г. Новокузнецк

Портфолио обучающегося представляет интерес как ресурс рефлексии процессов самодетерминации, самореализации и саморазвития.

Рассмотрим феномен «культура самостоятельной работы» (КСР) и понятие «портфолио» в структуре идей формирования КСР обучающегося.

Выделим несколько нас интересующих аспектов и моделей дефиниций понятия культура самостоятельной работы (КСР) обучающегося.

Широкий культурологический смысл КСР обучающегося представляет собой личностно и социально обусловленный процесс включения человека на объектном, индивидуальном, субъектном и личностном уровнях в поиск условий для проявления активности и креативности, гибкости и мобильности, состоятельности и продуктивности, способствующих получению, трансформации социального опыта, пополнению и преобразованию модели познания объективной реальности внутреннего и внешнего генеза, где нормальное распределение является фактором предельного выбора векторного или матричного преобразования среды и личности в ней, способной к различным изменениям, не нанося-

щим вреда антропологическому пространству в целом и человеку, включенному в микро-, мезо-, макро- и мегагруппы в частности.

Узкий культурологический смысл КСР обучающегося представляет собой совокупность системно-педагогических условий, предопределяющих действия механизмов самосовершенствования и самореализации, социализации и адаптации субъектов социального пространства, определяющих ориентиры и особенности социального взаимодействия субъектов-носителей деятельности и культуры в контексте возрастных, социальных, гносеологических, дидактических, здоровьесберегающих и пр. изменений неустанно формирующейся и развивающейся личности.

Мультисредовый смысл КСР обучающегося представляет собой включение в поле разнообразных микро-, мезо-, макро- и мегасред, предопределяющих формирование интересов, склонностей, предпочтений, мотивов, ценностей, социального опыта, общеучебных и предметных ЗУН-ов, компетенций, уровня притязаний, продуктов деятельности и общения, моделей познания и преобразования объективного внутреннего и внешнего мира, предопределяющих результат социализации, самореализации, саморазвития и самосовершенствования обучающегося и дальнейшее качество его жизни.

Портфолио в таком контексте – многопоточный ресурс, определяемый и модифицируемый обучающимся и педагогом в системе полисубъектных связей и отношений как результат учебной или учебно-производственной деятельности и общения, располагающих личность к осознанию важности идей гуманизма, здоровьесбережения и продуктивности в личной практике субъекта ведущей деятельности, раскрывающей тонкости и возможности по ее продуктам таких процессов, как самоидентификация, самореализация, самосовершенствование, самодетерминация, саморазвитие.

Моделирование портфолио осуществляется в нескольких ОУ в г. Новокузнецке (12, 26, 52, 103), в СОШ «Сосновская». Так в 2011-2012 учебном году было моделировано 22 портфолио обучающимися ООШ №103 г. Новокузнецка, кроме того, обучающие представляли две формы портфо-

лио – моделированная форма в текстовом редакторе с различными фотографиями, рисунками, а вторая форма выполнена в Microsoft PowerPoint, качество моделирования портфолио зависело от мотивации деятельности, от внутреннего отношения к результатам и продуктам деятельности, от сформированных компетенций и информационной культуры, от потребности в самореализации, самоутверждения и пр.

В 2012-2013 учебном году была проведена Интернет-конференция «Портфолио как итог формирования культуры самостоятельной работы обучающегося». К участию в конференции приглашались обучающиеся с 1 по 11 классы образовательных учреждений среднего и общего образования (МБОУ ООШ, МБОУ СОШ, МБОУ – лицей, МБОУ-гимназия).

Основные направления работы конференции:

1. Портфолио обучающегося в начальной школе.
2. Портфолио обучающегося в среднем звене (5-9 классы).
3. Портфолио старшеклассника.

Цель конференции «Портфолио как итог формирования культуры самостоятельной работы обучающегося»: создание условий осознания результатов обучения и образования обучающегося, содействие процессам самоопределения, социализации, саморазвития, самореализации, самосовершенствования обучающихся учреждений среднего и дополнительного образования.

Подведены результаты и получены номинированные дипломы I, II, III степени по выделенным направлениям работы конференции. Хотелось отметить и поддержать живой интерес к данному виду сотрудничества сельских школ Новокузнецкого и Осинниковского районов Кемеровской области, МБОУ СОШ №26, 52, 61 г. Новокузнецка.

Практика организации заочных научно-практических конференций обучающихся с педагогами и родителями определяет перспективы дальнейшей работы в модификации способов и форм самореализации и саморазвития обучающихся. В таком контексте процесс и результат формирования КСР обучающегося представляет собой вектор или матрицу преобразований как лично-

сти, так и социальной среды, реализующей идеи гуманизма, толерантности и продуктивного педагогического и социально-педагогического взаимодействия.

Литература

1. Редлих, С. М. Культура самостоятельной работы как условие и результат саморазвития и самореализации в модели непрерывного профессионального образования / С. М. Редлих, О. А. Козырева, А. А. Кошелев // ВІСНИК ЛУГАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА : ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ. – За матеріалами VI Міжнародної науково-практичної конференції „Інноваційні процеси в освітньому просторі: доступність, ефективність, якість”, присвяченої 10-річчю Українського відділення МАНПО. – № 22 (257) листопад 2012. – Частина VI. – С. 84-91.

2. Редлих, С. М. Специфика формирования культуры самостоятельной работы обучающихся и студентов в контексте идей гуманно-личностной педагогики / С. М. Редлих, А. А. Кошелев, О. А. Козырева // ВІСНИК ЛУГАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА. ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ. – № 5 (264) березень, 2013. Частина II. – С.216-229.

3. Кошелев, А. А. Портфолио школьника : учебное пособие / А. А. Кошелев, О. А. Козырева. – Новокузнецк : КузГПА, 2011. – 38 с. [+приложение на DVD]. – ISBN 978-5-85117-615-9.

ОШИБКИ ВОСПИТАНИЯ И ОБРАЗОВАНИЯ КАК ВЕКТОРА ДЕСТРУКЦИИ СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ И ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

Е.И. Артамонова¹, О.А. Козырева²

Московский педагогический государственный университет¹, г. Москва
Кузбасская государственная педагогическая академия², г. Новокузнецк

Система высшего профессионально-педагогического образования переживает не лучшие времена – и высмеивание качества высшего профессио-

нально-педагогического образования, и гонения диссертационные работы исследователей педагогического профиля, и падение престижа профессии педагога из-за малооплачиваемой, ответственной и трудной работы, и различные фальсификации в области педагогической инноватики и качества образования в различных звеньях и уровнях непрерывного профессионального образования в нашей стране.

Одним из направлений деструкций в современной системе образования являются мновариативные ошибки воспитания и образования.

Так, педагогическая незаинтересованность результатами профессионально-педагогического труда оставляют нас и без новых, качественных педагогических средств (учебники, словари, пособия и пр.), и без своевременных ресурсов образования (сайты, сети и пр.). Ошибочно считать, что качественное образование может давать специалист, который не имеет достаточного материального обеспечения и должного уровня сформированности личности и морально-нравственного развития.

Несформированная внутренняя мотивация ведущей деятельности поддается коррекции, но сама система иерархии моделей деятельности в большинстве случаев (90-95% субъектов профессионального труда идут по пути наименьшего сопротивления внешней среде и минимизации затрат на получение качественного результата), т.е. любая жизненная ситуация в своей сложности определяет новые ресурсы, условия, методы и формы решения противоречия «хочу – могу – надо – есть», где личность переходит из одной области деятельности в другую из-за различных факторов и условий стимуляции труда, потребности в самореализации и самоактуализации и пр. (А. Маслоу, К. Хорни и др.).

Дефект гуманизма в среде будущих педагогов определяется в минимизации морально-нравственных отношений, падении уважения к старшим (причины разнообразны – несостоятельность профессионально-педагогической практики, низкий уровень здоровья у педагогов, осуществляющих профессионально-педагогическую поддержку будущих педагогов,

различные деструкции профессионально-педагогической работы – выгорание, снижение требований к себе и к уровню общей и профессиональной культуры, тяжелые социальные условия, межгрупповые конфликты и пр.), отсутствие интереса к формированию гражданско-правовых ценностей, патриотизма, толерантности, трудолюбия и пр.

Гуманизм как всеобъединяющая ценность и ресурс ноосферы уникален. Практика домашнего воспитания и обучения в школе до сего момента не имеет системно-аналитических работ, раскрывающих способность среды и личности определять и оптимизировать ресурсы внутреннего и внешнего как способов самоорганизации и самосохранения. Хорошее воспитание и должное обучение – база становления личности в структуре будущей профессиональной деятельности педагога.

Практика современной школы в контексте формирования идей гуманизма, здоровьесбережения, толерантности и продуктивности пока не имеет фундаментальных работ, т.к. разрозненность педагогической тактики и идеологии – одна из бед, деформирующих уникальность формирования ценности гуманизма, здоровьесбережения и продуктивности, а несостоятельность современного образования определить потребности и ресурсы качественного, доступного образования – наивысшее зло, дезадаптирующее личность в системе профессионального труда, полисубъектных отношений и включения личности в процесс создания и распределения благ материального и духовного в микро-, мезо-, макрогрупповых отношениях.

Формирование духовной культуры, системы морально-нравственных отношений – идея, реализуемая в различных педагогических и профессионально-педагогических практиках, ситуативна и в продуктах (подготовленный специалист, педагог, мастер и пр.) должна быть своевременна, но ошибки такого рода деятельности бывают непоправимы. Примеров можно привести предостаточное количество – жестокость будущих педагогов в отражении недостатков педагогов преклонного возраста, алчность, равнодушие, отрешенность от проблем личности обучающегося и воспитанника и пр.

Качественное решение заявленных проблем не может быть получено на основе различного просекаания и фасилитации, данный процесс должен быть построен на основе глупого понимания проблемы антропологического характера включения личности в усвоение норм и всего научного знания как основы для дальнейшего оптимального сосуществования.

Литература

1. Артамонова, Е. И. Особенности полисистемного подхода в формировании культуры самостоятельной работы педагога / Е. И. Артамонова, О. А. Козырева // Вестник Рязанского государственного университета им. С. А. Есенина. – 2011. – № 4 (33). – С.11-19.

2. Артамонова, Е. И. Полисистемный подход в контексте общепедагогического и культурологического знания / Е. И. Артамонова, О. А. Козырева // Проблемы культуры в современном образовании: глобальные, национальные, регионально-этнические: сборник научных статей : в 2-х ч. Ч.1 / под ред. Г. Л. Никоновой. – Чебоксары : Центр ИНТЕЛЛЕКТ, 2013. – С.3-10.

КУЛЬТУРА САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ИНЖЕНЕРА КАК МОДЕЛЬ ЕГО САМОРЕАЛИЗАЦИИ И САМОСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Н.А. Козырев¹, О.А. Козырева², О.Е. Козырева³

Сибирский государственный индустриальный университет¹, г. Новокузнецк
Кузбасская государственная педагогическая академия², г. Новокузнецк
Евразобъединенный западно-сибирский металлургический комбинат³,
г. Новокузнецк

Качество и стандартизация образования в контексте основ самореализации и самосовершенствования в условиях непрерывного профессионального образования – одна из важных и интересных областей современной профессиональной педагогики.

Уточним понятия «культура самостоятельной работы инженера», «самореализация», «самосовершенствование», «продуктивная самореализация», «продуктивное самосовершенствование».

Под *культурой самостоятельной работы* будем понимать ресурс и продукт жизнедеятельности субъекта социально-профессиональной среды, включенного в процесс постановки и решения противоречий в структуре ведущей деятельности и общения.

Под *культурой самостоятельной работы инженера* будем понимать ресурс и продукт включения личности инженера в различные социально-профессиональные отношения, предопределяющие поиск и нахождение оптимального решения субъектно-средовых противоречий, оптимизирующих условия и результативность, конкурентоспособность и состоятельность продуктов профессионального труда и общения в микро-, мезо-, макро- и мега-масштабах.

Самореализация – процесс и результат определения высоких, гуманно-личностных ценностей и приоритетов формирования совокупности компетенций в структуре ведущей деятельности и общения.

Самореализация инженера – процесс и результат включения личности инженера в постановку и решение субъектно-средовых противоречий, где поле результатов его деятельности и общения опосредовано высокими, гуманно-личностными ценностями, приоритетами формирования совокупности компетенций, создания продуктов профессиональной деятельности как в индивидуальной, так и в групповой работе.

Под продуктивной самореализацией инженера будем понимать совокупность продуктов материального и морального генеза акметраектории становления личности инженера, предопределяющую получение и распределение материальных ресурсов и морально-этических благ в контексте состоятельности идей гуманизма и пролонгированной социально-профессиональной страховки.

Самосовершенствование – механизм формирования культуры самостоятельной работы, располагающий личность к неустанному поиску ресур-

сов и способов оптимизации условий социально-профессионального взаимодействия в системе материального и морально-нравственного обеспечения личности в структуре различных видов деятельности и общения.

Самосовершенствование инженера – механизм формирования культуры самостоятельной работы инженера, располагающий личность к неустанному поиску ресурсов и способов оптимизации условий личностного, межгруппового социально-профессионального взаимодействия в системе материального и морально-нравственного обеспечения позитивных, продуктивно-конкурентоспособных условий взаимодействия и сосуществования личности в структуре различных видов деятельности и общения.

Под продуктивным самосовершенствованием инженера будем понимать вектор или матрицу преобразования сознания личности и моделей деятельности и общения, предопределяющих повышение качества будущей продуктивной самореализации личности инженера.

Для изучения специфики и результативности сформированности культуры самостоятельной работы инженера, особенностей продуктивной самореализации и продуктивного самосовершенствования будем использовать материалы отчетов по НИР и портфолио.

Литература

1. Козырев, Н. А. Культура самостоятельной работы педагога в контексте полисистемного понимания проблем современного образования / Н. А. Козырев, О. А. Козырева // Проблемы культуры в современном образовании: глобальные, национальные, регионально-этнические: сборник научных статей : в 2-х ч. Ч.1 / под ред. Г. Л. Никоновой. – Чебоксары : Центр ИНТЕЛЛЕКТ, 2013. – С.22-30.

2. Козирева, О. А. Професійно-педагогічні презентації в структурі формування культури самостійної роботи майбутнього педагога / О. А.Козирєва, Е. Ю. Шварцкопф, Н. В. Марініч // ВІСНИК ЛУГАНСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА. ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ. – № 13 (272) ЛИПЕНЬ, 2013. Частина III. – С.246-255.

ВИДЕОФИЛЬМ КАК ФОРМА И РЕСУРС ИЗУЧЕНИЯ ИСТОРИИ ДЕТСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА

Н.А. Чечина¹, О.А. Козырева²

МОУДОД ЦДюТТ ФЛАГМАН¹, г. Новокузнецк

Кузбасская государственная педагогическая академия², г. Новокузнецк

Традиционная педагогика накопила многовековой опыт изучения проблем изучения истории педагогики, она не отрицает появление нового или модифицированного способа познания исторически обусловленных педагогических практик.

К традиционным источникам и ресурсам истории педагогики как науки относят: беседы с участниками событий и практик; работа с архивными документами; создание и работа в музеях; интервью; исторические материалы по форме журнала; школьные и пр. газеты по истории типа «Поиск»; исторические альманахи; археологические практики; моделирование; системный анализ и синтез как способы и методы многофункционального, системного понимания найденных находок; рукописи; фотоальбомы; технические наброски; технические приспособления, механизмы как исторические находки экспонаты музеев; описания раскопок; дневники и пр.

Под инновационными формами и способами изучения и представления знаний об истории детского технического творчества будет пониматься система форм и способов с использованием новых информационных технологий.

Моделирование видеofilmа по истории детского технического творчества осуществлялось в соответствии с принципами гуманно-личностных отношений и историко-культурными традициями нашей системы полисубъектных отношений.

При моделировании видеofilmа были учтены следующие тенденции и закономерности изучения истории и, связанных с ней материалов, в современном полисубъектном пространстве:

- снижение интереса к проблемам истории педагогики и практики как в системе дополнительного образования, так и в системе общего и профессионального образования;

- длительность и оформление видеофильмов не учитывает специфики возможностей обучающихся и их склонностей, способностей, сформированности общей и коммуникативной культуры;

- эстетическая и эргономическая база видеофильмов не осуществляет системное толкование описываемых и освещаемых проблем в контексте их заявленных форм;

- содержание и форма выбранного историко-педагогического средства не всегда оптимально сочетают в своем решении все выявленные противоречия дидактического и гносеологического генеза;

- фальсификация и деформации истории и ее артефактов деформирует сознание, интерес, отношения субъектов общества не только к определенному исторически явлению и материалу, а к истории как науке;

- необъективное толкование высвеченных в фильмах, отрывках, блокнотах, дневниках фрагментов деформирует отношение к форме представления данных и автору;

- отсутствие необходимой материальной базы для осуществления работы по разработке инноваций и внедрению опыта использования;

- духовно-нравственная культура субъектов образовательного пространства и условия ее формирования при тотальном насаждении идей антигуманной практики запада и востока;

- единство и разрозненность как категории гносеологии в полидефинитном и полисмысловом определении проблем и их решений и пр.

Реализация идей гуманистической педагогики в видеофильме об истории детского технического творчества строилось в соответствии со следующей системой принципов моделирования видеофильмов:

1. Принцип научности, точной согласованности исторических фактов и их отображения в видеофильме.

2. Принцип последовательности, системности, систематичности в моделировании сюжета видеофильма.

3. Принцип культуросообразности и природосообразности освящаемых явлений, фактов, гипотез, проблем и прочих историко-культурных ценностей.

4. Принцип ценностно-смысловой направленности видеосюжета как основа формирования и развития личности обучающегося, включенного в моделирование или просмотр видеофильма по истории.

5. Принцип сопоставления и моделирование картины мира в согласованной иерархичности развития личности в процесс общения и социального взаимодействия.

6. Принцип доступности ресурса и материала видеофильма для обучающихся.

7. Принцип учета индивидуальных особенностей личности и норм социокультурного пространства при моделировании и просмотре видеофильма.

8. Принцип устойчивости и состоятельности практики в реализации идей изучения дидактического материала через видеофильм.

9. Принцип формирования объективизма как категории современного научного познания и расширения кругозора во внеурочной деятельности обучающихся.

10. Принцип востребованности, состоятельности, конкурентоспособности, уникальности и соблюдения законности в моделируемом видеофильме.

Литература

1. Чечина, Н. А. Моделирование и просмотр видеофильма как одна из форм формирования и представления знаний об истории детского технического творчества / Н. А. Чечина, О. А. Козырева // Технологическое образование и устойчивое развитие региона : сборник трудов Международной научно-практической конференции (13-20 октября 2012 г.) : в 3-х частях / под ред. В. В. Крашенинникова. – Новосибирск : изд-во НГПУ, 2012. – Ч.3. – С.106-108.

2. Чечина, Н. А. Особенности самореализации обучающихся профессионального лицея и школы-интерната в техническом и художественном творчестве / Н. А. Чечина, Е. И. Горшкова, Н. В. Дорофеева, О. А. Козырева, Л. Я. Колпаченко // Педагогическое мастерство : материалы Междунар. заочн. научн. конф. (г. Москва, апрель 2012). : в 2-х. – Часть 2. – М. : Буки-Веди, 2012. – С.229-231.

3. Чечина, Н. А. Принципы разработки и особенности использования видеофильма при изучении истории и технического творчества / Н. А. Чечина, О. А. Козырева // Россия и ВТО: новые вызовы и перспективы: материалы Международной научно-практической конференции научно-педагогических и педагогических работников. – Часть 1. – Новокузнецк: изд-во НГООО «Знание», 2013. – С. 322-324.

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА БУДУЩЕГО ПЕДАГОГА ПО ФК КАК МОДЕЛЬ И РЕЗУЛЬТАТ САМОРЕАЛИЗАЦИИ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Н.А. Петухова, О.А. Козырева

Кузбасская государственная педагогическая академия, г. Новокузнецк

Специфика, качество, условия, тенденции и закономерности формирования профессионально-педагогической культуры изучены и рассмотрены в работах И. Ф. Исаева, Т. Е. Исаевой, И. П. Клемантович и др.

Попытаемся уточнить специфику постановки и решения проблемы формирования профессионально-педагогической культуры будущего педагога по ФК в Кузбасской государственной педагогической академии.

Под профессионально-педагогической культурой педагога по ФК будем считать качественную форму самовыражения, самореализации и взаимодействия в структуре установленных норм и правил в полисубъектных отношениях с коллегами, обучающимися, родителями и лицами, связанными с системой обеспечения

В структуре формирования профессионально-педагогической культуры можно выделить несколько этапов или пластов: 1) общая культура личности; 2) коммуникативная культура личности; 3) информационная культура личности; 4) культура самостоятельной работы; 5) методическая культура педагога; 6) методологическая культура педагога; 7) культура продуктивного преобразования внутреннего мира и внешней среды.

Общая культура личности представляет собой систему сформированных ценностей и мировоззренческих аспектов познания и преобразования объективного, ситуативно и продуктивно формируемых на протяжении всех периодов жизнедеятельности в структуре ведущей деятельности и общения.

Коммуникативная культура – это достигаемый и пополняемый, текущий и перспективный уровень и качество владения языковыми, смысловыми, стилистическими, гносеолого-герменевтическими и пр. формами родного и иностранных языков.

Информационная культура представляет собой систему способов и моделей поиска, работы, накопления, трансформации, систематизации, реконструкции, использования различной информации в структуре ведущей деятельности и общения.

Культура самостоятельной работы – ресурс и механизм саморазвития, самореализации и самосовершенствования, базис которого представляют собой общеучебные знания, умения, навыки и компетенции, располагающие личность к всестороннему осмыслению системы научного знания в контексте выявляемых противоречий субъектно-средового и способов, форм, механизмов, тенденций, продуктов решения как способов верификации истинности процесса оптимизации всех звеньев НТП и антрополого обусловленных величин и процессов, явлений и феноменов.

Методическая культура педагога – ресурс и источник психолого-педагогического знания в широком смысле данного феномена, располагающего личность педагога к пониманию и адекватной постановке выявляемых противоречий, дилемм, проблем и задач, где успех решения зависит от опти-

мального подбора характеристик управления качеством педагогического и профессионально-педагогического взаимодействия (деятельности и общения).

Культура продуктивного преобразования внутреннего мира и внешней среды определяется через постановку оптимального решения задачи об использовании позитивного потенциала личности и среды в качественном, своевременном решении неоднородностей и несоответствий, предопределяющих положение антропосистемы в контексте ее выбора, характеризующегося различными продуктами и ресурсами с позиции удобного, устойчивого положения или соответствия единиц и целого, процесса и ресурсов, условий и техник, механизмов и тенденций, располагающих факторами и матрицами преобразования, оптимизации и реконструкции социального, научного и прочего знания, моделей преобразования и модификации, верификации и ретрансляции как способов и векторов, матриц и базисов самосохранения.

Все составные культурологического генеа могут быть выявлены в структуре организации педагогического и профессионально-педагогического взаимодействия в условиях непрерывного профессионального образования.

Литература

1. Петухова, Н. А. Некоторые аспекты формирования профессионально-педагогической культуры будущего педагога по физической культуре / Н. А. Петухова, Д. А. Ланин, О. А. Козырева, И. А. Горбунова // Молодой ученый. – 2012. – №12. – С.501-503.

2. Бокарева, К. А. Специфика изучения особенностей организации педагогического взаимодействия у будущих педагогов по ФК / К. А. Бокарева, Н. А. Петухова, О. А. Козырева // Технологическое образование и устойчивое развитие региона : сборник трудов Международной научно-практической конференции (13-20 октября 2012 г.): в 3-х частях / под ред. В. В. Крашенинникова. – Новосибирск : изд-во НГПУ, 2012. – Ч.3. – С.19-21.

3. Галева, Е. А. Возможность моделирования определений категории «воспитание» в структуре продуктивной педагогики / Е. А. Галева, Н. А. Пе-

тухова, О. А. Козырева, Л. В. Стройкина, Н. Ю. Тальвер // Актуальные задачи педагогики (II) : материалы Международной заочной научн. конференции (г. Чита, июнь 2012 г.). – Чита : изд-во Молодой ученый, 2012. – С.3-5.

4. Мокерова, С. В. Особенности формирования культуры самостоятельной работы будущего педагога по физической культуре в структуре моделирования дефиниций категории «воспитание» / С. В. Мокерова, Н. А. Петухова, О. А. Козырева, А. В. Ивлев // Актуальные задачи педагогики (II) : материалы Международной заочной научн. конференции (г. Чита, июнь 2012 г.). – Чита : изд-во Молодой ученый, 2012. – С.11-13.

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПОСТРОЕНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В СТРУКТУРЕ ЗАНЯТИЙ ФИТНЕСОМ

Е.А. Сыскина, О.А. Козырева

Кузбасская государственная педагогическая академия, г. Новокузнецк

В контексте выявляемых противоречий определим понятия и педагогические условия построения педагогического взаимодействия в структуре занятий фитнесом.

Под *самоидентификацией* мы будем понимать процесс и результат внутреннего (личностного) понимания особенностей физического, интеллектуального, здоровьесберегающего, гражданского, патриотического, полового, нравственного, эстетического и пр. генеза, а также социального, опосредованного воздействия на внутренний мир личности, поиск которой неустанно раскрывает различные грани данной личности при включении ее в межличностные, межгрупповые отношения и внутренние способы преобразования моделей познания и преобразования объективного, способствующий становлению личности в культуре и спорте, науке и искусстве, деятельности и общении.

Под *самосовершенствованием в фитнесе* будем понимать процесс и результат самостоятельного поиска противоречий, общих и специфических их решений в системе занятий фитнесом, стимулирующем личность к ведению здорового образа жизни, и, как следствие, ситуативным, индивидуально определяемым качественно-количественным изменениям в сфере деятельности и общения.

Под *самореализацией в фитнесе* будем понимать процесс самостоятельного поиска путей социализации, самоидентификации, самоутверждения через фитнес, где продукты деятельности и общения личности будут объяснять природу, потребности и специфику постановки и решения проблем многоплановых социальных отношений в микро-, мезо-, макро- и мегамасштабах.

Под *самоутверждением* будем понимать процесс и результат вхождения личности в среду социальных, профессиональных, досуговых и пр. отношений на основе идей (принципов) и продуктов деятельности и общения.

Определим систему принципов социально-педагогического взаимодействия в группах, занимающихся по фитнес-программам (Е. А. Сыскина):

1. Принцип позитивного эмоционального фона социально-педагогического взаимодействия, фасилитирующего принятие идей и моделей ЗОЖ:

- принцип формирования адекватной, позитивной самооценке при необходимом уровне притязаний личности в процессе всех направлений социализации и самореализации (спорт, искусство, наука, религия);

- принцип создания условий для получения продукта социальных отношений материального и морального генеза, обеспечивающего становление и раскрытие многогранных возможностей личности в деятельности и общении;

- принцип взаимопомощи и тактичности, гуманизма и толерантности, состоятельности и практицизма, устойчивости и креативности, рациональности и иррациональности в социальном взаимодействии;

- принцип меры (нормы) и учета индивидуальных особенностей личности в структуре выявления полисистемных противоречий различного уровня и практики;

- принцип физической, психической, интеллектуальной и пр. нагрузки на организм при учете философии гедонизма.

2. Принцип оптимального управления и синергетической основы включения личности в процессы самопознания, самоопределения, самовоспитания, самореализации, самосовершенствования и практики:

- принцип становления личности в процессе формирования самостоятельности и культуры самостоятельной работы в контексте ее четырехуровневой модели;

- принцип фасилитации в моделировании и практике отношений и способов преобразования объективного, определения и реконструкции традиционного, трансформации и модификации проблемного, верификации и обусловленности инновативного;

- принцип унификации записи достижений в социально-педагогическом взаимодействии.

3. Принцип неоднородности развития личности в микро-, мезо-, макро- и мегасредах:

- принцип устойчивости и креативности личности в отражении и преобразовании внутреннего мира;

- принцип востребованности и направленности личности в среде и деятельности;

- принцип учета возрастных и ситуативно возникающих (определимых) кризисов в становлении и развитии личности;

- принцип неустанного поиска и вариативного подбора моделей нагрузок, видов взаимодействия и способов реализации целей.

4. Принцип взаимосвязи внутреннего и внешнего в различных моделях субъектного и средового генеза:

- принцип единства теории и практики;

- принцип единства сознания и деятельности;
- принцип единства физического, духовного и интеллектуального начала в развивающейся личности;
- принцип дихотомического сочетания традиционного и инновационного в практике социальных отношений;
- принцип единства и целостности качеств, моделей, чувств, образов личности в структуре становления и формирования;
- принцип взаимосвязи воспитания и самовоспитания, обучения и самообучения, контроля и самоконтроля, развития и саморазвития, образования и самообразования и пр.
- принцип взаимосвязи всех антропологически обусловленных процессов педагогического генеза;
- принцип детерминации ценностного потенциала личности в общении и деятельности.

Итак, данная система принципов социально-педагогического взаимодействия не может быть единожды и навсегда построена, но ее реконструкция сообразно будет изменять вектора преобразования и систему педагогически обусловленных результатов.

Неустанный поиск субъектов среды определяет качество и уровень жизни, потребности, интересы, специфику отношений, нравы, традиции, способы и методы познания и преобразования объективной реальности, модели отношений и нюансы воздействия на условия социальных отношений, где продукты представляют опосредованную ценность, уникальность которых не унифицируется, а идентифицируется, т.е. как отмечал Протагор – «Человек есть мера всех вещей».

Литература

1. Слепышев, А. П. Некоторые особенности моделирования систем принципов педагогического взаимодействия / А. П. Слепышев, Е. В. Кокорников, О. А. Козырева, Е. А. Сыскина // Проблемы модернизации профессионального образования в XXI веке: материалы III Международной научно-

практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Ч.3. – Новокузнецк, 2013. – С.61-65.

2. Сыскина, Е. А. Специфика фитнес и идеи современной здоровьесберегающей педагогики / Е. А. Сыскина, О. А. Козырева // Технологическое образование и устойчивое развитие региона : сборник трудов Международной научно-практической конференции (13-20 октября 2012 г.) : в 3-х частях / под ред. В. В. Крашенинникова. – Новосибирск : изд-во НГПУ, 2012. – Ч.3. – С. 96-99.

СПЕЦИФИКА И ВОЗМОЖНОСТИ САМОРЕАЛИЗАЦИИ ПЕДАГОГА ПО ФК В УСЛОВИЯХ НЕПРЕРЫВНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

С.В. Федорович, О.А. Козырева

Кузбасская государственная педагогическая академия, г. Новокузнецк

Модернизация профессионального образования и реформирование законодательной базы РФ в структуре функционирования системы образования (закон «Об Образовании») определяют перспективы создания и реализации условий для профессиональной самореализации педагогов в условиях непрерывного профессионального образования.

Определим понятие «самореализация» в структуре дефиниций и моделей, определяющей специфику и возможности планирования и организации процесса самореализации педагога по ФК в условиях непрерывного профессионального образования.

Под *самореализацией* будем понимать ситуативно реализуемую способность личности в усвоении различных направлений и стратегий, концепций и моделей становления личности в деятельности и среде, располагающих ресурсами принятия и ретрансляции норм поведения, системы ценностей, моральных качеств и чувств, приоритетов в постановке и достижении целей

ведущей деятельности, располагающих механизмом выявления условий для пополнения и трансформации опыта деятельности, сознания продуктов науки, искусства, культуры, спорта, учения, игр и пр., раскрывающих смыслы, поле, продукты и пр. каждого человека в его подлинной природе, – мультисредовых и личностных ограничениях и возможностях, системно определяющих место и роль в культурно-антропологических образованиях – системах единиц, измеряющих как человека, так и общество в целом [1].

Под *самореализацией педагога по ФК* будем понимать неустанно обогащаемый процесс ситуативного определения противоречий субъектного и мультисредового генеза, направляющих внимание педагога в область перспективного планирования, моделирования и решения выявленных проблем, дилемм, задач и ситуаций в определенном оптимальном, являющемся несомненной ценностью и продуктом гуманно-личностной педагогики как основы объективного преобразования внутреннего мира личности и социально-профессиональной среды, определившей систему и качество преобразований всех единиц нами описываемого (исследуемого) процесса [1].

Под *продуктивной самореализацией педагога по ФК* будем понимать способ и результат получения наивысших достижений в области профессионально-педагогических отношений как показателя грамотного, своевременного, гибкого, креативного, устойчивого, конкурентоспособного преобразования внутреннего мира педагога, а также социальной, социально-педагогической, социально-профессиональной и профессионально-педагогической среды, являющихся основой и следствием всех изменений и новообразований, инноваций и традиций, модификации и эволюции систем антропологического генеза [1].

Попытаемся выделить некоторые условия самореализации педагога по ФК в структуре непрерывного профессионального образования:

1. Формирование потребности, мотивов, ценностей, компетенций у педагога по ФК и, как следствие, реализации модели формирования его культуры самостоятельной работы как ресурса становления личности, системно

располагающего к процессам самореализации, саморазвития и самосовершенствования, а также профессионально-педагогической культуры как продукта всей жизнедеятельности профессионально-педагогической среды (в микро-, мезо-, макро- и мегамасштабах) и личности, включенной в систему отношений в данной среде.

2. Определение акмеперспектив формирования личности педагога по ФК и обучающихся, включенных в процесс социальных отношений, в полисистемном понимании направлений и видов и моделей профессионально-педагогической деятельности педагога по ФК как результата определения многовариативных решений выявленных педагогических и профессионально-педагогических противоречий, задач, дилемм.

3. Всесторонне понимание идеи здоровьесбережения в структуре преподавания основ ФК различным категориям обучающихся, определяемых в соответствии со структурой и качеством, закономерностями и особенностями нормального распределения способностей, склонностей и направлений деятельности и пр.

4. Реализация идеи гуманизма в структуре подготовки к планированию и коррекции процессов самоидентификации, самоопределения, самореализации, самосовершенствования, взаимодействия в микро-, мезо-, макросредах.

5. Создание позитивного психолого-эмоционального фона педагогически организуемых и корректируемых процессов включения развивающейся личности в систему распределения социальных ролей и отношений с последующей их реконструкцией и верификацией.

6. Пропаганда и реализация идей патриотизма, гражданственности, толерантности, устойчивости, гибкости, толерантности и пр., располагающих личность (вне зависимости от возраста) к глубокому пониманию важности ресурсов воспитания, обучения и образования как социальным и социально-профессиональным страховкам в нашем обществе.

Выделенные условия самореализации педагога по ФК в структуре непрерывного профессионального образования являются следствием теорети-

ко-эмпирической работы, верифицирующей подлинность понимания целей и ценностей будущего профессионально-педагогического труда педагога по ФК в условиях преобразований общества и многократном изменении основ преподавания ФК в системах средней и высшей школы.

Литература

1. Дьячков, В. А. Культура самостоятельной работы педагога по ФК как условие его продуктивной самореализации / В. А. Дьячков, С. В. Федорович, О. А. Козырева // Теория и практика образования в современном мире (III): материалы Международной заочной научной конференции (г. Санкт-Петербург, май 2013 г.). – СПб. : Реноме, 2013. – С.6-8.

2. Стребков, И. С. Организационно-педагогическая структура современной школы в предметно-педагогических презентациях будущих педагогов по ФК / И. С. Стребков, Ю. А. Назаров, О. А. Козырева, С. В. Федорович // Проблемы модернизации профессионального образования в XXI веке: материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Ч.3. – Новокузнецк, 2013. – С.65-68.

3. Федорович, С. В. Условия и специфика самореализации и самосовершенствования будущего педагога по ФК / С. В. Федорович, В. А. Дьячков, О. А. Козырева // Теория и практика образования в современном мире (II): материалы Международной заочной научной конференции (г. Санкт-Петербург, ноябрь 2012 г.). – СПб. : Реноме, 2012. – С.191-193.

КАТЕГОРИЯ «УПРАВЛЕНИЕ» В СТРУКТУРЕ ИДЕЙ ПОЛИСИСТЕМНОГО И МУЛЬТИСРЕДОВОГО ПОДХОДОВ

Л.В. Стройкина, О.А. Козырева

Кузбасская государственная педагогическая академия, г. Новокузнецк

Современная методологическая теория и практика в структуре изучения педагогических условий и ресурсов образования и управления представ-

ляет собой интерес как область знания, фасилитирующая особенности изучения и моделирования педагогических условий, средств и методов обучения и управления педагогическими процессами.

Определим дефиниции полисистемного и мультисредового методологических подходов и уточним определение категории «управление» в структуре общепедагогического и профессионально-педагогического знания.

Полисистемный подход – это методологический подход, фасилитирующий изучение событий, явлений, продуктов, процессов и прочих педагогически обусловленных ресурсов и условий педагогического взаимодействия, выполняющих определенную цель и роль в контексте постановки модели оптимизации и интенсификации, верификации и акмеологизации, гуманизации и адаптации качества и результатов педагогической и профессионально-педагогической деятельности, где использование форм, методов, моделей, продуктов, решений задач и проблем, противоречий и дилемм определяется многовариативностью и многозначностью измерения и предопределения качества и продуктивности, состоятельности и востребованности результатов деятельности и общения субъектов, включенных в систему институтов и условий непрерывного профессионального образования как матрице адаптации и социализации, самореализации и самосовершенствования личности в микро-, мезо-, макро- и мегагрупповых отношениях.

Мультисредовый подход является частью полисистемного подхода и определяется через своеобразие многомерных, многоплановых отношений личности и среды, рассматриваемых в различных направлениях и объединениях (микро-, мезо-, макро- и мега-), располагающих личность к постоянно-продуктивному поиску возможностей уточнения и решения противоречий субъектно-средового генеза (хочу – могу – надо – есть).

Категория «управление» в контексте мультисредового подхода может быть определена как категория оптимизации ресурсов и условий субъектно-средового взаимодействия в принятии и дополнении правил и норм познания и преобразования среды и внутреннего мира личности, располагающей высо-

ким потенциалом продуцирования и реализации идей многомерного использования антропологического знания в постановке и решении задач повышения качества педагогической и профессионально-педагогической деятельности и общения как базисов определения и модификации условий субъект-субъектных отношений и субъект-объектных преобразований в различных масштабах самодетерминации и диалектического, синергетического, антропологического и ноосферного понимания постановки и решения педагогических и профессионально-педагогических задач.

Категория «управление» в контексте полисистемного подхода может быть определена как категория многомерной идентификации и многовариативной верификации истинности оптимизированных условий и ресурсов полисубъектных отношений и субъект-объектных преобразований в контексте постановки и решения педагогических задач в ситуативно модифицирующихся условиях и потребностях антропологического поля и ноосферного понимания потребностей и специфики их удовлетворения в различных направлениях самоидентификации и самореализации личности как ценности и продукте культуры и цивилизации.

В ресурсах педагогической практики определяется задача поиска и модификации системы принципов управления педагогическим или ученическим коллективом как общей и прикладной задачи теории и практики управления, профессиональной педагогики и теории и методики воспитания.

Решение задачи моделирования системы принципов управления детским или ученическим коллективом оптимально решается в структуре изучения курсов «Управление образовательными системами» (специалитет), «Теоретическая педагогика» (бакалавриат), в структуре которых некоторые студенты выходят на уровень моделирования научной публикации по итогам научно-практической деятельности и педагогической практики, так можно привести несколько последних работ в библиографических записях:

– Грицинер, К. И. Технология системно-педагогического моделирования в структуре самореализации будущих педагогов по ФК / К. И. Грицинер,

О. А. Козырева // Россия и ВТО: новые вызовы и перспективы: матер. Междун. научно-практич. конф. студ. и мол. уч. – Ч 2. – Новокузнецк: изд-во НГОО «Знание», 2013. – С.61-63.

– Захаров, И. В. Моделирование системы принципов педагогического взаимодействия в структуре изучения курса «Теоретическая педагогика» и «Управление образовательными системами» / И. В. Захаров, О. А. Козырева, Л. П. Джилов, И. Ю. Федоров // Проблемы модернизации профессионального образования в XXI веке: матер. III Междун. научно-практ. конф. студ., аспирант. и мол. уч. Ч.3. – Новокузнецк, 2013. – С.12-16.

– Зинкова, Е. О. Система принципов педагогического взаимодействия и условия самореализации педагога по физической культуре / Е. О. Зинкова, Д. А. Пащенко, О. А. Козырева // Педагогическое мастерство : матер. Междун. заочн. научн. конф. : в 2-х. – Часть 1. – М. : Буки-Веди, 2012. – С.85-87.

– Кательникова, А. И. Особенности моделирования системы принципов управления ученическим коллективом / А. И. Кательникова, О. Ю. Похорюков, О. А. Козырева // Технологическое образование и устойчивое развитие региона : сборник трудов Международной научно-практической конференции (13-20 октября 2012 г.) : в 3-х частях / под ред. В. В. Крашенинникова. – Новосибирск : изд-во НГПУ, 2012. – Ч.1. – С.70-71.

– Козырева, О. А. Ценности и принципы управления ученическим коллективом в структуре изучения дисциплины «Управление образовательными системами» / О. А. Козырева, М. Е. Дымович, А. О. Владимирская // Теория и практика педагогической науки в современном мире: теории, проблемы, инновации : материалы Международной научно-практической конференции: в 3-х ч. Ч.1. – Новокузнецк, 2013. – С.239-241.

– Митряков, В. Ю. Конструктор принципов управления педагогическими системами как средство формирования культуры самостоятельной работы будущего педагога / В. Ю. Митряков, Е. С. Цыганков, О. А. Козырева, Л. Э. Гирфанова // Проблемы модернизации профессионального образования в XXI веке: материалы III Международной научно-практической конферен-

ции студентов, аспирантов и молодых ученых. Ч.3. – Новокузнецк, 2013. – С.45-49.

– Радостев, А. Н. Система принципов педагогического взаимодействия в структуре моделирования творческого проекта «Особенности социализации и самореализации детей и подростков, занимающихся вольной борьбой» / А. Н. Радостев, О. А. Козырева // Проблемы модернизации профессионального образования в XXI веке: материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Ч.3. – Новокузнецк, 2013. – С.105-106.

– Хиля, А. А. Система принципов управления коллективом и продуктивность будущей профессионально-педагогической деятельности / А. А. Хиля, О. А. Козырева, С. А. Кириенко, В. В. Мякинин // Проблемы модернизации профессионального образования в XXI веке: материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Ч.3. – Новокузнецк, 2013. – С.68-72.

Литература

1. Козырева, О. А. Управление образовательными системами : учебное пособие для студентов педагогических вузов / О. А. Козырева. – Новокузнецк : КузГПА, 2010. – 97 с. [+прил. на DVD]. – ISBN 978-5-85117-552-7.

НОВАЯ ВЕТВЬ В ЭВОЛЮЦИИ ТРИЗ

О.А. Южакова

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, г. Рязань

Инновационной экономике необходимы инновационное образование и новые идеи. Поиск новых идей - это достаточно сложный процесс, требующий нового мышления, воображения и фантазии. Высокие технологии должны быть не только в технических устройствах, в первую очередь - в головах работников умственного труда, они должны знать приёмы и техноло-

гии умственного труда. Мощным инструментом для генерации новых идей является теория решения изобретательских задач (ТРИЗ), разработанная Альтшулером Г.С. и его учениками в СССР в период 50 - 80-х годов прошлого века [1]. Эта методология успешно развивается и в настоящее время.

ТРИЗ - это технология сильного мышления для генерации новых идей, позволяющая резко повысить интерес к творчеству и эффективно решать трудные профессиональные задачи в различных областях человеческой деятельности, особенно – в технике, позволяет перейти от метода проб и ошибок к научной технологии творчества.

Создание инновационных проектов в различных отраслях неизбежно требует использования арсенала методов и приемов, значительная часть которых объединена рамками ТРИЗ.

Эта методика использует не интенсификацию работы человеческого мозга, а объективные закономерности развития техники (законы развития систем), эти закономерности дают возможность предвидеть и получать новые технические решения. На основе законов развития техники разработан эффективный метод прогноза. Но он не широко распространен, поскольку существует сравнительно мало исследований и публикаций на эту тему.

Широкое распространение ТРИЗ-прогноз получил в 90-е годы, после создания Интеллектуальных систем творческой поддержки прогнозирования на базе персональных ЭВМ [1].

Развитие ТРИЗ привело к серьезному противоречию: очень быстрое увеличение объема теории стало затруднять практическое применение методов ТРИЗ, подготовку специалистов и даже теоретические разработки. Эффективно разрешить это противоречие оказалось возможным за счет широкого использования персональных компьютеров. Применение ПЭВМ не только резко улучшило и упростило обучение ТРИЗ и решение практических задач, но и повысило эффективность теоретической работы, создало воз-

возможности быстрого и надежного обмена информацией между разработчиками [2].

Компьютеризация ТРИЗ началась ещё при жизни ее основателя. Сначала появилась программа для ЭВМ "Изобретающая машина" [1], а потом и другие программы. Сейчас компьютеры прочно вошли в нашу жизнь и проникли во все сферы экономики и народного хозяйства. В нашей стране большинство производственных предприятий уже прошли начальный период компьютеризации.

Системы автоматизированного проектирования (САПР) - эффективный инструмент при разработке новых конструкций. Поскольку при конструировании возникает необходимость удовлетворять многочисленные противоречивые требования к разрабатываемым узлам и деталям, можно предположить что весьма полезным будет использование ТРИЗ в этом процессе. Только для этого необходимо техническую версию ТРИЗ из системы творческой подготовки кадров инженерно-технических работников интегрировать в систему инженерного проектирования [4].

В работах по созданию САПР, проводимыми в 80-е годы, большое внимание уделялось разработке теории проектирования технических систем как особого вида человеческой деятельности и важнейшей составляющей методического обеспечения САПР.

К тому времени были уже сформированы основы ТРИЗ, но вопросам изобретательства в этих САПР практически не уделялось внимания [5].

Можно предположить, что включение элементов ТРИЗ в САПР может быть направлено на формирование такого механизма мышления у проектировщиков, которое обеспечит разрабатываемым проектам более высокий уровень «инновационности» [3].

Развитие САПР на предприятиях, занимающихся проектированием сложных технических объектов, в условиях рынка должно неизбежно привести к реализации в этих САПР элементов, обеспечивающих высокий уровень научно-технических разработок. Всевозможные САПР уже давно есть у

солидных зарубежных корпораций. Целесообразно дополнить их компьютеризированными информационными фондами ТРИЗ. А потом постоянно пополнять их по объёму и номенклатуре.

Литература

1. Введение в ТРИЗ. Основные понятия и подходы. Версия 3 [Электронный ресурс]. Официальное издание Фонда Г.С. Альтшуллера. Электронная книга. Режим доступа: <http://vikent.ru/triz-book/> (дата обращения 26.08.2013)

2. ТРИЗ в 21 веке// Журнал ТРИЗ. 1990. Т.1. №2. Режим доступа: <http://www.metodolog.ru/00735/00735.html> (дата обращения 20.07.2013).

3. Канер В.Ф, Петров Н.И., Соболев А.Л. Применение ТРИЗ на ранних стадиях проектирования производственно-транспортных (ПТС) и других типов макросистем: проблемы и решения // ТРИЗ-конференция.- 2007. Режим доступа: <http://www.metodolog.ru/01154/01154.html> (дата обращения 20.07.2013).

4. Вулло Л.И. Философия ТРИЗ// Библиотека Максима Мошкова: Современная литература. 2008. Т.1. Ред.2. Режим доступа: http://lit.lib.ru/w/wullo_1_i/text_0010.shtml (дата обращения 20.07.2013).

5. Евгеньев Г.Б. Системология инженерных знаний: Учебное пособие по курсу "САПР в КИП" - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999. С. 13-15.

ОСОБЕННОСТИ МЕТОДИКИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ТЕОРИИ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН В УСЛОВИЯХ ЛЕТНИХ НАУЧНЫХ ШКОЛ

Н.И. Наумкин, А.С. Авдюшкин, Д.А. Назаркин, Д.А. Попов

Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, г. Саранск

Проведение летних научных школ имеет свою многолетнюю историю, они проводятся многими ведущими вузами страны и могут отличаться по [1] по: статусу, виду, поставленным целям, времени проведения, форме, видам

занятий и другим признакам. Первая такая школа была проведена Мордовским государственным университетом в 2001-м году [1]. Ее деятельность была направлена на реализацию Государственного контракта по Федеральной целевой программе «Государственная поддержка интеграции высшего образования и фундаментальной науки». Необходимость в ее проведении была обусловлена вынужденным летним перерывом в цикле круглогодичной научной работы студентов, и она выступала в качестве особой формы проведения занятий, совмещающей в себе и активный отдых, и интенсивное обучение. В 2012 и 2013 году были проведены такие школы в рамках реализации Программы развития студенческих объединений «Студенческие объединения как креативная составляющая научно-образовательного процесса в национальном исследовательском университете» [2]. Одной из отличительных особенностей проведения школы 2013 года явилась подготовка студентов к участию в международной студенческой олимпиаде по теории механизмов и машин (ТММ). В предлагаемой статье рассмотрены вопросы методики решения задач по ТММ в ходе этой подготовки.

Рассматриваемая методика является составной частью единой методической системы формирования у студентов компетентности в инновационной инженерной деятельности (КИИД) [3]. Она включает несколько этапов, организованных по замкнутому циклу: входной контроль, общая подготовка, комплексная подготовка, анализ, дополнительная подготовка, конкурсное мероприятие.

Входной контроль необходим для выявления уровня творческого потенциала обучающихся и осуществляется посредством тестирования и решения специально составленных задач. По его результатам разрабатывается программа подготовки, осуществляется внутреннее дифференцирование участников по звеньям.

Каждое занятие этапа общей подготовки посвящено рассмотрению вопросов конкретной темы ТММ [4] и имеет следующую структуру: интеллектуальная разминка, изложение теоретического материала, разбор

решения задач, самостоятельное решение задач, анализ степени решенности задачи, составление студентами новых задач и их анализ. Для реализации этого этапа нами было издано свыше 15 учебных пособий и методических указаний, включая электронные учебные пособия, в которых представлены задачи, как составленные авторами, так и заимствованные из фонда олимпиад по теории механизмов и машин различных туров, проводимых в период с 1998 по 2006 год на территории Европейской части России, а также всероссийских конкурсов по специальности «Механизация сельского хозяйства». Все задачи распределены по следующим разделам ТММ, соответствующим учебным модулям: структурный анализ механизмов; кинематический анализ рычажных механизмов; кинематический анализ передач; силовой анализ рычажных механизмов; динамический анализ механизмов и машинных агрегатов; синтез трехзвенных зубчатых механизмов; синтез рычажных плоских механизмов, и охватывают практически весь курс названной дисциплины.

Представленный материал построен следующим образом. В начале каждого раздела содержатся общие теоретические сведения, описывается общий алгоритм решения задач и приведены конкретные примеры. Раздел заканчивается задачами для самостоятельного решения. Все они разделены на три уровня сложности: задачи первого уровня предназначены для решения всеми успевающими студентами, второго – для хорошо успевающих и третьего – для особо одаренных студентов. Большинство задач снабжены ответами, а наиболее сложные – и решениями, причем само решение не содержит полного ответа на все вопросы, и разобраться в нем может только подготовленный студент.

Такое построение пособий позволяет считать их самообучающими и организующими самостоятельную работу студентов, а описанная методика решения задач по ТММ позволит обеспечить успешное выступление студентов во всероссийских и международных олимпиадах.

Литература

1. Наумкин Н.И. Опыт проведения региональных летних научных студенческих школ по механике // Регионология. – 2005. – № 4. – С.159 – 165.
2. Наумкин Н.И. Летние научные школы – важный компонент подготовки студентов национальных исследовательских университетов к инновационной деятельности /Наумкин Н.И., Грошева Е.П., Купряшкин В.Ф., Шекшаева Н.Н., Панюшкина Е.Н. // Фундаментальные исследования. 2012. – № 11, Ч. 1. – С. 84–89.
3. Наумкин Н. И. Методическая система формирования у студентов технических вузов способностей к инновационной инженерной деятельности : монография / Н.И. Наумкин ; под ред. П.В. Сенина, Л.В. Масленниковой, Д.Я. Тамарчака ; Моск. пед. гос. ун-т. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2008. – 172 с.
4. Наумкин Н. И. Теория механизмов и машин и ее приложение в АПК (учебник) / Н. И.Наумкин, Н.В. Раков, В.Ф. Купряшкин // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – № 5. – С. 64–65

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД – КЛЮЧЕВАЯ МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ ИННОВАЦИЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

В.И. Доронин, А.М. Шуйцев

Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, г. Рязань

Отслеживаемые в последние десятилетия тенденции социально-экономического развития, свидетельствуют о том, что перед человечеством постоянно появляются новые вызовы, а перед человеком новые требования. Информационные изменения, постоянное обновление и развитие во всех отраслях экономики означают необходимость непрерывного обновления и развития профессиональных знаний для каждого специалиста. Традиционная и оправданная в былое время направленность системы образования, на сего-

дняшний день уже не соответствует социальному заказу, который определяется объективной потребностью общества в новом человеке, способном к самостоятельным, ответственным, творческим действиям; человеку с интеллектуальным, критическим, раскрепощенным от догм мышлением, живущего в сложном, противоречивом, наполненном проблемами современном мире и готовом квалифицированно их решать. Сегодня учебно-воспитательный процесс должен быть организован таким образом, чтобы образование приобреталось не ради самого себя, а для людей, обучение должно не догонять, а опережать педагогическую ситуацию, прогнозировать ее согласно социального положения общества.

Современному человеку недостаточно иметь только предметные знания, ему необходимы умения и способности, которые позволят осуществлять сложные действия. Теоретические по сути и энциклопедические по широте знания, которые долгое время были главной целью образовательного процесса, теперь становятся средством.

Решение вышеобозначенных неотложных и сложных проблем требует концентрации усилий ученых и практиков на модернизации системы подготовки специалистов, развитии личности студента в высшей школе. Данные обстоятельства обусловили тот факт, что формирование системы высококачественного профессионального образования и обучения признано неотъемлемой составляющей стратегии экономического развития государств на современном этапе. Данное положение было зафиксировано в Копенгагенской Декларации, одобренной в ноябре 2001г. Министрами 31 европейской страны и представителями Европейской комиссии, затем нашло свое отражение в Стратегии Европейской экономической комиссии ООН для образования в интересах устойчивого развития, а также в ряде других последующих документов: Боннская декларация (Всемирная конференция ЮНЕСКО по ОУР, апрель 2009г.), Компетенции преподавателей в области ОУР.

Россия также является активным участником обозначенных тенденций, о чем свидетельствует ее присоединение к Болонскому процессу и направле-

ние усилий на разработку единого инструмента, который обеспечивает прозрачность профессиональных квалификаций; согласованность квалификационных уровней (компетенций); разработку общих принципов, методов, критериев и инструментов обеспечения качества профессиональной подготовки, а также системы квалификационных кредитов для профессионального образования.

Стало быть, вышеприведенные обстоятельства свидетельствуют о том, что наряду с системой приобретения знаний, умений и навыков, которая характеризует традиционный подход к подготовке специалистов, сейчас в рамках профессиональной и практической подготовки необходимо развивать систему формирования элементов профессиональной компетентности. В условиях модернизации образования это направление реформирования может быть реализовано путем перехода от традиционной знаниевой модели к новой модели образования на базе компетентностного подхода. При этом требования к профессии превращаются в своего рода «пакеты компетенций», так как на рынке труда оценивается не сама по себе грамотность, а способность выполнять определенные функции, обладая компетентностью, основанной на научных знаниях.

В парадигме современной педагогической теории и практики четко прослеживается смена курса от педагогики знаний к педагогике способностей и компетенций, а компетентностный подход привлекает внимание многих исследователей, являясь особенно востребованным в условиях глобализации, которые заставляют по-новому взглянуть на содержание образования и образовательные технологии. Тем не менее, наблюдается недостаток методических, практических материалов, позволяющих проследить психологические закономерности и определяющие факторы формирования интереса будущего специалиста к учебной дисциплине как основного фактора профессиональной компетентности.

На сегодняшний день существуют разные мнения относительно необходимости и целесообразности внедрения компетентностного подхода в ка-

честве инновационной методологии обучения в высшую школу. Причем эти мнения имеют прямо противоположные знаки – от полного одобрения - до не менее полного неприятия. Несмотря на присутствие радикальных мнений, представляется, что компетентностный подход глубоко отражает модернизационные процессы, которые сегодня имеют место и которые являются неизбежностью для всего мирового сообщества.

Переход к компетентностному подходу в высшей школе означает переориентацию образования с процесса на результат обучения, с оценивания знаний, умений и навыков к измерению результативной эффективности деятельности. Это перевод акцентов обучения, накопления нормативно определенных знаний, умений и навыков на формирование и развитие у будущих специалистов способности действовать практически, применять полученный опыт успешных действий в конкретных ситуациях. В этих условиях организация учебного процесса нацелена на четкое понимание требований дидактических достижений общества, на обеспечение способности соответствовать реальным запросам рынка труда.

Использование компетентностного подхода в высшем образовании обуславливает необходимость создания и использования интегрированного пространства знаний, которое объединяет знания смежных дисциплин на основе принципов построения систем управления знаниями. Это пространство позволяет обеспечивать интеграцию, накопление и поддержку, а также возможность пользоваться знаниями образовательной среды, что позволяет объединить различные источники информации по различным дисциплинам, специальностям и участникам образовательного процесса в рамках единой системы; обеспечить постоянное развитие системы за счет обновления теоретического знания и накопления нового опыта, полученного преподавателями и учащимися в течение учебного процесса, а также предоставить информацию участникам образовательного процесса в соответствии с их знаниями.

Компетентностный подход в высшем профессиональном образовании предусматривает обучение действием, суть которого заключается в том, что

студенты работают над приобретением и расширением самостоятельного опыта решения реальных задач, учатся и развивают способности адаптироваться к любой необычной ситуации и находить рациональные решения. В контексте обучения действием студенты работают не с искусственными, а с реальными проектами, учатся как у преподавателя, так и друг у друга, выбирают и принимают разные решения в конкретных реальных профессиональных ситуациях, учатся критически мыслить. Преподаватель в таких условиях осуществляет не только функции по донесению знаний, но и всячески способствует развитию как профессиональных, так и духовно-нравственных, коммуникативных, эстетических, творческих качеств будущих специалистов.

Выделим основные достоинства компетентного подхода как инновационной методологии в сфере высшего образования:

- главное отличие компетентности от традиционных требований к подготовке выпускника заключается в том, что приобретаемая компетентность является интегральной характеристикой уровня его универсальной и профессиональной квалификации;
- направленность компетентного подхода на результат образования, а не на процесс. В этих целях в образовательные программы и учебные курсы изначально закладываются дескрипторы, т.е. четкие и сопоставимые параметры описания того, что студент будет знать и уметь «на выходе», как правило, к окончанию высшего учебного заведения;
- в образовательном процессе приоритет отдается формированию у студентов умений применять полученные знания в практической деятельности, в различных профессиональных и жизненных ситуациях.

Следует отметить, что использование компетентного подхода в качестве ключевой методологической инновации высшей школы является своевременным и оправданным, так как он обеспечивает прогнозируемый результат подготовки выпускника. Кроме того, использование компетенций в российских вузах предоставляет реальную возможность сопоставления и совместимости результатов высшего образования с общеевропейскими и миро-

выми образовательными стандартами. При этом не целесообразно противопоставлять компетентностный подход традиционному - знаниевому, поскольку первый не отрицает, а наоборот усиливает второй личными и деятельными направлениями. Не только усвоение знаний, но и овладение процессом и средствами деятельности становится важным компонентом развития личности студента в ходе обучения.

ОГЛАВЛЕНИЕ

СЕКЦИЯ 1. Аналитическое приборостроение.

Масс-спектрометрия. Современные методы исследования. Неразрушающие методы контроля.	3
Поляков А.С., Черняк Е.Я., Коненков Н.В.	
Экспериментальное исследование высокочастотного квадрупольного фильтра масс с параметрическим резонансным возбуждением колебаний ионов	4
Дубков М.В., Буробин М.А., Харланов И.А.	
Монопольный масс-анализатор с реверсивной секцией	9
Черняк Е.Я.	
Разработка и производство аналитического оборудования на предприятии ООО «Шибболет»	12
Махмудов М.Н.	
Матричный метод расчета островов стабильности	14
Абдрахимов Ю.Р., Басирова А.Х.	
Повышение безопасности магистральных трубопроводов с помощью методов неразрушающего контроля сварных швов	17
Демкин В.Н., Шадрин М.В., Савин В.Н.	
Мониторинг деформации строительных объектов лазерными опорными системами	20
Демкин В.Н., Савин В.Н., Шадрин М.В.	
Методы калибровки цифровых видеокамер	23
Вишняков Н.В., Суворов Д.В., Авачев А.П.	
Система дистанционного доступа к комплексу нанодиагностического оборудования центров коллективного пользования для решения комплексных научных проблем и повышения качества дистанционного образования	27
Воробьев Ю.В., Гудзев В.В., Толкач Н.М.	
Методика проведения исследования биообъектов с помощью атомно-силового микроскопа	31

СЕКЦИЯ 2. Физика и технология полупроводников.

Нanomатериалы и нанотехнологии.	
Полупроводниковые приборы и устройства	35
Мельник Н.Н.	
Пористое состояние вещества. Анодное травление как метод исследования.	36
Рыбина Н.В.	
Нахождение вектора корреляций в структуре Поверхности неупорядоченных материалов с помощью метода 2D DFA.	41
Трегулов В.В., Афонин М.В.	
Особенности комбинационного рассеяния света в тонких пленках пористого кремния, сформированных на текстурированных подложках	44

Фоломеев Н.А.	
Исследование деградации светоизлучающих диодов на основе гетероструктуры GaN/InGaN.	47
Хунджуа А.Г. Век нанотехнологий.	49
Трегулов В.В., Скопцова Г.Н., Объедков Д.В.	
Исследование гетероструктур CdS/Si методом электронной ОЖЕ-спектроскопии	51
Афанасова М.М., Хавронина М.В.	
Влияние облучения светом инфракрасного диапазона на спин – орбитальное взаимодействие электронов в структурах AlSb/InAs/AlSb	54
Кусакин Д.С., Литвинов В.Г.	
Измерительный комплекс для исследования электрофизических свойств полупроводниковых структур на базе АСМ-СТМ "NTEGRA"	60
Воробьев Ю.В., Воробьева Ю.В.	
Конструкции ячеек энергонезависимой фазовой памяти	63
Толкач Н.М., Вишняков Н.В.	
Коррекция СЗМ – изображений с учетом термодрейфа	66
СЕКЦИЯ 3. Лазерные технологии. Физика плазмы	70
Чивель Ю.А.	
Высокоэнергетические технологии изготовления материалов.	71
Демкин В.Н., Шадрин М.В., Савин В.Н.	
Лазерный ортогональный триангуляционный датчик	77
Е.А. Андрищенко, Т.В. Гордова, А.Б. Дюбуа, С.И. Кучерявый, С.Н. Машнина, А.С. Сафошкин, В.Д. Терехина	
Дифракция электромагнитной волны на клине	80
Кузнецов С.Н., Поляков С.Ю., Oussama Alali, Bahaa Hashem	
Беспроводный канал 10 Гбит/с: ключевые особенности и результаты тестирования	83
Мольков С. И., Савин В.Н.	
Влияние процессов на поверхности пылевых частиц на их электрический заряд в упорядоченных плазменно-пылевых структурах.	91
Черкасова Ю.В., Иванников А.С.	
Исследование предпробойных явлений в вакуумных магнитоуправляемых контактах	96
Власов А.Н., Жимолоскин С.В., Маношкин А.Б., Поташевский С.С.	
Установка ИНГИР-Мега-15 для получения сильных импульсных магнитных полей и исследований индукционных разрядов	98
Буробин М.А., Власов А.Н., Маношкин А.Б.	
Масс-анализ состава газов после электрического взрыва спиралей	101

Мельничук Г.В., Маковеев Ю.К., Буваков С.Ю., Бычков И.К. Метрологические аспекты технологии изготовления оптических деталей лазеров и устройств на их основе	105
Воробьев П.Г., Кернос М.Ю., Кондрахин А.А., Мельничук Г.В., Чуляева Е.Г. Малогабаритный высококогерентный He-Ne лазер для прецизионных измерений	109
Михайлов А.В. Исследование влияния кинетической неоднородности граничного условия в модели лазерного инициирования детонации	111
Головков О.Л., Купцова Г.А., Степанов В.А. Влияние учета релаксации населенности между подуровнями мультиплета $^4F_{3/2}$ на спектр генерации YAG:Nd- лазера при одновременной генерации двух длин волн 1064,15 и 1061,5 нм	115
Кюн В.В., Паюров А.Я., Сипайло А.А., Федоров М.А. К вопросу о влиянии нестационарных тепловых режимов на время готовности малогабаритных волноводных CO ₂ – лазеров	120
СЕКЦИЯ 4. Компьютерные технологии, компьютерное моделирование.	124
Самарин Е.В., Улитин Н.В. Модульное моделирование контролируемой радикальной полимеризации бутилакрилата с обратимой передачей цепи: молекулярно-массовые, теплофизические и диэлектрические характеристики полимера	125
Бибко М.В. Оптимизация работы пассажирского транспорта путем внедрения инновационных технологий (системы ГЛОНАСС)	129
Бибко М.В. Аппаратно-программное обеспечение системы спутникового мониторинга транспорта	133
Бистерфельд О.А. Вычислительный эксперимент по определению оптимальных параметров управления транспортным протоколом передачи при испытаниях и эксплуатации сложных технических комплексов	136
Бистерфельд О.А. Организация информационного обмена и интеграции данных в распределенных информационных системах	140
Набиев Р.Р., Терещенко К.А., Улитин Н.В., Дебердеев Р.Я. Математический формализм процессов тепло- и массообмена при синтезе бутилкаучука в объемном реакторе смешения	144
Опаркин А.В., Улитин Н.В., Дебердеев Т.Р. Оценка (в рамках математического моделирования) средних характеристик молекулярно-массового распределения, теплофизических свойств и диэлектрической проницаемости полистирола, получаемого RAFT-полимеризацией	147

Терещенко К.А., Набиев Р.Р., Улитин Н.В., Дебердеев Т.Р. Реализация метода Монте-Карло при описании процесса получения бутилкаучука в реакторах смешения и квазиидеального вытеснения	151
Улитин Н.В., Терещенко К.А., Набиев Р.Р., Дебердеев Р.Я. Интенсификация процесса катионной сополимеризации изобутилена с изопреном путем оптимизации геометрии реактора в рамках модульного моделирования кинетики, теплообмена и гидродинамики процесса	155
Фомин С.В. Программно-аппаратные средства моделирования физического эксперимента	158
Овчинникова Е.В., Маркина М.В. Возможности автоматизации конструкторских и технологических процессов	160
Горбунова О.К., Сягишева Л.Ф., Бистерфельд О.А. Электронный образовательный ресурс «Проектирование интерьеров производственных помещений»	163
Щекутева Е.А., Панкратова Л.И. Физика лыжных трасс в дизайн-проектировании спортивно-оздоровительного комплекса «Серебряные горки»	166
Щекутева Е.А., Панкратова Л.И. Геометрия лыжных трасс в дизайн-проектировании спортивно-оздоровительного комплекса «Серебряные горки»	170
Щекутева Е.А., Панкратова Л.И. Система организации безопасного катания на лыжных трассах в дизайн-проектировании спортивно-оздоровительного комплекса «Серебряные горки»	178
Пешнина М.А. Прогнозирование динамики энергопотребления в ВУЗах	182
Горюшкина Е.В., Овчинникова Е.В. Корпоративные стандарты обслуживания, как фактор повышения удовлетворенности клиентов	185
Овчинникова Е.В., Горюшкина Е.В., Яшина О.А., Маркина М.В. Проектный менеджмент на пути повышения эффективности производственных систем	189
Яшина О.А., Овчинникова Е.В. Совершенствование системы управления качеством при производстве блока индикации бортовой системы контроля	193
Фатькин В.А., Овчинникова Е.В. О принципах формирования информационной среды управления предприятий – смежников	197
Ашапкина М.С., Алпатов А.В. Разработка программно-аппаратного комплекса для анализа двигательной активности человека	201

Ермачихин А.В., Литвинов В.Г. Реализация муравья Лэнгтона в LabVIEW	203
СЕКЦИЯ 5. Актуальные проблемы химии.	
Новые материалы и химические технологии.	206
Аглиуллин М.Р., Кутепов Б.И. Золь-гель синтез мезопористых каталитически Активных алюмосиликатов без использования темплатов	207
Сайгитбаталова С.Ш., Черезова Е.Н., Балабанова Ф.Б., Ликумович А.Г. 2,6-ди(3,3',5,5'-ди-трет-бутил-4,4'-оксibenзил) - циклогексан-1-он – перспективный отечественный стабилизатор для полимеров	209
Волов А.Н., Замилацков И.А., Лонин И.С., Пономарев Г.В., Цивадзе А.Ю. Синтез оснований шиффа палладиевых комплексов копропорфирина I,II, триметилового эфира мезохлорина e ₆ и исследование их фотофизических свойств	211
Гаврилов К.Н., Жеглов С.В., Groшкин Н.Н., Максимова М.Г., Чучелкин И.В., Бочелюк М.С. Внутримолекулярная диастереоселективность в каталитических превращениях с участием хиральных фосфацикланов: миссия P*-стереоцентров	213
Филиппова Н.А., Григорьева Н.Г., Кутепов Б.И. Новый способ синтеза пиридина и метилпиридинов	217
Каримов И.А., Галиханов М.Ф. Влияние скользящей добавки и наполнителя на электреты свойства полиэтиленовой пленки полученной методом экструзии	219
Ускова Н.П., Бочелюк М.С. Сернокислотное алкилирование – новейшая технология получения высокооктановых бензиновых присадок	222
Ширяев А.А., Жеглов С.В., Гаврилов В.К., Groшкин Н.Н., Гаврилов К.Н., Волов А.Н., Замилацков И.А. Лиганды 1,3,2-диазафосфолидинового ряда с P*- хиральностью в Pd-катализируемых асимметрических реакциях	226
Ахметзянова У.Р., Григорьев М.Е., Никошвили Л.Ж., Сульман Э.М. Применение высокоселективного Ru-содержащего полимерного катализатора в процессе каталитического гидрирования D-мальтозы	227
Густова А.В. Гидродеоксигенирование как технология переработки отходов древесного сырья	230
Замилацков И.А., Волов А.Н., Пономарев Г.В., Цивадзе А.Ю. Новые фотосенсибилизаторы на основе комплексов Pd(II) с копропорфинами и их азометиновыми производными.	234

Кучеренко А.С., Сияуткин Д.Е., Злотин С.Г. Новый регенерируемый органокатализатор асимметрической реакции Михаэля, синтез лекарственного препарата – «варфарин»	236
СЕКЦИЯ 6. Проблемы экологии. Экология космического пространства.	239
Пеликова Н.А. Экологические проблемы нанотехнологий	240
Романова И.Н. Актуальные вопросы правовой охраны земель в Российской Федерации	242
Сальникова Е.В., Дошарова Д.Т., Щегина О.Ю. Определение содержания микроэлементов в питьевых водах Оренбургской области	246
Перов Н.И. Небесномеханическая модель происхождения опасных некаталогизированных космических тел	250
Багров А.В., Муртазов А.К. Экологические нагрузки от падений природных космических тел на землю	254
Посевина Ю.М., Круглова А.П. Палиноэкологическая оценка адвентивных видов Рязанской области	258
Муртазов А.К., Воскресенский А.В., Ефимов А.В., Титов П.В. Оценка риска столкновения с опасными метеороидами в околоземном пространстве.	262
Поготова Ю.С., Мясоедова Т.Н. Влияние рН среды и концентрации гуматов натрия на степень извлечения ионов Cu^{2+}	266
Жиляева А.В., Мясоедова Т.Н. Изучение нефтепоглощающей способности материала, синтезированного из растительного сырья	269
Тихоненкова Л.А., Щука Т.В. Динамика миграции микроэлементов в водной экосистеме Кучурганского водоема-охладителя Молдавской ТЭС	273
Андреев В.Г., Булгакова Н.В. Создание воздушной платформы мониторинга лесных массивов для раннего выявления пожаров	275
СЕКЦИЯ 7. Интеграция образования, науки и производства через научно-образовательные центры. Инновационные образовательные технологии	278
Локтюхина Н.В. Профессиональное обучение женщин, воспитывающих детей в возрасте до трех лет: новые подходы.....	279

Фабер Т.В.	
Стимулирование труда работников промышленного предприятия	282
Горбунова Ю.А., Кубанова Л.В.	
Инновационная структура РГРТУ	285
Славгородский А.В.	
Повышение релевантности в системах контекстной рекламы средствами бизнес-аналитики	297
Юнина О.Н.	
Обзор институциональной структуры и законодательных мер стимулирования инновационной деятельности во Франции	302
Горбунова Ю.А., Демидова Е.П.	
Модель инновационной кластерной структуры и ее реализация на конкретной территории	306
Степанов. В.А., Кузнецова О.В., Федорова Н.Б., Шуйцев А.М.	
Многомерная, многоуровневая образовательная система непрерывной подготовки специалистов	311
Шварцкопф Е.Ю., Козырева О.А.	
Специфика построения профессионально-педагогического взаимодействия в структуре организации занятий по курсу «Учебная практика по туризму»	319
Платоненко А.И., Козырева О.А.	
Некоторые особенности культурологического подхода в определении и разработке педагогических средств будущими педагогами по ФК	323
Меркушев Е.О., Козырева О.А.	
Некоторые особенности моделирования системы принципов педагогического взаимодействия в структуре изучения педагогических дисциплин	326
Меркушева Э.А., Козырева О.А.	
Шкалирование как метод исследования в структуре подготовки будущего педагога по ФК	330
Похорюков О.Ю., Козырева О.А.	
Технология системно-педагогического моделирования в структуре подготовки будущего педагога по ФК	334
Кириенко С.А., Козырева О.А.	
Верификация и оптимизация педагогических условий прохождения педагогической практики в ХК «Металлург» будущих тренеров по хоккею	338
Зубанов В.П., Козырева О.А.	
RP-технология педагогического взаимодействия в структуре изучения педагогических дисциплин будущими педагогами (бакалаврами)	341
Горбунова И.А., Козырева О.А.	
Профессионально-педагогический кейс в структуре подготовки будущих педагогов по ФК и определения его качества	345

Колпаченко Л.Я., Козырева О.А. Некоторые особенности формирования ценностей и ценностных ориентаций в системе ВПО и СПО	349
Седова К.С., Козырева О.А. Особенности организации научно-практических конференций у будущих педагогов по ФК	353
Аксенова А.Н., Козырева О.А. Специфика и возможности моделирования дефиниций категории «воспитание» будущими педагогами по ФК	355
Макарова Л.Н., Козырева О.А. Практика моделирования дидактических тестов будущими педагогами по ФК в структуре изучения курса «Теоретическая педагогика»	357
Ерохин Е.Н., Козырева О.А. Идеи здоровьесберегающей педагогики в формировании потребностей и результатов в наивысших достижениях в регби	360
Соловьева Е.В., Козырева О.А. Культура самостоятельной работы девушек-регбисток как результат самореализации и самосовершенствования	362
Долгова Т.Ф., Козырева О.А. Педагогическая практика студентов-педагогов по ФК и ее результативность	366
Дорофеева Н.В., Козырева О.А. Возможности моделирования в разработке опорных конспектов студентами-педагогами	369
Самсонов Ю.И., Козырева О.А. Социальное и социально-педагогическое знание будущего педагога по ФК как продукт его становления и развития в структуре вузовской подготовки	372
Кучко Т.И., Козырева О.А. Некоторые специфические проблемы обучения студентов-педагогов в условиях многоуровневого профессионального образования	375
Острякова С.В., Козырева О.А. Специфика моделирования воспитательного мероприятия будущими педагогами по ФК в структуре изучения курса «Методика воспитательной работы»	379
Коновалова Н.Г., Козырева О.А. Некоторые аспекты коррекции психосоциальной аллергии в структуре организации педагогического взаимодействия	383
Каркавина Е.С., Козырева О.А. Некоторые аспекты формирования потребности в продуктивной научной работе педагогов в условиях непрерывного профессионального образования	386

Ведяпин К.С., Козырева О.А. Культура самостоятельной работы мальчика-подростка, занимающегося боксом как результат оптимизации управления тренировочным процессом и самореализации	390
Студеникина С.А., Козырева О.А. Некоторые особенности продуктивной педагогики в структуре изучения разделов современной педагогики будущими педагогами по ФК	394
Кошелев А.А., Козырева О.А. Некоторые особенности моделирования портфолио обучающегося в контексте формирования его культуры самостоятельной работы.	397
Артамонова Е.И., Козырева О.А. Ошибки воспитания и образования как вектора деструкции современной системы образования и педагогической практики	400
Козырев Н.А., Козырева О.А., Козырева О.Е. Культура самостоятельной работы инженера как модель его самореализации и самосовершенствования	403
Чечина Н.А., Козырева О.А. Видеофильм как форма и ресурс изучения истории детского технического творчества	406
Петухова Н.А., Козырева О.А. Профессионально-педагогическая культура будущего педагога по ФК как модель и результат самореализации и взаимодействия	409
Сыскина Е.А., Козырева О.А. Педагогические условия построения педагогического взаимодействия в структуре занятий фитнесом	412
Федорович С.В., Козырева О.А. Специфика и возможности самореализации педагога по ФК в условиях непрерывного профессионального образования	416
Стройкина Л.В., Козырева О.А. Категория «управление» в структуре идей полисистемного и мультисредового подходов	419
Южакова О.А. Новая ветвь в эволюции ТРИЗ	423
Наумкин Н.И., Авдюшкин А.С., Назаркин Д.А., Попов Д.А. Особенности методики решения задач по теории механизмов и машин в условиях летних научных школ	426
Доронин В.И., Шуйцев А.М. Компетентностный подход – ключевая методологическая инновация высшей школы	429

Научное издание

ИННОВАЦИИ В НАУКЕ,
ПРОИЗВОДСТВЕ И ОБРАЗОВАНИИ

Сборник трудов
Международной научно-практической конференции,
14–16 октября 2013 г.

Ответственные редакторы
Гаврилов Константин Николаевич
Степанов Владимир Анатольевич

В авторской редакции

Технический редактор *М.В. Твердоступ*

Подписано в печать 27.09.2013. Бумага офсетная. Формат 60x84¹/₈.
Гарнитура Times New Roman. Печать трафаретная.
Усл. печ. л. 51,61. Уч.-изд. л. 25,6. Тираж 200 экз. Заказ № 303.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»
390000, г. Рязань, ул. Свободы, 46

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