

Материалы докладов II Всероссийской (XVII) молодежной научной конференции «Молодежь и наука на Севере» (в 2-х томах). Том II. (Сыктывкар, Республика Коми, Россия, 22-26 апреля 2013 г.). Сыктывкар, 2013. 240 с. (Коми научный центр УрО РАН).

В сборнике представлены материалы научных докладов молодых ученых академической, вузовской и отраслевой науки. В докладах рассмотрены теоретические и практические вопросы по направлениям: математика, информатика, автоматизация научных исследований; химико-технологические науки; физико-технические науки, энергетика; науки о Земле; инновации в лесном комплексе; лесная и деревообрабатывающая промышленность; социально-экономические науки; устойчивое развитие Севера; историко-филологические науки; педагогика и психология.

Редколлегия

к.х.н. П.А. Ситников (отв. редактор), к.ф.-м.н. Д.А. Тимушев,
к.т.н. В.Е. Кулешов, к.х.н. П.В. Кривошапкин, к.г.-м.н. Е.В. Антропова,
к.б.н. Е.Н. Репина, к.х.н. М.В. Миронов, к.и.н. В.Н. Карманов,
к.т.н. М.Ю. Чукреев, к.ф.-м.н. Л.С. Носов

ISBN 978-5-89606-496-1

© Коми научный центр УрО РАН, 2013

**Организационный комитет II Всероссийской(XVII) молодежной научной конференции
«Молодежь и наука на Севере» (22-26 апреля 2013 г.)**

Председатель

Гайзер Вячеслав Михайлович – Глава Республики Коми

Сопредседатель

Асхабов Асхаб Магомедович – Председатель Президиума Коми НЦ УрО РАН

Ученый секретарь

Ладанова Надежда Валериановна – ученый секретарь Президиума Коми НЦ УрО РАН

Члены оргкомитета:

Громов Николай Алексеевич – заведующий Отделом математики Коми НЦ УрО РАН

Дегтева Светлана Владимировна – директор Института биологии Коми НЦ УрО РАН

Жеребцов Игорь Любомирович – директор Института языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН

Жиделева Валентина Васильевна – директор Сыктывкарского лесного института (филиала) ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С. М. Кирова»

Истиховская Марина Дмитриевна – ректор Сыктывкарского государственного университета

Ковзель Игорь Владимирович – Председатель Государственного Совета Республики Коми

Китайгородский Михаил Дмитриевич – ректор Коми государственного педагогического института

Кучин Александр Васильевич – директор Института химии Коми НЦ УрО РАН

Лаженцев Виталий Николаевич – главный научный сотрудник Института социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми НЦ УрО РАН, Советник РАН

Нестерова Нина Александровна – ректор Коми республиканской академии государственной службы и управления

Оводов Юрий Семенович – директор Института физиологии Коми НЦ УрО РАН

Пеллер Клаус – генеральный директор ОАО «Монди СЛПК»

Пименов Евгений Васильевич – главный научный сотрудник лаборатории сравнительной кардиологии Коми НЦ УрО РАН

Роцевская Ирина Михайловна – заведующая лабораторией сравнительной кардиологии Коми НЦ УрО РАН

Роцевский Михаил Павлович – главный научный сотрудник лаборатории сравнительной кардиологии Коми НЦ УрО РАН, Советник РАН

Ситников Петр Александрович – председатель Совета молодых ученых Коми НЦ УрО РАН

Фридман Антон Викторович – министр экономического развития Республики Коми

Цхадая Николай Денисович – ректор Ухтинского государственного технического университета

Чукреев Юрий Яковлевич – директор Института социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми НЦ УрО РАН

Шарков Владимир Витальевич – министр образования Республики Коми

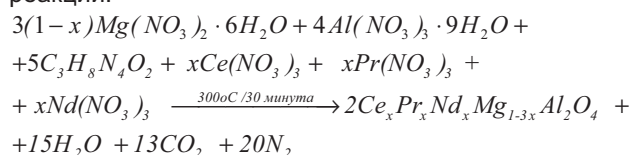
ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

СИНТЕЗ ШПИНЕЛИ И ЕЕ ЛЕГИРОВАННЫХ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ
НАНОЧАСТИЦ МЕТОДОМ ГОРЕНИЯА.А. Али^{1,2}, М.Р. Аллазов², Т.М. Ильяслы²¹Университет Бенха, Египет²Бакинский государственный университет

E-mail: ayman_ali23@yahoo.com

Известны неорганические пигменты на основе шпинели $MgAl_2O_4$ [1, 2]. Цель данной работы – расширение ассортимента и цветовой гаммы керамических пигментов на основе шпинели $MgAl_2O_4$.

Шпинель $MgAl_2O_4$ и ее легированные порошки $Ce_xPr_xNd_xMg_{1-3x}Al_2O_4$ получены методом сгорания композиций соответствующих металлокомплексных соединений [3], которые в свою очередь были приготовлены взаимодействием азотнокислых солей элементов с дигидразидом малоновой кислоты по реакции:



Исходную смесь постепенно нагревают в полузакрытом высоком стакане емкостью 200 мл. При этом испаряется растворитель (вода), сгущенная масса горит около $300^\circ C$, и получаются однородные по внешнему виду порошки. Нами синтезированы составы, где $x = 0.05, 0.10$ и нелегированной шпинели. При этом получается аморфный продукт с одинаковым цветовым оттенком.

Кристаллизации порошков проведены термической обработкой аморфных образцов при $800, 1000$ и $1200^\circ C$ в течение 2 ч. При обсуждении результатов исследования приготовленных образцов в работе пользовались данными рентгенофазового, спектрального и микроскопического анализов. Дифрактограммы порошков были сняты на дифрактометре XRD D8 фирмы «Broker» на CuK_α -излучении.

Спектральный анализ полученных неорганических пигментов в диапазоне от 190 до 1100 нм проведен на приборе марки UV-VIS (фирма «Перкин-Элмер»), а в диапазоне частот $800\text{--}4000\text{ см}^{-1}$ – на ИК-спектрометре марки Jasco ФТ/ИК-460 плюс. Используемый в работе просвечивающий электронный микроскоп марки Теспаи G20 мог увеличить объект до 1 млн. раз. Цветовая гамма порошков определена методом диффузного отражения с помощью спектроскопа марки CIE-Lab.

После отжига аморфных порошков при $500, 700, 800, 1000$ и $1200^\circ C$ в течение 2 ч получают красно-оранжевые керамические пигменты. С помощью дифрактограммы установлено, что двухчасовой отжиг при $1000^\circ C$ приводит к завершению кристаллизации порошков, которая начинается при $700^\circ C$, а при $1200^\circ C$ происходит увеличение размеров кристалликов. Расчет размера кристаллов проведен с помощью уравнения Шерера и прямым наблюдением под просвечивающим электронным микроскопом. Таким образом, установлено, что термически обработанные при $1000^\circ C$ порошки имеют размер частиц в среднем 10.5 (для $MgAl_2O_4$ нм), 9.68 нм ($Ce_{0.05}Pr_{0.05}Nd_{0.05}Mg_{0.85}Al_2O_4$) и 7.53 нм (для $Ce_{0.1}Pr_{0.1}Nd_{0.1}Mg_{0.7}Al_2O_4$). Анализ микрофотографии (увеличение 800 тыс.раз) образца, отожженного при $1000^\circ C$, показывает сферичности частиц. По данным просвечивающей электронной микроскопии, размер частиц для $Ce_{0.1}Pr_{0.1}Nd_{0.1}Mg_{0.7}Al_2O_4$ составляет 10 нм, а для $MgAl_2O_4$ – 11 нм.

В табл. 1 приводятся данные спектров отражения легированных нанокристаллов.

Таблица 1

Данные спектров отражения образцов $Ce_xPr_xNd_xMg_{1-3x}Al_2O_4$, где $x=0.05$ и 0.1

Образцы	Температура термической обработки, $^\circ C$	Данные спектров отражения					Цвет
		L*	b*	a*	c	h	
$Ce_{0.1}Pr_{0.1}Nd_{0.1}Mg_{0.7}Al_2O_4$	800	66.2	5	6	8	47.6	красно-оранжевый
	1000	64.2	8.3	9	12	47.4	красно-оранжевый
$Ce_{0.05}Pr_{0.05}Nd_{0.05}Mg_{0.85}Al_2O_4$	800	95.5	2.3	2.4	3.3	46.6	красно-оранжевый
	1000	93.8	3	3	4.3	47	красно-оранжевый

В ИК-спектре отоженных при 1000°C образцов установлены следующие полосы поглощения (табл. 2):

Таблица 2

Данные спектров отражения образцов шпинели

Температура термической обработки, °C	Предполагаемые группы		
	-ОН	O-H	M-O
	для соединения $MgAl_2O_4$		
300	3456	1635	683–451
1000	3448.5	1639	698–513
	для легированной фазы $Ce_{0.05}Pr_{0.05}Nd_{0.05}Mg_{0.85}Al_2O_4$		
300	3464	1639	671
1000	3456	1640	509–690
	для легированной фазы $Ce_{0.1}Pr_{0.1}Ln_{0.1}Mg_{0.7}Al_2O_4$		
300	3400	1643	590–625
1000	3448	1639	517–698

Первые две полосы поглощения связаны, по-видимому, наличием поглощенной воды или поверхностных гидроксильных групп и кристаллизационной воды, а две последние группы полос поглощения – с колебанием координационной подрешетки $[AlO_6]$ и $[MgO_4]$, которые являются составной частью шпинельной структуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Pati K. R., Prmanik P.* Low-Temperature Chemical Synthesis of Nanocrystalline $MgAl_2O_4$ Spinel Powder // J. Am. Ceram. Soc. 2000. Vol. 83. №7. P. 1822–1824.
2. *Mackenzie J.D., Temuujin J., Jadambaa T.S., Smith M. E. and Angerer P.* Mechanochemical synthesis and sintering behaviour of magnesium aluminate spinel // J. Mater. Science. 2000. Vol. 35. P.5529 – 5535.
3. *Ekambaram S.* Combustion synthesis and characterization of new class of ZnO-based ceramic pigments // J. Alloy Compd. 2005. Vol.390. №1–2. L4–L6.

РАЦИОНАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ФОСФОГИПСА В ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

М.А. Баимова, Е.А. Гончаренко, Н.К. Файзуллин, Ф.Ф. Хисамутдинов

Башкирский государственный университет

E-mail: milyash94@mail.ru

При производстве фосфорной кислоты сернокислотным способом одним из крупнотоннажных отходов является фосфогипс. По сернокислотной технологии на одну тонну H_3PO_4 образуются десятки тонн фосфогипса [1]. В отвалах заводов фосфорных удобрений России, Украины, Белоруссии, Узбекистана, в том числе и в Республике Башкортостан (г. Мелеуз ОАО «Мелеузовские минеральные удобрения»), скопилось десятки миллионов тонн фосфогипса, и его количество продолжает увеличиваться. Транспортировка фосфогипса в отвалы и хранение требуют эксплуатационные затраты, а также оказывают негативное влияние на окружающую среду в виде техногенных загрязнений.

Цель настоящей работы – анализ и выбор рентабельных методов утилизации фосфогипсовых отходов.

Фосфогипс содержит 80–90% гипса, около 0.5% фосфорной кислоты и может использоваться в качестве сырья в химической, цементной, бумажной промышленности, в производстве строительных материалов. Известно несколько способов использования фосфогипса, например, для производства сульфата аммония, но несмотря на это объемы его утилизации остаются незначительными. В Республике Башкортостан весомым сырьевым резервом для производства строительных материалов являются крупнотоннажные отходы химической промышленности Мелеузовского химического завода и Стерлитамакского АО «Сода».

Гипсосоодержащие отходы могут использоваться в сельском хозяйстве для химической мелиорации кислых и солонцовых почв; цементной промышленности в качестве минерализатора – добавки к сырьевой смеси, и как регулятор скорости схватывания; наполнителя в производстве пластмасс, стекла; в строительстве автомобильных дорог. К наиболее перспективным направлениям утилизации фосфогипса относится использование его в производстве гипсовых вяжущих материалов.

Получение строительных материалов [2] на основе отвального фосфогипса возможно с применением технологии прессования в сочетании с различными методами активации. Химический состав фосфогипса, полученного из апатитового концентрата, показывает, что содержание дигидрата сульфата кальция в нем превышает 92 %. По количеству $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ его можно было бы отнести к первосортному гипсовому сырью, однако разнообразные примеси, имеющиеся в фосфогипсе, заметно изменяют его свойства. Есть примеси, характерные только для этого отхода, например, неразложившийся апатит, соли кремнефтористоводородной, фосфорной и серной кислот – последние две определяют кислую среду шлама [3].

Нами предложена технология производства мелкоштучных стеновых и перегородочных изделий (см. рисунок), получаемых методом полусухого прессования композиций фосфогипса и твердых остатков содового производства. Основными компонентами



Стеновые и перегородочные изделия на основе фосфогипса.

композиции являются фосфогипс – гипсовое вяжущее (содержание до 70%), и отходы производства соды (дисперсный порошок, состоящий из карбонатов кальция и магния (до 30%) и их гидроксидов).

Использование смесей на основе фосфогипса позволяет существенно уменьшить объем фазовых превращений и, следовательно, сократить время гидратации вяжущего. Присутствие в формовочной смеси дигидрата сульфата кальция приводит к увеличению водовязущего отношения, что способствует ускорению гидратации полуводного гипса (повышению степени гидратации в ранней стадии). Применение способа прессования полусухих смесей по сравнению с технологией фильтрационного прессования позволяет сократить технологический цикл производства изделий за счет уменьшения времени прессования, использовать ударное прессующее воздействие. Важным преимуществом способов фильтрационного и полусухого прессования является возможность использования фосфогипса в естественном высоковлажном состоянии, распалубки изделий непосредственно после снятия давления [4].

С точки зрения эффективности используемой технологии, снижения текущих и капитальных затрат, интерес представляет способ прессования полусухих смесей. Данный метод дает возможность получать материал с достаточно высокой прочностью; организация производства мелкоштучных стеновых изделий не требует больших затрат. Кроме того, в данной технологии возможно применение оборудования, выпускаемого отечественными предприятиями машиностроения для прессования грунтоблоков и других изделий, использование технологических линий на заводах по производству силикатных или строительных материалов.

Таким образом, применение фосфогипсовых отходов Мелеузовского ОАО «Мелеузовские минеральные удобрения» и Стерлитамакского АО «Сода» в технологии стеновых и перегородочных изделий методом полусухого прессования сырьевых компонентов позволяет значительно снизить удельный расход вяжущих материалов и повысить технико-экономическую эффективность производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иваницкий В.В., Классен П.В., Новиков А.А. и др. Фосфогипс и его использование. М.: Химия, 1990. 224 с.
2. Данилов В.И., Меркин А.П., Фаминский О.И. Технология высокопрочных гипсобетонных изделий // Строительные материалы. 1979. № 1. С. 14–15.
3. Мецераков Ю.Г., Григорьева А.С., Сучков В.П. Об использовании попутных продуктов промышленности, содержащих сульфаты кальция // Строительные материалы из попутных продуктов промышленности. Л.: ЛИСИ, 1981. 142 с.
4. Патент № 2413688, РФ. Сырьевая смесь для получения гипсового вяжущего и изделий на его основе / У.Ш. Шаяхметов, А.Г. Мустафин, И.В. Недоско, К.А. Васин; Заявл. 30.01.2009; Опубл. 10.03.2011; Бюл. №7.

РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ *POLYGONUM VIVIPARUM* L. В КАЧЕСТВЕ ПЕРСПЕКТИВНОГО ИСТОЧНИКА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

А. Байдуллаулы, А.С. Шевченко, Р.А. Музычкина
Казахский национальный университет им. аль-Фараби
E-mail: ab_appletown@mail.ru

Одним из перспективных средств для решения проблемы комплексного лечения воспалительных процессов в организме могут быть биологически активные вещества (БАВ) растительного происхождения. В настоящее время, несмотря на интенсивный рост синтетической химии лекарственных препаратов, углубленное изучение природных БАВ сохраняет свою актуальность. К тому же главное преимущество, отличающее их от синтетических аналогов, – комплексное действие на организм человека, высокая биодоступность и отсутствие побочных эффектов [1].

К таким соединениям, в частности, относятся флавоноиды, которые являются действующими веществами в растениях рода *Polygonum* (горец), благодаря чему представители этого рода проявляют широкий спектр биологической активности: Р-витаминная, противовоспалительная, -язвенная, ранозаживляющая, бактерицидная, диуретическая, холестерическая, противоопухолевая и др.

Цель данного исследования – отработка технологии получения комплексного фитопрепарата из надземной части Горца живородящего (*Polygonum viviparum* L.) в лабораторных условиях.

Было апробировано 10 разнополярных экстрагентов с учетом их химического сродства к функциональным группам природных соединений. Навески сырья залиты экстрагентом в соотношении 1:10. Экстракция проводилась в течение 2 ч при комнатной температуре (настаивание) и температуре кипения экстрагента (нагревание). Результаты выхода сухих экстрактивных веществ (СЭВ) представлены в табл. 1.

Таблица 1

Влияние природы экстрагента на выход СЭВ, %

№	Экстрагент	Настаивание	Нагревание
1	Вода	11.04	16.42
2	Этанол (30%)	13.27	17.82
3	Этанол (50%)	13.82	17.74
4	Этанол (70%)	11.79	14.61
5	Этанол (96%)	2.02	5.81
6	Ацетон (30%)	20.22	18.76
7	Ацетон (50%)	15.72	17.02
8	Ацетон (70%)	16.66	12.73
9	Ацетон (100%)	1.43	2.15
10	Дихлорметан	2.18	3.42

Как видно из таблицы, нагревание практически во всех случаях способствует повышению суммарного выхода экстрактивных веществ, за исключением 30 и 70%-ного ацетона.

В ходе качественного анализа растительного сырья с использованием тех же экстрагентов были обнаружены следующие группы БАВ (в скобках указаны качественные реактивы):

- флавоноиды ($AlCl_3$);
- дубильные вещества гидролизуемого типа (железоаммонийные квасцы);
- фенолы и фенолосоединения ($FeCl_3$);
- аминокислоты и белки (нингидриновый реактив);
- кумарины (лактонная проба с 1%-ным спиртовым раствором КОН);
- сапонины тритерпенового ряда (проба с пеной);

- углеводы (о-толуидиновый реактив);
- алкалоиды (кремневоольфрамная кислота, реактив Майера).

Как правило, полифенольные соединения (флавоноиды, кумарины, дубильные вещества и др.) переходят во все экстрагенты, за исключением дихлорметана, а в воду – преимущественно гликозидированные формы. В дихлорметановом экстракте найдены алкалоиды [2].

В качестве оптимальных экстрагентов выбраны этанол (50%) и ацетон (50%).

С использованием выбранных экстрагентов была определена оптимальная степень измельчения сырья (табл. 2).

Таблица 2

Влияние степени измельчения сырья на выход СЭВ (флавоноидов), %

Степень измельчения, мм	Этанол (50%)		Ацетон (50%)	
	настаивание	нагревание	настаивание	нагревание
2.0	14.46 (3.22)	17.11 (3.54)	15.34 (2.92)	17.64 (3.38)
4.0	14.16 (3.23)	17.17 (3.52)	15.54 (3.06)	17.79 (3.32)
6.0	13.03 (2.85)	16.52 (3.45)	15.42 (3.04)	17.85 (3.69)
8.0	12.46 (2.85)	16.92 (3.59)	14.79 (3.50)	17.30 (3.65)

Как видно из таблицы, уменьшение размеров частиц сырья способствует повышению выхода СЭВ (в том числе флавоноидов). Это объясняется тем, что экстрагент более глубоко проникает в поры сырья, при этом увеличивается общий выход экстракта.

Таким образом, целесообразно измельчать сырье до частиц размером 4.0 мм.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Растительные ресурсы СССР* / Под ред. А.А. Федорова. Л.: Наука, 1985.
2. *Музыкаева Р.А., Королькин Д.Ю., Абилов Ж.А.* Основы химии природных соединений. Алматы: Қазақ Университеті, 2010. 564 с.

ВЛИЯНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПОВЕДЕНИЯ КИАНИТА В ПСЕВДОЗАКРЫТОЙ СИСТЕМЕ $Al_2O_3-SiO_2-C$ НА СВОЙСТВА ОГНЕУПОРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

О.А. Белогузова, Н.Н. Гришин, М.А. Саварина, Т.В. Шарай

Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья

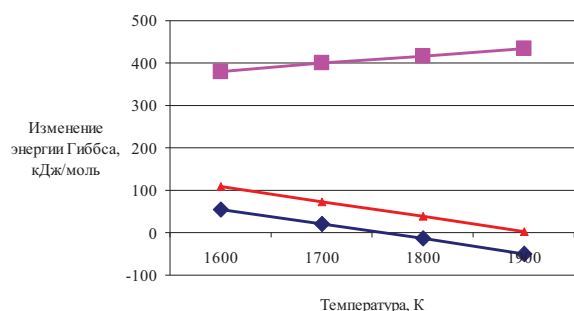
им. И.В. Тананаева Кольского НЦ РАН

E-mail: belog_ua@chemy.kolasc.net.ru

Цель работы – термодинамическое обоснование процессов, обеспечивающих перевод природных сырьевых компонентов в прекурсоры для производства высокотермостойких муллитогрфитовых материалов и теплоизоляции.

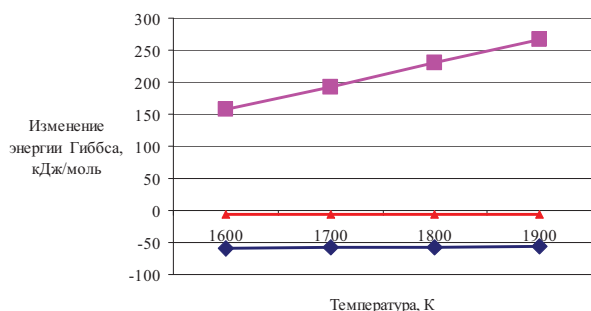
Рассмотрена термодинамика процессов, протекающих в системе $Al_2O_3-SiO_2-C$, для продуктов муллитизации кианита $3(Al_2O_3 \cdot SiO_2) \rightarrow 3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 + SiO_2$ (рис. 1, 2).

Образование карбида кремния в восстановительных условиях обжига происходит в результате как прямого контакта SiO_2 с углеродом ($SiO_2 + 3C \rightarrow SiC + 2CO$), так и в результате взаимодействия паров SiO с углеродом ($SiO_2 + CO \rightarrow SiO + CO_2$; $SiO + 2C \rightarrow SiC + CO$; $C + CO_2 \rightarrow 2CO$). На процесс влияют размер частиц, наличие тесного контакта и тип углеродного восстановителя. Вначале скрытокристаллический карбид кремния возникает вокруг углеро-



◆- $\text{SiO}_2 + 3\text{C} \rightarrow \text{SiC} + 2\text{CO}$; ■- $\text{SiO}_2 + 4\text{CO} \rightarrow \text{SiC} + 3\text{CO}_2$; ▲- $\text{SiO}_2 + 2\text{C} \rightarrow \text{Si} + 2\text{CO}$

Рис. 1. Изменение энергии Гиббса в зависимости от температуры для реакций восстановления SiO_2 .



◆- $\text{SiO} + 2\text{C} = \text{SiC} + \text{CO}$; ■- $\text{SiO} + 3\text{CO} \rightarrow \text{SiC} + 2\text{CO}_2$; ▲- $\text{SiO} + \text{C} = \text{Si} + \text{CO}$

Рис. 2. Изменение энергии Гиббса в зависимости от температуры для реакций восстановления SiO .

дистых зерен и по трещинам в них. Затем в результате диффузии силицирующего агента процесс перерождения углеродистого материала идет дальше.

Карбидизация алюмосиликатной матрицы способствует получению высоких показателей термостойкости у муллитографитовых огнеупоров до 50 теплосмен (1300° – вода) [1].

Кроме того, на основе гранул из кианитовой руды получены энергосберегающие материалы [2].

Диоксид кремния присутствует в качестве примеси в исходном сырье и образуется в результате реакции муллитизации. При грануляции в руду добавляют углерод и/или активный оксид алюминия, связка лигносульфонат, обжиг в восстановительных условиях. Карбидизированный гранулят интегрирован в получение теплоизоляционного муллитокордиеритового огнеупора.

В шихту на основе гранул в качестве добавки введен элементарный кремний в виде отхода производства ферросилиция (ОПФ). Введение ОПФ способствует образованию в поровом пространстве SiC в результате реакционного спекания ($2\text{Si} + \text{CO} \rightarrow \text{SiC} + \text{SiO}$). Возможно, происходит самоармирование муллитовой матрицы тонкими частицами карбида кремния, что сказывается на повышении прочности материала в целом.

Применение в качестве связки активного оксида магния при температурной обработке приводит к синтезу кордиерита с низким значением термического коэффициента линейного расширения и отсутствием анизотропии по сравнению с муллитом, что создает предпосылки к уменьшению температурного градиента и напряжений внутри изделия при нагреве и охлаждении. Порообразователями являются аммониевые соли минеральных кислот: NH_4Cl , $(\text{NH}_4)\text{HCO}_3$, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.

Физико-технические свойства полученных изделий на основе гранул из восстановленной кианитовой руды: кажущаяся плотность – 600–1050 кг/м³; пористость – 62–75%, теплопроводность – 0,150–0,350 Вт/(м·К), прочность при сжатии – 30–60 МПа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белогурова О.А., Гришин Н.Н. Фазообразование в муллитографитовых огнеупорах // Огнеупоры и техническая керамика. 2010. №7–8. С. 48–55.
2. Белогурова О.А., Саварина М.А., Шарай Т.В. Теплоизоляционные материалы из гранулированной кианитовой руды // Огнеупоры и техническая керамика. 2012. №7–8. С.67–74.

МОДИФИКАЦИЯ ПРИРОДНЫХ ПОЛИМЕРОВ. РАСТВОРЫ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ В СИСТЕМЕ ДМАА/LiCl И СВОЙСТВА РЕГЕНЕРИРОВАННЫХ ОБРАЗЦОВ

Ю.В. Быховцова

Институт химии Коми НЦ УрО РАН

E-mail: ylya100287@mail.ru

В настоящее время в различных сферах жизнедеятельности человека, а особенно в области химии и технологии полимеров, одной из актуальных проблем является разработка экологически чистых и безвредных для человека процессов про-

изводства и переработки природных полимеров в готовые изделия.

Важное место среди природных полимеров занимает целлюлоза, постоянно возобновляемый в природе полимер, обладающий комплексом ценных

свойств со сравнительно низкой себестоимостью. Исходные природные целлюлозные волокна используют главным образом в текстильной отрасли и целлюлозно-бумажной промышленности. Но целлюлоза и ее производные также производятся в виде порошков, растворов, пленок, волокон и гранул.

Особое место занимает целлюлоза травянистого происхождения как источник ежегодно возобновляемого и дешевого сырья, способного конкурировать с целлюлозами древесного происхождения в целлюлозно-бумажной промышленности и с хлопковой целлюлозой в производстве различных модифицированных форм.

На основе сырья различного происхождения получены порошковые лигноцеллюлозные композиции с предельной для порошковых материалов степенью полимеризации в пределах 250–300 и с различным содержанием лигнина в зависимости от выбора гидролизующего агента.

Исследованы растворы, полученные из порошковых и волокнистых форм целлюлозы в системе ДМАА/LiCl. Установлено, что растворимость будет изменяться в зависимости от исходной формы целлюлозы, СП и чистоты (содержания лигнина и других сопутствующих компонентов).

Из растворов получены регенерированные образцы в виде волокон, пленок и сферических частиц.

Методами широкоугольного рентгеновского рассеяния, ^{13}C ЯМР высокого разрешения в твердой

фазе, установлено, что регенерированные целлюлозы в значительной степени аморфизованы по сравнению с исходными образцами, однако остаются кристаллическими образцами и состоят из полиморфных форм целлюлозы II и III. Это отличает их от образцов, регенерированных из растворов в других растворителях. Изменение системы *H*-связей в регенерированных образцах по сравнению с целлюлозой I приводит к увеличению подвижности целлюлозных цепей и уменьшению боковой упорядоченности кристаллитов и, в целом, к снижению кристалличности образцов.

При исследовании морфологической структуры регенерированных из растворов образцов показано, что можно получить сферические частицы высокой пористости, при этом порошковые образцы в результате растворения претерпевают дальнейшую деструкцию в продольном направлении на фибриллярном уровне.

Полученные регенерированные образцы могут быть перспективными для практического использования в качестве сорбентов или нейтральных носителей.

Автор выражает благодарность за полезные консультации и помощь в обсуждении результатов Т.П. Щербаковой, Н.Е. Котельниковой, сотрудникам аналитических лабораторий ИВС РАН и Института химии Коми НЦ УрО РАН.

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРПЕНОФЕНОЛОВ В КАЧЕСТВЕ СТАБИЛИЗАТОРОВ ЭПОКСИДНЫХ ПОЛИМЕРОВ АНГИДРИДНОГО ОТВЕРЖДЕНИЯ

И.Н. Васенева, А.Г. Белых, П.А. Ситников, И.В. Федорова, Е.В. Буравлев
Институт химии Коми НЦ УрО РАН

В качестве стабилизаторов полимерных материалов используют углеводороды и элементоорганические соединения различных классов – фенолы, амины, сульфиды, меркаптаны и др. Все они выполняют в основном две функции – обрывают окислительные цепи путем реакции со свободными радикалами или нейтрализуют неустойчивые перекисные соединения путем их превращения в относительно стабильные вещества. Как стабилизаторы эпоксидных полимеров интерес представляют терпенфенольные соединения, продукты смешанного биогенеза [1], сочетающие структуры класса терпенов и фенолов.

Для исследования стабилизирующего действия терпенофенолов выбрана полимерная композиция, содержащая эпоксидный диановый олигомер ЭД-20, изо-метилтетрагидрофталевоый ангидрид (изо-МТГФА). В качестве стабилизаторов исследованы следующие соединения: 4.6-диизоборнил-1.3-дигидроксibenзол, 2.6-диизоборнил-4-метилфенол, *l*-диметиламинометил-6-метил-2-изоборнилфенол, *l*-диметиламинометил-2.6-диизоборнилфенол, синтез которых осуществлен в лаборатории органического синтеза и химии природных соединений Института химии Коми НЦ УрО РАН (см. таблицу).

Стабилизаторы вводили в количестве 1 мас.%. Для сравнения использовали известный стабилизатор ионол [2] и исходное вещество при синтезе терпенофенолов – резорцин, в том же количестве.

Исследование физико-химических процессов, протекающих в смесевых системах с терпенофенолами, оценивали по данным дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК). Определено, что *l*-диметиламинометил-6-метил-2-изоборнилфенол, *l*-диметиламинометил-2.6-диизоборнилфенол могут выполнять роль катализаторов реакции поликонденсации в эпоксиангидридной системе.

Оценка стабилизирующего действия проводилась по изменению физико-механических свойств полимеров в процессе термического старения (образцы выдерживали в термощкафу при 80°C) [3].

Температура стеклования полученных полимерных материалов была определена по данным дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК).

Установлено снижение прочности полимеров на 30% при старении в течение суток со стабилизаторами – ионолом, резорцином и 4.6-диизобор-

II Всероссийская (XVII) молодежная научная конференция «Молодежь и наука на Севере»
Стабилизаторы эпоксидных полимеров

Стабилизатор	Сокращенное название стабилизатора	Структурная формула
2.6-диизопропилфенол	Ионол	
4.6-диизоборнил-1.3-дигидроксибензол	ТР-2	
2.6-диизоборнил-4-метилфенол	ТФ-11	
<i>p</i> -диметиламинометил-6-метил-2-изоборнилфенол	1-ТАФ	
<i>p</i> -диметиламинометил-2.6-диизоборнилфенол	2-ТАФ	

нил-1.3-дигидроксибензолом (ТР-2). Физико-механические характеристики со стабилизаторами 2.6-диизоборнил-4-метилфенолом (ТФ-11), *p*-диметиламинометил-6-метил-2-изоборнилфенолом (1-ТАФ) и *p*-диметиламинометил-2.6-диизоборнилфенолом (2-ТАФ) не меняются, что свидетельствует об их эффективности в данной системе. Вещества 1-ТАФ и 2-ТАФ одновременно выполняют роль катализатора и стабилизатора в эпоксидангидридной системе, повышают физико-механические характеристики и температуру стеклования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чукичева И.Ю., Кучин А.В. // Журнал хим. Общества им. Д.И.Менделеева. 2004. Т.ХVIII. № 3. С. 21–37.
2. Фроликова В.Г. Мир шин. 2006. №9. С. 35–39.
3. Федосеев М.С., Терешатов В.В., Стрельников В.Н. и др. // Матер. II Междунар. конф. «Техническая химия. От теории к практике». Пермь, 2010. С. 461–465.

СТРУКТУРНОЕ СОСТОЯНИЕ КСЕРОГЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ЖИДКОГО СТЕКЛА, МОДИФИЦИРОВАННЫХ НИКЕЛЕМ И КОБАЛЬТОМ

Н.С. Васильева

Петрозаводский государственный университет
E-mail: nielev@petrsu.ru

Цель работы – изучение структурного состояния ксерогелей на основе жидкого стекла, модифицированных никелем и кобальтом. Образец ксерогеля был получен из водного раствора силиката при дегидратации до постоянного веса при 200°С. В качестве водного раствора щелочного силиката использовали стандартное натриевое жидкое стекло (ЖС, ГОСТ 13078, силикатный модуль $n=2.9 \pm 0.1$, плотность $\rho=1.45 \text{ г/см}^3$). Композиции ЖС-Ni и ЖС-Co получа-

ли совмещением модификатора с водным раствором ЖС, после чего смеси дегидратировали, высушивали при 325–330 К, диспергировали и просеивали. Исследования атомной структуры проводили методом рентгеноструктурного анализа. Рентгенограммы получены на дифрактометрах типа ДРОН в $\text{Cu-K}\alpha$ - и $\text{Mo-K}\alpha$ -излучениях. Рентгенографирование проводилось в геометрии на отражение и просвет в интервале углов 2θ от 2 до 145°. Подробнее с мето-

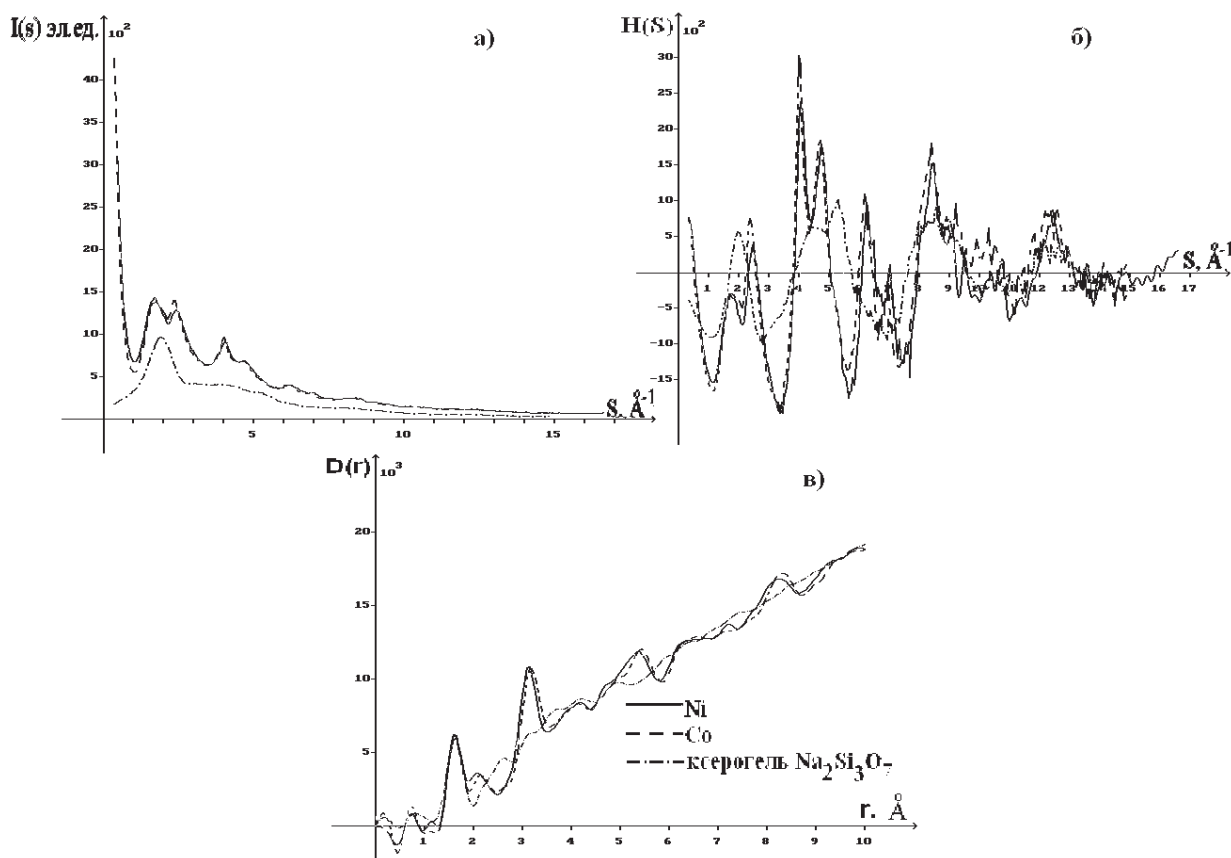
дикой эксперимента и расчета можно ознакомиться в работах [1, 2].

На рисунке (а) приведены нормированные кривые распределения интенсивности рассеяния $I(S)$ исследуемыми образцами жидкого стекла, легированными ионами никеля и кобальта, в сравнении с исходным образцом ЖС (рентгенографические исследования ксерогелей на основе ЖС без модифицирования описаны ранее в работе [3]). Нормировка производилась на составы: $\text{Na}_2\text{Si}_3\text{O}_7$, $\text{Na}_2\text{Si}_3\text{O}_{10.12}\text{Co}_{0.8}\text{S}_{0.5}$, $\text{Na}_2\text{Si}_3\text{O}_{9.88}\text{Ni}_{0.72}\text{S}_{0.72}$.

гулярно расположенных ультрадисперсных частиц примерно одного и того же размера.

На кривых распределения S -взвешенной интерференционной функции $H(S)$ (рисунок б) различия в дифракционной картине более ярко выражены, чем на кривых $I(S)$ (рисунок а). Как видно, интерференционные функции $H(S)$, полученные для образцов с Ni и Co, близки друг к другу, однако есть резкое отличие от исходного ксерогеля.

Из анализа кривых распределения парных функций $D(r)$, представленных на рисунке (в), видно,



Кривые распределения нормированных значений интенсивности рассеяния (а), функции $H(s)$ (б) и парных функций $D(r)$ (в), рассчитанные из экспериментальных интенсивностей для исследуемых образцов (рентгенографирование проводилось на излучении MoK_α в геометрии на просвет).

Анализ кривых распределения интенсивности рассеяния, представленных на рисунке (а), показывает, что введение в силикатную матрицу ионов металлов значительно меняет структуру материалов на основе жидкого стекла. Об этом свидетельствуют изменение формы основного диффузного максимума и появление дополнительных максимумов. На кривой распределения интенсивности рассеяния от систем ЖС-Ni и ЖС-Co присутствует значительное рассеяние в области малых углов, чего не наблюдается у исходного ксерогеля. При проведении эксперимента на излучении CuK_α становится видно, что данное рассеяние представляет собой дополнительный диффузный максимум, который, возможно, обусловлен когерентным рассеянием ре-

что первый максимум при $r = 1.62 \text{ \AA}$, отвечающий расстоянию Si-O, для всех образцов практически не изменяется, что свидетельствует о сохранении кремний-кислородных тетраэдров в процессе модифицирования. Отличный друг от друга ход зависимостей $D(r)$ свидетельствует о различии ближнего порядка в расположении атомов. Осцилляции на кривых $D(r)$ затухают при различных значениях r , следовательно, дальность корреляции (R_D) в расположении атомов различна: для исходного ксерогеля $R_D \sim 5 \text{ \AA}$, а для образцов с Ni и Co значение R_D почти вдвое выше: $R_D \sim 9 \text{ \AA}$. Таким образом, при интеркаливании в силикатную матрицу ионов Ni и Co размеры области ближнего упорядочения увеличиваются.

Расчет характеристик ближнего порядка показал, что при модифицировании ксерогелей на основе жидкого стекла характер расположения атомов в области ближнего упорядочения меняется, но кремний-кислородные тетраэдры сохраняются, меняется их взаимная ориентация в пространстве. Об этом свидетельствуют уменьшение числа атомов по сравнению с исходным ксерогелем на первой сфере О-О и увеличение числа атомов на первой сфере Si-Si как для образца с Ni, так и Co. Можно предположить, что ионы Ni и Co внедряются между [SiO₄]-тетраэдрами и окружают себя атомами кислорода, тем самым вызывая изменение углов связи Si-O-Si и, возможно, торсионных углов, определяющих взаимную ориентацию соседних кремний-кислородных тетраэдров.

Анализ характеристик ближнего порядка во взаимном расположении может стать основой для построения пространственных моделей расположе-

ния катионов никеля и кобальта между [SiO₄] - тетраэдрами. Построение такого рода вероятностных моделей планируется провести методами компьютерного моделирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Aleshina L.A., Malinenko V.P., Phoupha-nov A.D. and Yakovleva N.M. The short-range order of anodic amorphous oxide films of Ta and Nb // J. Non-Cryst. 1986. Sol. Vol. 87. P. 350.
2. Алешина Л.А., Фофанов А.Д. Рентгеноструктурный анализ аморфных материалов. Петрозаводск, 1987. 88 с.
3. Васильева Н.С., Алешина Л.А., Фофанов А.Д., Кудина Е.Ф. Рентгенографические исследования ксерогелей на основе жидкого стекла, полученных при различных условиях // Материалы. Технологии. Инструменты. 2011. Т.16. №4. С.89–94.

ЭЛЕКТРОХИМИЯ АМОРФНЫХ СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ ЖЕЛЕЗА В РАСТВОРЕ ХЛОРИДА НАТРИЯ

А.С. Галушко, А.В. Стрюков, Е.В. Шарлай
Южно-Уральский государственный университет
E-mail: sharlayev@rambler.ru

Данная работа посвящена изучению коррозии и электрохимии нанокристаллических и аморфных сплавов в нейтральной среде. Аморфные сплавы – это относительно новый класс функциональных материалов, широко применяемых в приборостроении. Изучение электрохимического поведения аморфных сплавов является наукоемким направлением, так как предсказываемые для них свойства часто не согласуются с реальностью. Например, теоретически аморфные сплавы должны корродировать в атмосфере в незначительной степени, поскольку их изотропная хаотичная структура предполагает отсутствие поверхностных энергетически насыщенных дефектов, обуславливающих появление центров коррозии. В реальности это далеко не так, поскольку обеспечить на практике получение бездефектного материала с воспроизводимыми свойствами очень сложно.

Цель работы – исследование комплексного поведения аморфных сплавов 2НСП и 5БДСР в 3%-ном NaCl – классическом электролите, применяющемся для изучения коррозии металлов и сплавов. В качестве исследуемых образцов были выбраны нанокристаллический сплав 5БДСР и аморфный сплав 2НСП производства Ашинского металлургического завода (Челябинская область, г. Аша), состав сплавов приведен в таблице. Каждый сплав имеет две различные в коррозионном отношении стороны: контактную, прилегающую к охлаждающему барабану, и свободную, внешнюю.

Исходные образцы тестировались с помощью РСА для выявления степени аморфности, результаты показали полную рентгеноаморфность объектов исследования. Электрохимические измерения проводили в трехэлектродной ячейке, где вспомогательным электродом служил стержень из

Химический состав аморфных сплавов

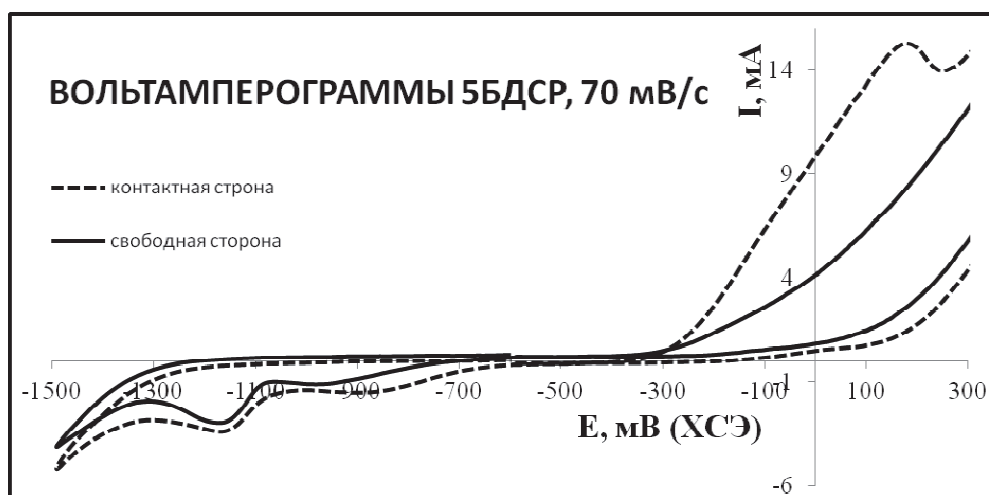
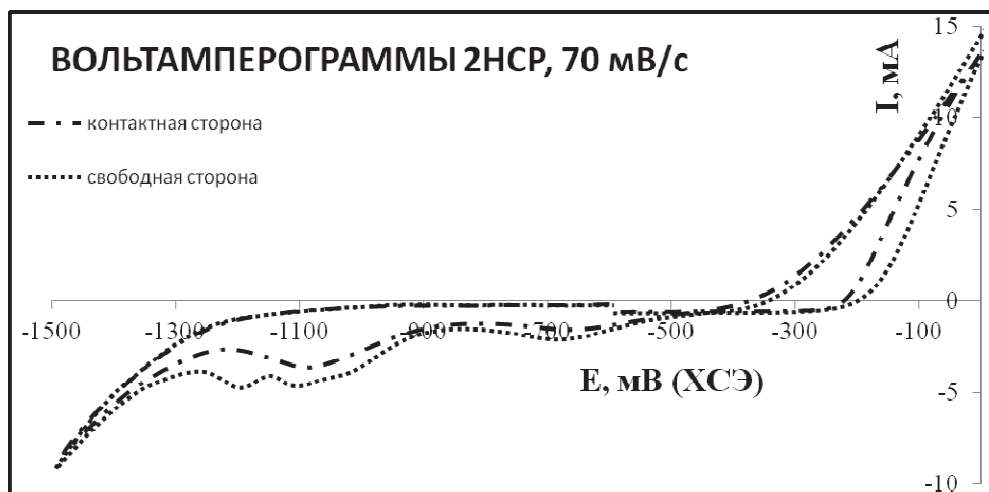
Сплав, масс. %	C	S	P	Si	Ni	B	Fe	Cu	Nb
2НСП	<0.03	0.015	0.015	4.9–5.5	1.2–1.8	2.8–3.2	ост.	–	–
5БДСР	<0.05	0.015	0.015	7.6–7.8	–	1.34–1.36	ост.	1.24–1.26	4.8–5.0

пористого графита с внешней площадью рабочей поверхности $S = 8 \text{ см}^2$, электродом сравнения служил насыщенный хлоридсеребряный электрод. Исследуемые образцы площадью 0.25 см^2 использовались в качестве рабочих электродов. Каждое измерение проводили на новом образце, свободную и контактную стороны исследовали отдельно. При прочих равных условиях проводили по пять измерений с целью получения статистически значимых результатов. Электроды поляризовали сначала анодно (растворение и образование поверхностных оксидных фаз), затем катодно (восстановление и исследование полученных при окислении продуктов).

Циклическая вольтамперометрия показала, что при анодной поляризации сплава 2НСП пассивации поверхности практически не происходит. Электрод активно растворяется по всей исследованной анодной области (до 1500 мВ по ХСЭ). Контактная сторона сплава 5БДСР растворяется лучше, при этом соответствующие катодные пики сопоставимы по величине для обеих сторон. Отсюда можно сделать вывод о том, что нерастворимые

анодные продукты на обоих типах сторон образуются в одинаковом незначительном количестве, и они же в первую очередь восстанавливаются при катодной обработке. В случае обоих сплавов анодные и катодные процессы имеют явно необратимый характер. Как для сплава 2НСП, так и 5БДСР, повышение скорости развертки потенциала приводит к увеличению степени необратимости процессов, поскольку соответствующие анодные токи сдвигаются в положительную область, а катодные – в отрицательную. Скорее всего, отсутствие пассивационных участков в анодной области связано с природой электролита, так как известно, что хлорид-ионы являются прекрасными депассиваторами. Судя по площади, находящейся под анодной частью вольтамперограммы, в сравнении с катодной площадью, оба сплава образуют мало нерастворимых анодных продуктов – в исследуемом электролите 2НСП и 5БДСР весьма электроактивны.

Изучение контроля электрохимических процессов, протекающих при потенциалах катодных пиков, показало, в соответствии с уравнением Рэндл-



Вольтамперограммы для образцов сплавов 2НСП и 5БДСР.

са-Шевчика, диффузионную природу большинства пиков. С другой стороны, применение к данным по координатам экстремумов вольтамперограмм критерия Семерано квалифицирует некоторые пики как адсорбционные. Эти расхождения требуют дальнейших исследований. Кроме того, было установлено, что каждый пик соответствует одноэлектронному процессу (см. рисунок).

Сканирующая электронная микроскопия сплавов 2НСП и 5БДСР, растворявшихся в течение 4 мин. при различных анодных потенциалах, а также микрорентгеноспектральный анализ поверхности показали, что на поверхности образуются анодные

продукты, состоящие в основном из гидратированных оксида железа (II) и (III), оксида никеля (II) и соответствующих силикатов. При этом большая площадь поверхности сплавов остается свободной, что согласуется с отсутствием участка пассивации на ЦВА. Интересным оказалось то, что при наибольших налагаемых потенциалах на поверхности обоих сплавов образуется некоторое количество глобулярных структур с повышенным содержанием хлора, а сплав 2НСП корродирует с образованием множества винтовых микроструктур, состоящих из почти стехиометрического оксида железа (II) с небольшой примесью соединений кремния, никеля и хлора.

СИНТЕЗ И АСИММЕТРИЧЕСКОЕ ОКИСЛЕНИЕ СУЛЬФАНИЛИМИДАЗОЛОВ НА ОСНОВЕ КАМФОРЫ

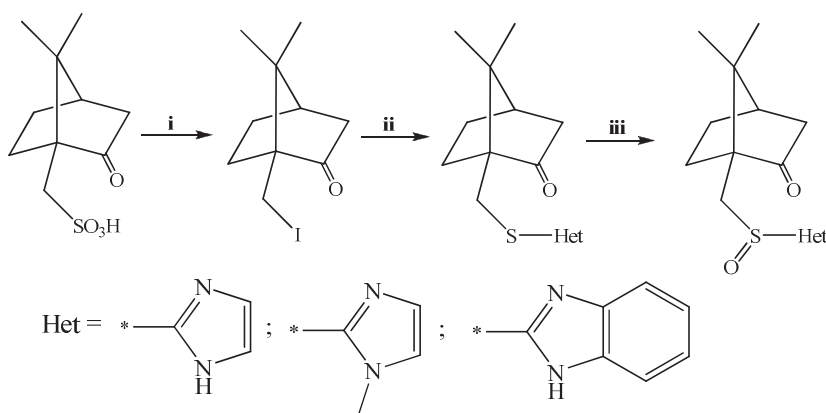
М.Я. Демакова, Д.В. Судариков
Институт химии Коми НЦ УрО РАН
E-mail: my-demakova@rambler.ru

Исследования в области химии гетероциклических терпеновых сульфидов, а также продуктов их окисления – сульфоксидов и сульфонов, являются актуальными ввиду применения данных соединений в качестве лекарственных препаратов. Гетероциклические сульфиды и сульфоксиды, в том числе соединения, включающие имидазольную и бензимидазольную группы, широко используются в клинической терапии функциональных заболеваний, имеют противовирусную, -бактериальную, -язвенную, -воспалительную, а также противораковую активность [1]. Оптически чистые и диастереомерно обогащенные сульфоксиды широко применяются в асимметрическом синтезе [2], используются для получения несимметричных дисульфидов [3]. Введение компактного липофильного терпенового фрагмента в молекулу известных биологически активных соединений в ряде случаев позволяет повысить физиологическую активность последних [4].

В данной работе синтезированы новые сульфанилимидазолы на основе природного монотерпеноида камфоры (схема). Для синтеза использовалось производное камфоры – соответствующая сульфокислота, которая была преобразована в иодпроизводное. Далее по реакции с гетероциклическими азотсодержащими тиолами получали новые сульфанилимидазолы, которые были окислены как ахиральными окислителями, так и в условиях хирального катализа. Соответствующие сульфанильные производные были получены с высокими выходами и высокой диастереоселективностью.

Состав и строение полученных соединений подтверждены методами ЯМР-, ИК-спектроскопии, данными элементного анализа.

Работа выполнена при финансовой поддержке Программы УрО РАН №12-У-3-1015 и Программы «УМНИК» (2012).



(i) PPh_3 , I_2 , толуол; (ii) KOH , HS-Het , EtOH ; (iii) $m\text{-CPBA}$, CH_2Cl_2 , H_2O_2
Схема синтеза и окисления сульфанилимидазолов на основе камфоры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Youssef M. S. K., Ahmed R. A. // *Phosphorus, Sulfur and Silicon and the Related Elements*. 2006. 181:5. P. 1123.
2. Kowalski P., Mitka K., Ossowska K., Kolarska Z. // *Tetrahedron*. 2005. Vol. 61. P. 1933.
3. Graber D. R., Morge R. A., Sih J. C. // *J. Org. Chem.* 1987. Vol. 52. P. 4620.
4. Duclos Jr. R. I., Lu D., Guo J., Makriyannis A. // *Tetrahedron Lett.* 2008. № 6. 49. P. 5587.

ГИДРОТРОПНОЕ ДЕЙСТВИЕ БЕНЗОАТА НАТРИЯ ПРИ ОБРАБОТКЕ МИСКАНТУСА

М.Н. Денисова, В.В. Будаева

Институт проблем химико-энергетических технологий СО РАН

E-mail: budaeva@ipcet.ru**Выход и основные характеристики
волокнистых продуктов после варки с водой
и раствором бензоата натрия при 200 °С,
1 ч, 1.5 МПа**

Выход и основные характеристики волокнистых продуктов	Варочный раствор	
	Вода	35 %-ный раствор бензоата натрия
Выход, %	56.0	41.6
М.д. кислотонерастворимого лигнина, %	48.6	9.4
М.д. золы, %	3.6	5.1
М.д. пентозанов, %	0.4	2.0

Впервые явление гидротропии обнаружил и описал С.Нейберг в 1916 г., сущность которого заключается в том, что водные растворы гидротропов способны значительно лучше растворять нерастворимые или плохо растворимые в воде вещества, чем чистая вода при той же температуре [1]. В гидротропах наряду с гидрофобной содержится и высокогидрофильная группа. К гидротропным соединениям относятся щелочные соли органических сульфоновых кислот: натриевые соли нафталин-, бензол-, ксилолсульфоновой и салициловой кислот. К веществам, способным растворяться в водных растворах солей, обладающих гидротропным действием, относится природный лигнин. Это свойство лигнина было использовано Мак-Ки [2], Хонг Ло [3] и другими исследователями для разработки метода получения целлюлозы путем делигнификации целлюлозосодержащих материалов при варке их с гидротропными растворами. Наиболее ценными для этих целей гидротропами являются щелочные соли ксилолсульфоновой, цимолсульфоновой и бензойной кислот. В нашем случае доступный гидротропный реагент – бензоат натрия, который используется в настоящее время в разных отраслях промышленности в качестве консерванта.

Для исследования гидротропного действия бензоата натрия в качестве сырья был выбран мискантус (Веерник китайский *Miscanthus sinensis* – Anders) урожая 2008 г., выращенный на плантациях Института цитологии и генетики СО РАН в Новосибирской области [4]. Массовая доля (м.д.) целлюлозы, определенная методом Кюршнера, в мискантуса составляет 57.4 % (в пересчете на абсолютно сухое сырье – а.с.с.), кислотонерастворимого лигнина – 19.1, золы – 3.9, пентозанов – 23.3 % [5].

Перед началом работы сырье измельчали в сечку размером 10–15 мм. Варки проводились в качающемся автоклаве емкостью 4.2 л, модуль загрузки 1:8 при температуре 200 °С в течение 1 ч, давлении до 1.5 МПа. В первом случае использовалась дистиллированная вода, во втором – 35 %-ный раствор бензоата натрия. После варок волокнистые материалы отжимались на механическом прессе и промывались до обесцвечивания промывных вод, в первом случае – дистиллированной водой, во втором – свежим раствором бензоата натрия, а затем снова дистиллированной водой. Волокнистые материалы высушивались при комнатной температуре до постоянной массы для анализа. Результаты определения выхода и основных химических характеристик (а.с.с.) приведены в таблице.

При варке мискантуса в воде происходит удаление экстрактивных водорастворимых веществ и гидролиз полисахаридов (гемицеллюлоз и части целлюлозы) с образованием конечных продуктов их распада: сахаров и органических кислот. Установ-

лено, что при автоклавировании в воде при 200 °С и давлении в 1.5 МПа в варочный раствор переходит до 44 % от массы мискантуса. Массовая доля кислотонерастворимого лигнина составила 48.6 %, что объясняется его концентрированием в волокнистом материале за счет удаления водорастворимых веществ и гидролиза гемицеллюлоз. Кроме того, полученное значение выше теоретического (около 34 %), что объясняется протеканием при высоких температурах варки реакций конденсации продуктов деструкции легкогидролизуемых полисахаридов с карбонильными соединениями (лигнином). Факт образования таких лигноподобных веществ (так называемый «псевдолигнин») при обработке растительного сырья, а именно древесины, при высоких температурах общеизвестен [6]. Массовая доля золы осталась на уровне исходного сырья.

Варка мискантуса в 35 %-ном растворе бензоата натрия позволяет получить продукт с выходом 41.6 %. На растворение экстрактивных веществ и гидролиз гемицеллюлоз гидротропный реагент оказывает не столь значимое влияние. Условия варки (повышенная температура и использование водного раствора) приводят к удалению экстрактивных веществ и гидролизу гемицеллюлоз, как и в случае варки с водой (м.д. пентозанов составляет 2.0 %). Катализаторами этого процесса являются органические кислоты – продукты гидролиза полисахаридов мискантуса. Использование бензоата натрия вызывает растворение лигнина (м.д. лигнина в продукте – 9.4 %). Степень делигнификации – 79 %.

В образце, полученном после гидротропной варки, наблюдается повышение м.д. золы, что может быть объяснено недостаточно полным удалением солей натрия из волокнистого продукта.

Таким образом, из проделанной работы можно сделать следующий вывод: растворение углеводной части мискантуса при гидротропной варке схоже с растворением углеводов при водной варке, при этом специфическое действие бензоата натрия направлено на лигнин.

Данная работа выполнена при поддержке проекта РФФИ «р_Сибирь_а» № 13-03-98001.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Neuberg C.* Hydrotropy // *Biochemische Zeitschrift*. 1916. Vol. 76. P. 107–176.
2. *McKee R.H.* Use of hydrotropic solutions in industry // *Industrial and Engineering Chemistry*. 1946. Vol. 38. № 4. P. 382–384.
3. *Hong Lau M.S.* Bamboo pulp by use of a hydro-tropic solvent // *The Paper Industry and Paper World*. 1941. № 23. P. 247.
4. *Шумный В.К.* и др. Новая форма Мискантуса китайского (Веерника китайского *Mis-*

canthus sinensis – Anders) как перспективный источник целлюлозосодержащего сырья // Информационный вестник ВОГиС. 2010. Т.14. № 1. С. 122–126.

5. *Оболенская А.В., Ельницкая З.П., Леонович А.А.* Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы. М.: Экология, 1991. 320 с.

6. *Калейне Д.А., Веверис А.Г., Полманис А.Г., Эриньш П.П.* и др. Высокотемпературный автогидролиз древесины. Автогидролиз березовой древесины // Химия древесины. 1990. № 3. С. 101–107.

ИССЛЕДОВАНИЕ СЫРЬЯ И ГИДРОТРОПНЫХ ЦЕЛЛЮЛОЗ МЕТОДОМ РАСТРОВОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ МИКРОСКОПИИ

М.Н. Денисова

Институт проблем химико-энергетических технологий СО РАН

E-mail: aniram-1988@mail.ru

Объектами исследования являлись мискантус (Веерник китайский *Miscanthus sinensis* – Anders) урожая 2008 г., выращенный на плантациях Института цитологии и генетики СО РАН в Новосибирской области, и плодовые оболочки овса (ПОО) урожая 2011 г. из различных хозяйств Бийского р-на, предоставленные ЗАО «Бийский элеватор», а также гидротропные целлюлозы, полученные из данных видов сырья в автоклаве с проведением предгидролиза при 140 °С без выдержки, давлении около 0.7 МПа, варке с 30 %-ным раствором бензоата натрия при 160 °С в течение 1 ч, давлении около 1.0 МПа. Морфологию фрагментов сырья и целлюлоз изучали методом растровой электронной микроскопии (РЭМ) на сканирующем электронном микроскопе ТМ-1000.

Как сырьевой источник ПОО заметно уступает мискантусу по массовой доле (м.д.) целлюлозы и значительно превосходит его по м.д. пентозанов (см. таблицу).

Гидротропная целлюлоза из ПОО немного ниже по выходу и качественным характеристикам целлюлозы из мискантуса. Первоочередная причина разного поведения в процессе делигнификации различных сырьевых видов связана с особен-

ностями их капиллярно-пористого строения. С целью сравнительной качественной оценки последнего исследовали поверхностную структуру мискантуса и ПОО методом РЭМ (рис. 1, 2).

При получении целлюлозы из мискантуса используется вся наземная часть растения: стебель, лист, соцветие (рис. 1). Фрагменты стеблей имеют неоднородную пористую поверхность, представленную складками, вскрытыми полостями, образованными при продольном и поперечном разрушениях стебля в процессе измельчения. При поперечном срезе стенки стеблей представляют собой капилляры сложной формы, доступные для проникновения варочного реагента. ПОО (рис. 2) представляют собой многослойные пластины, непосредственно покрывающие зерно. На фото РЭМ видно, что пластины имеют спрессованный вид. Наличие пор и крупных капилляров не выявлено, следовательно, варочный раствор просто обмывает пластину.

В процессе варки целлюлозы структура мискантуса и ПОО подвергается химическому и физическому воздействиям. В результате делигнификации и удаления гемицеллюлоз она распадается на отдельные целлюлозные волокна, которые отчетливо видны на рис. 3.

Основные характеристики сырья и гидротропных целлюлоз

Вид сырья и целлюлоз		Выход, %	Характеристики*, %			
			М.д. целлюлозы по Кюршнеру	М.д. лигнина	М.д. пентозанов	М.д. золы
Мискантус	Исходное сырье	–	57.4	19.1	23.3	3.9
	Целлюлоза	42	91.3	4.5	6.9	1.6
ПОО	Исходное сырье	–	47.1	18.6	35.5	4.6
	Целлюлоза	38	86.2	6.1	12.6	3.3

Примечание. * – в пересчете на абсолютно сухое сырье.

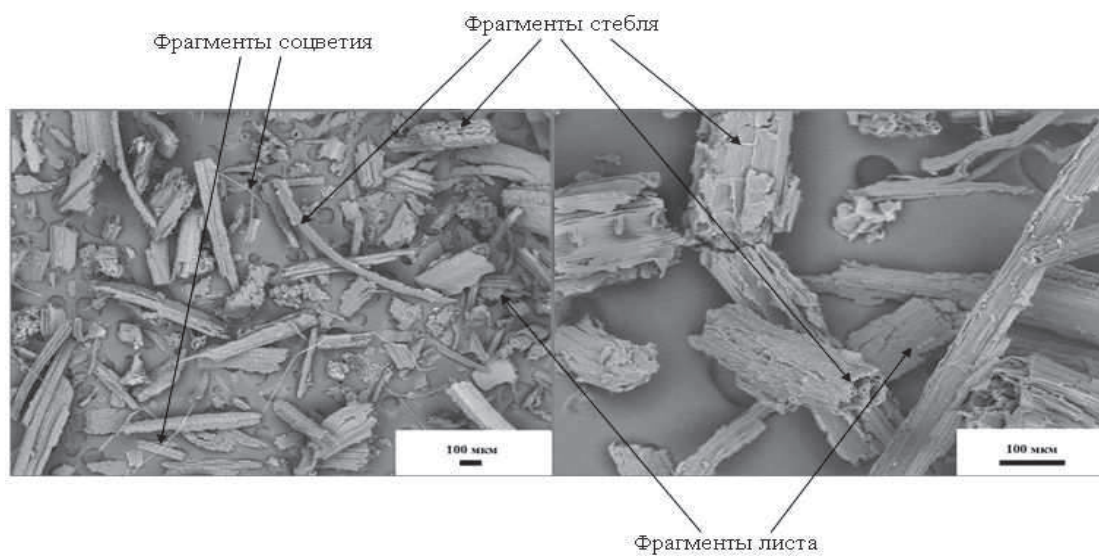


Рис. 1. Фото РЭМ мискантуса.



Рис. 2. Фото РЭМ ПОО.

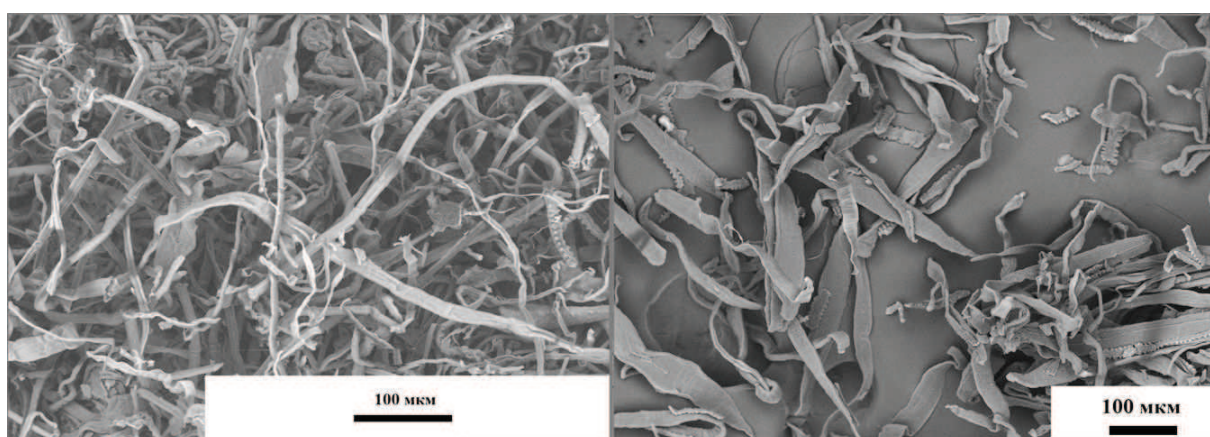


Рис. 3. Фото РЭМ гидротропных целлюлоз мискантуса (слева) и ПОО (справа).

По данным РЭМ, основную массу целлюлозы мискантуса составляют протяженные тонкие, зачастую лентообразные волокна с характерными элементами продольного закручивания и заостренными концами. Волокна разнообразны по форме и величине – от коротких до удлинённых, что объясняется использованием в работе всей наземной части растения. Волокна целлюлозы ПОО однородны по составу, правильной лентообразной формы. Встречаются и свернутые в виде спирали.

Таким образом, исследования методом РЭМ показали, что мискантус имеет более пористую поверхность для проникновения варочного раствора, в то время как ПОО, представляющие собой пластинки, – только омываются варочным раствором.

Работа выполнена при поддержке проекта РФФИ «р_Сибирь_а» № 13-03-98001.

ОПТИМИЗАЦИЯ КОМПОНЕНТНОГО СОСТАВА КАПИЛЛЯРНО-ПОРИСТОГО КОМПОЗИТА ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

А.В. Дю, Н.В. Сысоева

Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова

E-mail: A.Dyu@narfu.ru

Перспектива развития бумагоподобных композитов на основе минеральных волокон подтверждается их востребованностью для продвижения приоритетных направлений науки, техники и технологии РФ. Например, транспортные, авиационные и космические системы, живые системы и рациональное природопользование. Наиболее существенные результаты были достигнуты при разработке и внедрении минеральноволокнистого капиллярно-пористого композита (КПК) для специальной техники в агрегатах охлаждения косвенно-испарительного типа. Примером использования данных агрегатов являются туннели в метрополитенах Санкт-Петербурга и Москвы.

КПК должен обладать высокой капиллярной впитываемостью. Этот показатель стал определяющим для выбора композиции по волокну. Для варь-

ирования использовали стеклянные волокна со средним диаметром 0.25, 0.40 и 0.6 мкм. Качество лабораторных образцов массой 100 г/м² контролировали в соответствии с ТУ 5445-055-000281097-2008. В таблице представлены результаты наилучших полученных вариантов.

При выборе композиции по волокну КПК было немаловажным создание структуры единой непрерывной пространственной сетки, состоящей из системы тонких капилляров и крупных пор.

Итоги исследований использовали в ходе опытно-промышленной выработки капиллярно-пористого композиционного материала. Хорошие результаты получены при использовании 100 %-ного волокна диаметром 0.4 мкм, однако капиллярная впитываемость образцов находилась на нижнем пределе нормы, т.е. при промышленной выработке оставалась вероятность получения брака. Адаптируя композицию по волокну к производственным условиям, долевое соотношение стеклянных волокон было откорректировано 2:1 (доля волокон с диаметром 0.4: 0.25).

Разработанные в ходе лабораторных исследований рекомендации позволили получить КПК не только соответствующим нормируемым по ТУ характеристикам качества, но и с хорошим резервом по основным свойствам. Некоторые параметры возросли в несколько раз от норм по ТУ, что показывает уникальные возможности подобранных композитов.

Итоговые результаты испытаний КПК

Наименование показателя	Композиция по волокну КПК		Норма по ТУ
	2:1, 0.40 : 0.25 мкм	100 % 0.4 мкм	
Толщина, мм	0.52	0.50	0.45±0.1
Прочность при растяжении, Н	5.10	5.14	≥ 4
Капиллярная впитываемость, мм	190	180	≥ 180
Влагоемкость, %	> 400	> 400	≥ 100

ХИМИЧЕСКОЕ ПОТРЕБЛЕНИЕ КИСЛОРОДА – ОДИН ИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТИТРИМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВОДЫ

Н.В. Иванов, М.Н. Сеньюкова

Сыктывкарский торгово-технологический техникум

E-mail: senyukova-mn@mail.ru

Вода – это величайшая ценность для каждого человека. Восточная поговорка гласит: «Где вода, там жизнь. Где кончается вода, там кончается земля». В воде зародилась жизнь, без нее невозможно

существование – ни растений, ни животных, ни людей. Академик Ферсман назвал воду «самым важным минералом на земле, без которого нет жизни». Вода относится к числу наиболее распространенных в при-

роде веществ. Ее общее количество составляет $1.4 \cdot 10^{18}$ т, она покрывает примерно 4/5 площади земной поверхности, играет исключительно важную роль в природе, жизнедеятельности растений, животных и человека. На долю воды приходится приблизительно 1/3 массы человеческого тела. Многие пищевые продукты (овощи, фрукты, молоко, яйца, мясо) на 65–95 % состоят из воды. Трудно переоценить роль воды в технике, сельском хозяйстве и медицине, а также технологических процессах в различных отраслях народного хозяйства. На тепловых и атомных электростанциях, например, вода является основным рабочим веществом – теплоносителем, а на гидроэлектростанциях – носителем механической энергии. Исключительная роль воды в природе и технике обусловлена ее свойствами. Температура плавления воды 0°C , кипения – 100°C , плотность при 20°C – 0.998 г/см^3 , температурный коэффициент объемного расширения (K^{-1}) воды при 20°C – $+2 \cdot 10^{-4}$, льда при 0°C – $-1.2 \cdot 10^{-4}$.

Долгое время необычные свойства воды были загадкой для ученых. Выяснилось, что они в основном обусловлены тремя причинами: полярным характером молекул, наличием неподеленных пар электронов у атомов кислорода и образованием водородных связей.

Вода – амфотерное соединение, т.е. может быть как кислотой и основанием, так окислителем и восстановителем. Сильные окислители окисляют ее с выделением кислорода, сильные восстановители – восстанавливают с выделением водорода. При повышенной температуре водяной пар взаимодействует с СО, метаном. Вода взаимосвязывается с анионами слабых кислот и катионами слабых оснований. Так как молекулы воды полярны, то они хорошо растворяют многие полярные и диссоциирующие на ионы соединения. В воде также хорошо растворимы вещества, образующие с ней водородные связи (SO_2 , NH_3 , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ и др.).

Очистка загрязненных промышленными отходами речных и озерных вод – проблема, которая, видимо, долго будет волновать человечество. Запасы воды на нашей планете очень велики, но вода требуется чистая. В ней находятся и неорганические восстановители, и органические вещества, которые в значительной мере ухудшают качество. Для установления качества воды (для дальнейшего принятия мер по очистке) мы приводим титриметрический анализ по одному из показателей – ХПК – химическое потребление кислорода. ХПК – это масса кислорода (мг), необходимая для окисления веществ, содержащихся в 1 л исследуемой воды (мг О/л).

Был использован способ определения окисляемости воды по методу Кубеля. Для проведения данного анализа необходимы:

- реактивы: перманганат калия KMnO_4 , 0.01М ($1/5 \text{ KMnO}_4$) раствор; щавелевая кислота $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, 0.01М ($1/2 \text{ H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) раствор, серная кислота H_2SO_4 , 4М раствор;

- посуда: колба коническая (250–300 мл), цилиндр мерный (100 мл), пипетки (10 и 100 мл), бюретка (25 мл), воронка, бусинки стеклянные. Щавелевая

кислота готовится из фиксанала. Масса раствора перманганата калия рассчитывается по формуле: $m_{\text{р.с.}} = C_{\text{н}} \cdot m_{\text{с}} \cdot V$ (объем берется в зависимости от колбы). Перед использованием раствор хранится пять–семь дней в темной таре. Раствор серной кислоты готовится по тем же формулам, что и раствор перманганата калия, и объем – по формуле: $V = \frac{m}{\rho}$.

Выполнение работы: в коническую колбу вместимостью 250–300 мл отмеривают пипеткой 100 мл исследуемой воды, прибавляют 10 мл раствора серной кислоты и из бюретки – 15 мл стандартного раствора перманганата калия. Должна появиться интенсивная розовая окраска. Колбу закрывают маленькой воронкой, бросают несколько стеклянных бусинок, нагревают до кипения и кипятят 10 мин., наблюдая за окраской: если она во время кипячения сильно ослабевает, то прибавляют еще несколько миллилитров раствора перманганата калия и снова кипятят. Необходимо добиться такого положения, чтобы при кипячении сохранялась розовая окраска раствора. Фиксируют суммарный объем прибавленного перманганата калия (V_1). Затем раствор снимают с плитки и к горячей жидкости осторожно прибавляют пипеткой 10 мл стандартного раствора щавелевой кислоты; перемешивают до тех пор, пока смесь не обесцветится. Избыток прибавленной щавелевой кислоты в горячем составе оттитровывают тем же раствором KMnO_4 (V_2). Расчет ХПК проводят по формуле:

$$\frac{C[(1/5 \text{ KMnO}_4)(V_1 + V_2) - C(1/2 \text{ H}_2\text{C}_2\text{O}_4)V(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)] \times 1000}{V_{\text{H}_2\text{O}}} \times M(1/2\text{O}),$$

где $M(1/2\text{O})$ – молярная масса эквивалента кислорода; $V_{\text{H}_2\text{O}}$ – объем анализируемой воды.

Используя этот метод, вода анализировалась в шести районах г.Сыктывкар Республики Коми. Пробу воды брали в соответствии с ГОСТом Р 51592-2000 (см. таблицу).

Показатели проб воды

Район исследования	ПДК СанПиН 2.1.4.559-96	Показатели (мгО/дм^3)
м-рн Строитель	5	1.12
пос. Краснозатонский	5	0.72
м-рн Орбита	5	1.36
м-рн Давпон	5	1.12
пос. Максаковка	5	0.08
пос. Лесозавод	5	0.72

На основании данных анализа можно сказать, что в этих районах вода соответствует санитарным нормам и правилам.

ХПК – один из обобщенных показателей при экологическом контроле природных и сточных вод.

ЛИТЕРАТУРА

- Васильев В.П., Морозова Р.П., Кочергина Л.А. Аналитическая химия. М., 2004. 416 с.
Коровин Н.В. Общая химия. М., 2002. 558 с.
Шапиро М.А. Аналитическая химия. М., 1979. 384 с.

ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ ПРИ СИЛИЦИРОВАНИИ
КАРБИДОВ ТИТАНА ГАЗООБРАЗНЫМ SiO

Е.И. Истомина

Институт химии Коми НЦ УрО РАН

E-mail: Istomina-ei@chemi.komisc.ru

В работе представлен термодинамический анализ процесса силицирования в условиях вакуума в интервале температур 1000 – 2000 К на уровне реакций, протекающих в системах Ti(тв.) – SiO(г.), TiC_x(тв.) – SiO(г.), C(тв.) – SiO(г.). В термодинамических расчетах в качестве исходных данных использовались температурные зависимости свободной энергии Гиббса $G^\circ(T)$ для элементов, бинарных и тройных соединений системы Ti-Si-C-O, опубликованные в работах [1– 6]. В качестве индивидуальных соединений стехиометрического состава рассматривались следующие объекты:

- газы O, O₂, Si, SiO, SiO₂, CO, CO₂;
- конденсированные фазы: Ti, C, Si, SiC, Ti₃SiC₂, Ti₅Si₄, TiSi, TiSi₂, TiO, Ti₂O₃, Ti₃O₅, Ti₄O₇, TiO₂.

Карбид титана TiC_x и силицид титана Ti₅Si₃C_x являются нестехиометрическими соединениями с широкой областью гомогенности по углероду. Температурные зависимости энергии Гиббса для этих фаз рассчитывались в рамках подрешеточной модели твердых растворов [7]. Карбид титана с одной комплектной металлической и одной некомплектной неметаллической подрешетками имеет следующую подрешеточную формулу: (Ti)₁(C_{1-x},Va_x)₁. Фаза Ti₅Si₃C_x имеет сложный характер распределения элементов по подрешеткам. Ее подрешеточная формула имеет следующий вид: (Ti_{1-z},Si_z)₂(Si_{1-y},Ti_y)₃(Ti)₃(Va_{1-x},C_x)₁. В термодинамических расчетах рассматривались только два крайних случая: 1) полностью вакантная неметаллическая подрешетка $z = 0$; $y = 0$; $x = 0$; 2) полностью науглероженная неметаллическая подрешетка $z = 0$; $y = 0$; $x = 1$.

Температурные зависимости энтальпий соединений $H^\circ(T)$ определялись по $G^\circ(T)$ в соответствии с формулой:

$$H^\circ(T) = G^\circ(T) - T \cdot \frac{\partial G^\circ(T)}{\partial T}.$$

Для реакций, описывающих взаимодействие между различными компонентами исследуемой системы, рассчитаны температурные зависимости изменения стандартной энергии Гиббса реакций $\Delta G^\circ(T)$, тепловых эффектов реакций $\Delta H^\circ(T)$, логарифмов констант равновесия реакций $\lg K_p(T)$, равновесных давлений газообразных компонентов $\lg P_i(T)$. Далее полученные термодинамические характеристики реакций были представлены в виде графиков в интервале температур 1000 – 2000 К.

Все термодинамические расчеты проводились с использованием специализированной свободно распространяемой компьютерной системы символьных вычислений MAXIMA-5 [8].

Формальная степень окисления титана и углерода в TiC_x равна нулю, а степень окисления кремния в SiO равна +2, поэтому взаимодействие между карбидами титана различной стехиометрии и газообразным SiO по сути является окислительно-восстановительной реакцией и может протекать по одному из четырех возможных направлений: 1) окисление углерода до CO; 2) окисление углерода до CO₂; 3) окисление титана до TiO; 4) окисление титана до степеней окисления +3 и +4. Во всех случаях SiO становится окислителем. Кремний из состояния Si⁺² восстанавливается до Si⁰, образуя в зависимости от химического состава окружающих его фаз либо карбид кремния, либо силициды титана, либо сохраняется в элементарном виде.

На основании проведенного термодинамического анализа установлено, что окисление углерода с образованием CO – основной химический процесс, протекающий при высокотемпературном взаимодействии карбидов титана с газообразным SiO. Окисление углерода до CO₂ и окисление титана до TiO и Ti₂O₃ проявляются лишь как второстепенные процессы, которые в большей степени характерны для карбидов титана с низким содержанием углерода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Dinsdale A.T. SGTE data for pure elements // CALPHAD. 1991. Vol. 15. Iss. 4. P. 317 – 425.
2. Dumitrescu L.F.S., Hillert M., Sundman B. A reassessment of Ti-C-N based on a critical review of available assessments of Ti-N and Ti-C // Z. Metallkd. 1999. Vol. 90. Iss. 7. P. 534 – 541.
3. Seifert H.J., Lukas H.L., Petzow G. Thermodynamic optimization of the Ti-Si system // Z. Metallkd. 1996. Vol. 87. Iss. 1. P. 2 – 13.
4. Du Y., Schuster J.C. Experimental investigation and thermodynamic calculation of the titanium – silicon – carbon system // J. Am. Ceram. Soc. 2000. Vol. 83. Iss. 1. P. 197 – 203.
5. Grobner J., Lukas H.L., Aldinger F. Thermodynamic calculation of the ternary system Al-Si-C // CALPHAD. 1996. Vol. 20. Iss. 2. P. 247 – 254.
6. Chase M.W. NIST-JANAF thermodynamic tables. 4th edition // J. Phys. Chem. Ref. Data. Monograph 9. 1998.
7. Saunders N., Miodownik A.P. Calphad: Calculation of phase diagrams? A comprehensive guide / Pergamon Materials Series. Edited by R.W. Cahn, Oxford: Pergamon. 1998. Vol. 1. 496 p.
8. Maxima, a Computer Algebra System. Version 5.25.1 [Электронный ресурс]. 2011. Режим доступа: <http://maxima.sourceforge.net/>

ПРИМЕНЕНИЕ ИК-СПЕКТРОСКОПИИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРЫ ПОРОШКОВЫХ ЦЕЛЛЮЛОЗ

Е.Г. Казакова, К.С. Мухрыгин, В.А. Демин, Е.У. Ипатова

Институт химии Коми НЦ УрО РАН

E-mail: egkazakova@mail.ru

Инфракрасная спектроскопия – современный информативный метод исследования, который в сочетании с другими химическими методами позволяет получить существенную информацию о структурных изменениях и природе полимергомологических превращений целлюлозных материалов при различных химических модификациях.

Цель данной работы – изучение структурных изменений порошковых целлюлоз, полученных путем обработки минеральными кислотами из древесной целлюлозы, методом ИК-спектроскопии.

В качестве объектов исследования в данной работе были использованы листовая белая сульфатная целлюлоза (производство ОАО «Монди СППК»), хвойная белая сульфатная (производство Братский ЦБК), а также их мерсеризированные формы.

Порошковые целлюлозы получены путем обработки сульфатной целлюлозы и их мерсеризированных форм различными минеральными кислотами – серной, соляной и азотной. Условия обработки: концентрация кислоты $\approx 10\%$, гидромодуль 15:1, продолжительность 60–120 мин. при температуре кипения смеси.

Изменения надмолекулярной структуры целлюлозы, происходящие при обработке гидроксидом натрия (концентрацией 18%) и последующей гидролитической деструкции, изучены методом ИК-спектроскопии на ИК-Фурье-спектрометре «Prestige 21» (фирмы «SHIMADZU»). Для характеристики структуры целлюлозы используют следующие показатели спектров пропускания: положение максимума полосы валентных колебаний гидроксильных групп (ν_{OH}); индекс симметрии полосы валентных колебаний гидроксильных групп, включенных в водородную связь – $a/b(\nu_{OH})$. Форму полосы ν_{OH} валентных колебаний гидроксильных групп характери-

зует отношение D_{3570}/D_{3330} ; отношение полос D_{1375}/D_{2900} – индекс упорядоченности надмолекулярной структуры; полоса 1430 см^{-1} (ножничные колебания $-\text{CH}_2-$) соотносится с кристаллическими областями целлюлозы, а 900 см^{-1} (группы атомов при C_1) – с аморфными D_{1430}/D_{900} [1, 2].

Целлюлоза имеет в ИК-спектре широкую полосу поглощения в области $3000\text{--}3700\text{ см}^{-1}$, которая определяет валентные колебания гидроксильных групп, включенных в водородную связь.

Положение максимума полосы валентных колебаний гидроксильных групп (ν_{OH}) в процессе гидролитической деструкции целлюлозы смещается в низкочастотную область от 3417 до 3410 см^{-1} (для листовой – образцы 1б и 2б) и от 3419 до 3404 см^{-1} (образцы 3б и 4б, см. таблицу). В ИК-спектрах ПЦ наблюдается смещение максимума полосы поглощения ОН-групп по сравнению со спектрами исходных целлюлоз на $20\text{--}40\text{ см}^{-1}$ в сторону более низких частот, что свидетельствует об удалении при гидролизе фрагментов целлюлозы, связанных слабой водородной связью. Оставшиеся гидроксильные группы целлюлозы включены в более прочную водородную связь [2]. Сдвиг полосы ν_{OH} в высокочастотную область до 3442 см^{-1} – для листовой и до 3446 см^{-1} – для хвойной целлюлозы и характерное расщепление полосы на два пика наблюдаются при мерсеризации целлюлозы 18 %-ным раствором NaOH и сохраняется после обработки 9%-ным HCl.

Отношение полос D_{1375}/D_{2900} характеризует индекс упорядоченности надмолекулярной структуры (аналог индекса кристалличности по рентгенодифрактометрии). Наименьшее значение наблюдается в спектре ПЦ II (1.01 – образец 4б), наибольшее – ПЦ I, полученной обработкой 9%-ным HCl (1.13 – образец 1, см. таблицу).

Изменение ИК-спектров ПЦ

№ образца	Исходное сырье	Обработка	Максимум полосы ν_{OH} , см^{-1}	Отношение полос поглощения ИК спектров	
				D_{1375}/D_{2900}	D_{1430}/D_{900}
1а	Листовая белая целлюлоза	–	3417	1.16	1.48
1б	Листовая белая целлюлоза	9% HCl	3410	1.13	1.69
2а	Мерсеризованная листовая белая целлюлоза	–	3442	1.13	1.40
2б	Мерсеризованная листовая белая целлюлоза	9% HCl	3439	1.05	1.65
3а	Хвойная белая целлюлоза	–	3419	1.13	1.68
3б	Хвойная белая целлюлоза	10% H_2SO_4	3404	1.08	1.67
4а	Мерсеризованная хвойная белая целлюлоза	–	3446	1.06	1.46
4б	Мерсеризованная хвойная белая целлюлоза	10% H_2SO_4	3442	1.01	1.36

Полоса 1430 см^{-1} (ножничные колебания – CH_2) соотносится с кристаллическими областями целлюлозы, а 900 см^{-1} (группы атомов при C_1) – с аморфными. Отношение этих полос используют для оценки степени кристалличности. Для исходной целлюлозы отношение D_{1430}/D_{900} составляет 1.48, а для ПЦ (образец 16) – 1.65.

Индекс симметрии полосы валентных колебаний гидроксильных групп, включенных в водородную связь $a/b(\nu_{\text{OH}})$, возрастает от исходной целлюлозы (0.63) к ПЦ I, полученной обработкой 9%-ным HCl (0.72 – образец 1). Увеличение индекса симметрии полосы $a/b(\nu_{\text{OH}})$ свидетельствует об ослаблении системы водородных связей, в которые вклю-

чены гидроксильные группы. Больше доля гидроксильных групп, включенных в систему водородных связей у ПЦ II из мерсеризированной целлюлозы, $a/b(\nu_{\text{OH}})=0.55$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Базарнова Н.Г., Карпова Е.В., Картаков И.Б. и др. Методы исследования древесины и ее производных: Учебное пособие / Под ред. Н.Г. Базарновой. Барнаул: Изд-во Алт. гос. ун-та, 2002. 160 с.
2. Петропавловский Г.А. Гидрофильные частично замещенные эфиры целлюлозы и их модификация путем сшивания. Л.: Наука, 1988. 298 с.

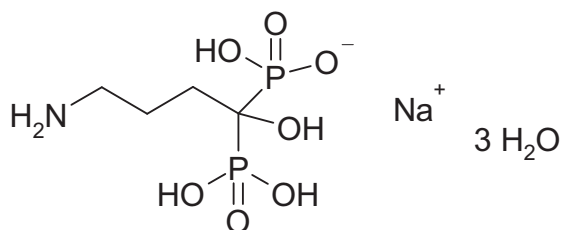
ВЛИЯНИЕ МИЦЕЛЛЯРНОЙ СРЕДЫ КАТИОННОГО ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНОГО ВЕЩЕСТВА НА КОНСТАНТЫ ДИССОЦИАЦИИ АЛЕНДРОНОВОЙ КИСЛОТЫ

Н.Н. Камнева, Е.О. Гаврюкова, А.П. Бойченко

Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина

E-mail: nkamneva@gmail.com

Синтетические производные *гем*-дифосфоновых кислот составляют группу лекарственных средств, известных как бисфосфонаты. Они нашли широкое применение при лечении целого ряда заболеваний костей: остеопороза, болезни Педжета, костных метастазов. Как и пирофосфаты, бисфосфонаты имеют высокую степень сродства к гидроксиапатиту, являющегося основой материала костей. Бисфосфонаты встраиваются в структуру кости, образуя комплексные соединения, и таким образом блокируют разрушение (резорбцию) кости. Одним из наиболее распространенных бисфосфонатов второго поколения, устойчивых к ферментативному гидролизу, является 1-гидрокси-4-аминобутилен-1,1-дифосфоновая (алендроновая) кислота, натриевая соль которой выпускается в виде фармацевтического препарата «Алендронат натрия» (см. рисунок).

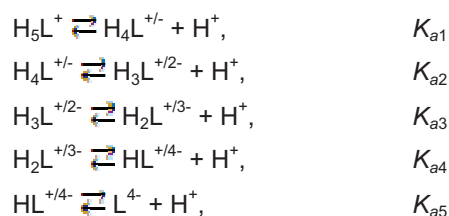


Алендронат натрия тригидрат.

Так как лекарственное действие алендроната напрямую связано с его комплексообразующими, а соответственно и кислотно-основными свойствами, то особое значение для понимания механизма его действия имеют данные о константах диссоциации алендроновой кислоты в биологических системах. Однако при этом возникает вопрос о выборе простых и стабильных систем для исследования равновесий в условиях, имитирующих условия протекания реакций в биологических средах. Наиболее

адекватными моделями таких сред – биомиметиками – являются организованные растворы поверхностно-активных веществ (ПАВ), которые могут также служить компонентами фармацевтических препаратов.

Протолитические равновесия аминобисфосфонатов в водных растворах включают диссоциацию протонированной аминогруппы и двух фосфоновых групп:



Для изучения протолитических равновесий чаще всего применяются методы спектрофотометрии и потенциометрии, но так как алендронат не поглощает в видимом и ближнем ультрафиолетовом диапазонах, то предпочтительным оказывается потенциометрический метод. Преимущества заключаются в его простоте, высокой точности и низкой стоимости по сравнению с другими методами [1].

Разницу между значениями pK_a , полученными в водных растворах и «кажущимися» значениями, полученными в мицеллярных растворах,

$\Delta pK_a = (pK_a^{\text{app}} - pK_a)$, можно рассматривать как меру дифференцирующего действия мицеллярной среды. В соответствии с правилом Хартли [2], значение ΔpK_a должно быть отрицательным в случае катионных ПАВ вследствие более сильного связывания депротонированной протолитической формы по сравнению с сопряженной протонированной и положительным – в случае анионных ПАВ. В данной работе изучено влияние мицеллярной среды

катионного ПАВ цетилтриметиламмоний бромида (ЦТАБ) на константы диссоциации алендроновой кислоты и сопоставлено с эффектами не-ионного ПАВ Бридж-35 и катионного цетилпиридиний хлорида (ЦПХ), изученными ранее [3].

Установлено, что мицеллярная среда ЦТАБ оказывает значительный эффект на силу алендроновой кислоты: значения pK_{a4} и pK_{a5} уменьшаются практически на одну единицу по сравнению с водными растворами (см. таблицу), что свидетельствует о значительном связывании протолитических форм L^{4-} и HL^{+4-} мицеллярными агрегатами катионного ПАВ. Наблюдается аналогия в изменении pK_{a4} и pK_{a5} алендроната в растворах ЦПХ [3] и ЦТАБ, что объясняется близкими свойствами этих ПАВ, обладающих углеводородными радикалами одинаковой длины. В то же время наибольшее воздействие на силу алендроновой кислоты оказывает среда неионного Бридж-35, влияние которого обычно связывают с изменением диэлектрической проницае-

мости по аналогии со смешанными водно-органическими растворителями и стабилизацией наименее заряженных протолитических форм [4].

Для дальнейшего анализа влияния мицеллярных сред на константы диссоциации алендроновой кислоты необходим учет как степени связывания противоионов мицеллярных форм псевдофазы, так и ионообменных равновесий в слое Штерна.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Moreno A.H.* Potentiometric determination of alendronate in pharmaceutical formulations / Andreia de Haro Moreno, Helena Redigolo Pezza, Leonardo Pezza // *Chem. Anal.* 2004. Vol. 49. P. 351–357.
2. *Hartley G.S.* State of Solution of Colloidal Electrolytes // *Quart. Rev.* 1948. Vol. 2. P. 152–183.
3. *Камнева Н.Н.* Кислотно-основные свойства и комплексообразование алендроновой кислоты в водно-этанольной среде и ультрамикрорегенной мицеллярной среде Бридж-35 / Н.Н. Камнева, А.П. Бойченко, В.В. Иванов, В.В. Марков, Л.П. Логинова // *Укр. хим. журн.* 2012. Т. 78. № 2. С. 74–78.
4. *Boichenko A.P.* Re-evaluated Data of Dissociation Constants of Alendronic, Pamidronic and Olpadronic Acids / A.P. Boichenko, V.V. Markov, H. Le Kong [et. al] // *Central European Journal of Chemistry.* 2009. Vol. 7. № 1. P. 8–13.

Показатели констант диссоциации pK_{an} алендроновой кислоты в разных средах

Показатели	H ₂ O 0.1 М KCl ^[4]	Бридж 35 0.1 М KCl ^[3]	ЦПХ 0.1 М KCl ^[4]	ЦТАБ 0.05 М NaBr
pK_{a3}	6.38±0.03	5.79±0.05	5.97±0.02	6.42±0.10
pK_{a4}	10.68±0.06	6.75±0.05	10.25±0.03	9.76±0.08
pK_{a5}	11.4±0.2	8.66±0.04	10.50±0.10	10.36±0.10

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА ЖЕЛЕЗОСОДЕРЖАЩИХ ТВЕРДЫХ РАСТВОРОВ ТИТАНАТА ВИСМУТА СО СТРУКТУРОЙ ТИПА СЛОИСТОГО ПЕРОВСКИТА

М.С. Королева

Институт химии Коми НЦ УрО РАН

E-mail: marikoroлева@gmail.com

В настоящее время большое внимание привлекают титанаты висмута со структурой типа слоистого перовскита $Bi_4Ti_3O_{12}$, имеющего сегнетоэлектрические свойства. Они обладают высокой диэлектрической проницаемостью, высоким пьезомодулем, наличием петли диэлектрического гистерезиса и поэтому широко используются в электроакустике, радиотехнике, измерительной технике и др. Они применяются для изготовления пьезоэлементов, малогабаритных конденсаторов, позисторов, параметрических генераторов. Допирование данной структуры металлами увеличивает спектр их полезных свойств.

В нашей работе был осуществлен твердофазный синтез железосодержащих титанатов висмута $Bi_4Ti_{3-x}Fe_xO_{12-0.5x}$ ($0.01 \leq x \leq 1.5$). Обжиг образцов осуществлялся при температурах 650, 850, 950, 1050 и 1100°C. Методом рентгенофазового анализа (дифрактометр – SHIMADZU XRD-6000, $CuK\alpha$ -излучение, $10 - 80^\circ$, шаг – 0.05°) установлена область образования однофазных твердых растворов со структурой типа слоистого перовскита (пространственная группа $B2cb$, $z = 4$). Кривые ТГ и ДСК

были сняты с помощью NETZSCH STA 409 PC/PG. Электрические свойства определены при помощи моста переменного тока – измерителя LCR цифрового MT-4090 ($\nu = 1$ кГц – 200 кГц, $25 \leq T (^\circ C) \leq 750$).

Определена область образования железосодержащих твердых растворов со структурой типа слоистого перовскита при $0.01 \leq x \leq 1.24$. Обнаружены фазовые переходы второго рода «сегнетоэлектрик-параэлектрик» в интервале температур 650 – 675 °C, который известен из литературных данных для $Bi_4Ti_3O_{12}$ при 675 °C. Все фазовые переходы проходили без потери массы. Для ряда твердых растворов исследованы температурные зависимости емкости и тангенса угла диэлектрических потерь при разных частотах налагаемого поля (1 кГц, 10, 100, 200 кГц), вычислены значения диэлектрической проницаемости и удельной электропроводности в зависимости от температуры. Зависимость общей электропроводности от температуры меняется в соответствии с законом Аррениуса в интервале 300 – 1000 К: возрастает на шесть порядков при измерениях на 1 кГц и на четыре – 200 кГц (рис. 1). Энергии активации $E_{акт}$ для образцов ме-

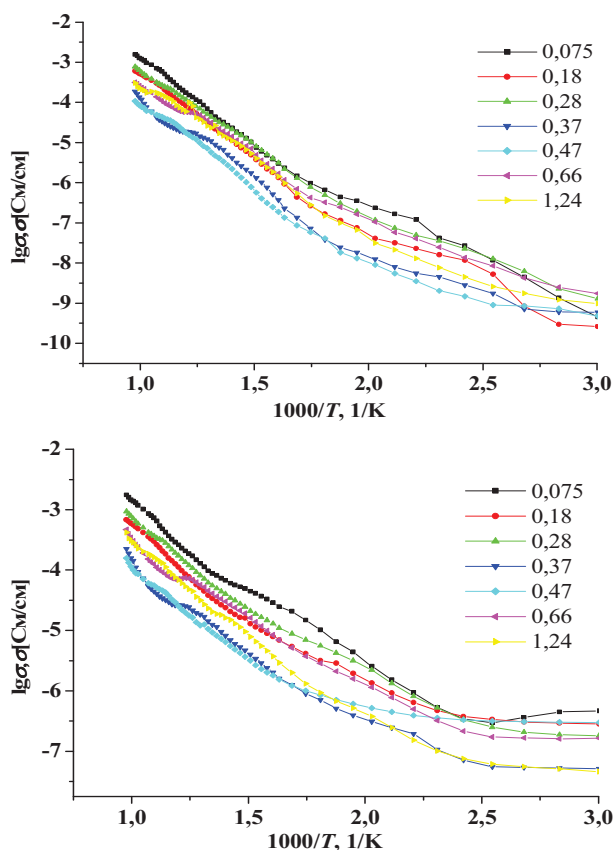


Рис. 1. Температурная зависимость общей электропроводности при измерениях на 1 кГц (сверху) и 200 кГц (снизу).

няются в пределах 0.7 – 0.8 эВ. В интервале температур от 500 до 700 °С электропроводность образцов не зависит от частоты поля. Значения диэлектрической константы (ϵ) равны ~10000 и ~1000

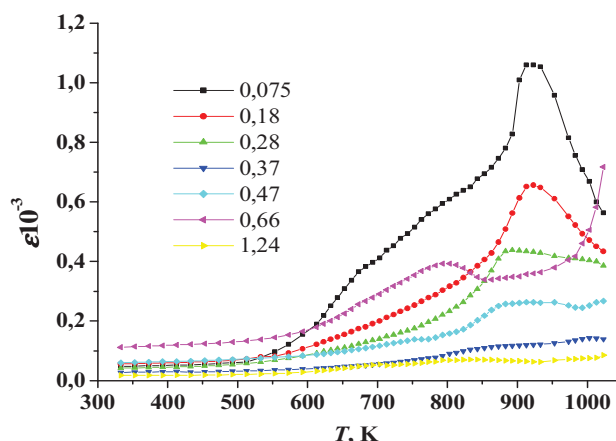


Рис. 2. Температурная зависимость диэлектрической константы при измерениях на 200 кГц.

при измерениях на частотах 1 и 200 кГц соответственно. Кроме того, при измерениях на 200 кГц наблюдается максимум ϵ при $T \approx 650$ °С (рис. 2), который связан с фазовым переходом «сегнетоэлектрик-параэлектрик», что также проявляется при исследовании методом ДСК.

Получены однофазные соединения при $0.01 \leq x \leq 1.24$. Зависимость общей электропроводности образцов в температурном интервале $25 \leq T$ (°С) ≤ 750 подчиняется закону Аррениуса с энергиями активации $0.7 \leq E_{акт}$ эВ ≤ 0.8 . Электропроводность образцов в высокотемпературной области (500 – 750 °С) не зависит от частоты налагаемого поля. При $x > 1.0$ происходит перестройка структуры $B2cb \rightarrow Fmm2$. Во всех соединениях наблюдается фазовый переход второго рода «сегнетоэлектрик-параэлектрик» в интервале температур 650 – 675 °С.

ИЗУЧЕНИЕ ТИПА ПРОВОДИМОСТИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕХАНИЗМА ДЕФЕКТООБРАЗОВАНИЯ В ФАЗАХ $\text{CaY}_2\text{S}_4\text{-Yb}_2\text{S}_3$

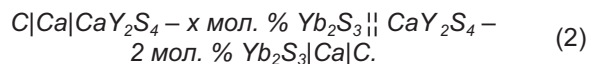
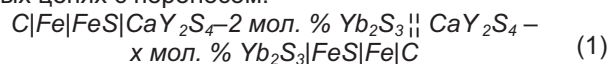
Е.В. Кошурникова, М.В. Пьянкова
Вятский государственный университет
E-mail: lab230@rambler.ru

Механизм сульфидионной проводимости в твердых электролитах на основе $\text{CaY}_2\text{S}_4\text{-}x$ мол.% Yb_2S_3 остается до конца невыясненным, хотя они обладают ценными свойствами и могут применяться в различных технологических устройствах [1].

Настоящая работа посвящена изучению типа проводимости и определению пикнометрической плотности образцов.

Синтез образцов $\text{CaY}_2\text{S}_4 - \text{Yb}_2\text{S}_3$ проводили методом высокотемпературных реакций путем обработки оксидной шихты сероуглеродом в потоке аргона. Все полученные соединения были идентифицированы методом рентгенофазового анализа на дифрактометре XRD-7000S (Shimadzu) (излучение $\text{Cu-K}\alpha$) с шагом съемки 0.02° , интервалом съемки $10^\circ\text{--}70^\circ$.

Разделение ионной составляющей проводимости на катионную и анионную проводили модифицированным методом ЭДС [2] в концентрационных цепях с переносом:



Диффузионный потенциал в обеих ячейках возникает на границе образцов и твердых растворов с разным содержанием бинарных сульфидов на его основе. ЭДС элемента (2) с электродами, обратимыми относительно ионов кальция (E_{Ca}), связана с числами переноса ионов серы, а ЭДС элемента (1) – числами переноса кальция. Определение ос-

нового типа иона-носителя проводили с учетом изотермических зависимостей $E_S = f(E_{Ca})$, приведенных на рис. 1, для электролитов различного состава по уравнениям:

$$t_{Ca^{2+}} = \frac{-\tau_s}{2} = \frac{1}{1 - \frac{dE_{Ca}}{dE_S}} \quad (3)$$

$$t_{S^{2-}} = 1 - t_{Ca^{2+}}, \quad (4)$$

где τ_s – концентрационные изменения в элементе (1), τ_{Ca} – концентрационные изменения в элементе (2), $t_{S^{2-}}$ – числа переноса сульфид-ионов, $t_{Ca^{2+}}$ – числа переноса ионов кальция.

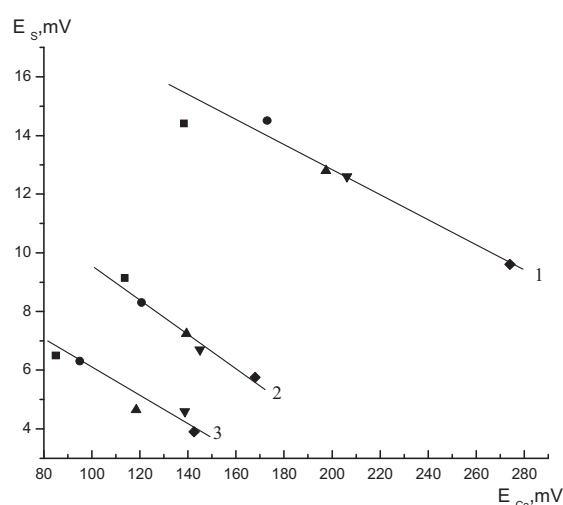


Рис. 1. Изотермы зависимости $E_S = f(E_{Ca})$ ТЭЛ системы $CaY_2S_4 - x Yb_2S_3$, где $x = \blacksquare - 4$ мол. %; $\bullet - 8$ мол. %; $\blacktriangle - 12$ мол. %; $\blacktriangledown - 16$ мол. %; $\diamond - 20$ мол. %; 1–688 К; 2–708 К; 3–728 К.

В таблице представлены числа переноса сульфид-ионов и катионов для твердых растворов Yb_2S_3 в CaY_2S_4 , рассчитанные с привлечением dE_{Ca}/dE_S .

x мол. % Yb_2S_3	688K		708K		728K	
	$t_{S^{2-}}$ ± 0.02	$t_{Ca^{2+}}$ ± 0.02	$t_{S^{2-}}$ ± 0.02	$t_{Ca^{2+}}$ ± 0.02	$t_{S^{2-}}$ ± 0.02	$t_{Ca^{2+}}$ ± 0.02
0	0.98	0.02	0.97	0.03	0.98	0.02
4	0.98	0.02	0.97	0.03	0.98	0.02
8	0.98	0.02	0.97	0.03	0.98	0.02
12	0.98	0.02	0.97	0.03	0.98	0.02
16	0.98	0.02	0.97	0.03	0.98	0.02
20	0.98	0.02	0.97	0.03	0.98	0.02

Как видно из таблицы, эксперимент по измерению катионных и анионных чисел переноса показал, что ионный транспорт в соединениях $CaY_2S_4 - x Yb_2S_3$ осуществляется в основном сульфид-ионами.

Для выяснения характера возможного дефектообразования измеряли пикнометрическую плотность всех синтезированных образцов и сравнивали с рассчитанной в соответствии с различными моделями дефектообразования по данным рентгенографической плотности. Результаты приведены на рис. 2.

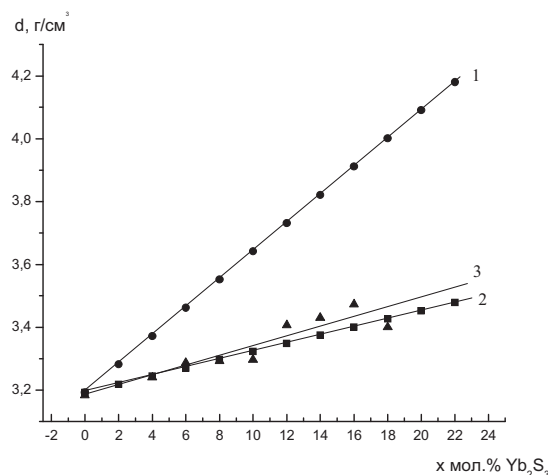
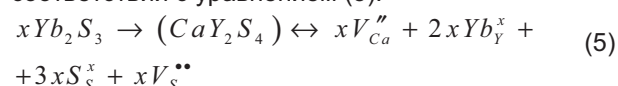


Рис. 2. Зависимость плотности образцов от состава ТЭЛ для сложных сульфидных фаз $CaY_2S_4 - x Yb_2S_3$, где 1 и 2 – значения рентгенографической плотности, рассчитанные с учетом междоузельного и вакансионного механизмов соответственно; 3 – экспериментальная (пикнометрическая) плотность.

Как видно из рисунка, характер зависимости пикнометрической плотности от состава достаточно хорошо согласуется с зависимостью, рассчитанной по вакансионному механизму.

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о вакансионном механизме дефектообразования при растворении сульфида иттербия в базисном CaY_2S_4 , которое происходит в соответствии с уравнением (5):



Выражаем благодарность Л.А. Калининой за помощь в обсуждении результатов экспериментов.

ЛИТЕРАТУРА

- Кошурникова Е.В., Калинина Л.А., Ушакова Ю.Н., Мухина О.В. // Менделеев–2012. Неорганическая химия. VI Всероссийская конференция молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием. Тезисы докладов. СПб.: Изд-во Соло, 2012. С. 228–229.
- Калинина Л.А., Лялина М.Ю., Мурин И.В., Широкова Г.И. Электрохимия. 1995. Т. 31. №6. С. 634–637.

СИНТЕЗ ВАНАДИЙСОДЕРЖАЩЕГО ТИТАНАТА ВИСМУТА

А.Г. Краснов

Институт химии Коми НЦ УрО РАН

E-mail: krasnov-ag@chemi.komisc.ru

Титанаты висмута – это большое семейство соединений, обладающее различной структурой, морфологией и, как следствие, свойствами. На сегодняшний день известно достаточно много титанатов висмута различных по составу: $\text{Bi}_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$, $\text{Bi}_2\text{Ti}_2\text{O}_7$, $\text{Bi}_2\text{Ti}_4\text{O}_{11}$, $\text{Bi}_{12}\text{TiO}_{20}$, $\text{Bi}_{20}\text{TiO}_{32}$ и т.д. Перечисленные соединения обладают ионной проводимостью, сегнето-, пьезо-, магнитоэлектрическими, фотокаталитическими [1] и другими свойствами, что обуславливает их широкий спектр применения в материаловедении.

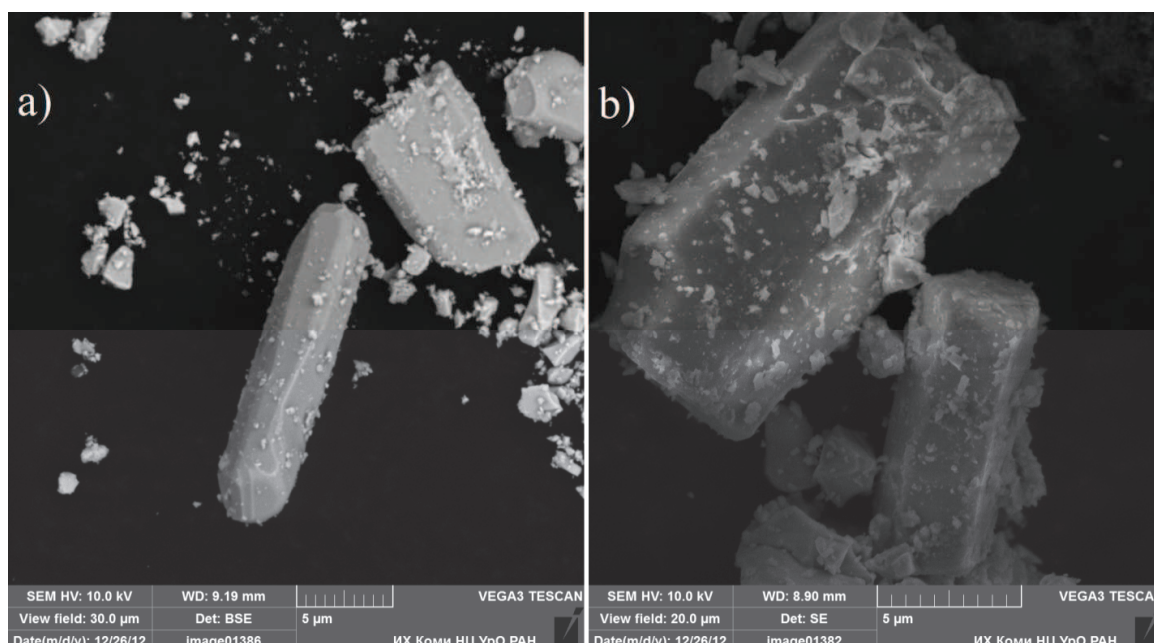
В последнее время в литературе имеется множество сообщений, посвященных влиянию внедряемых металлов на структуру и свойства титанатов висмута [2]. В то же время информации по допирующему влиянию ванадия на структуру и свойства титанатов висмута, типа пироклора, недостаточно [3]. Таким образом, в данной работе ванадий выбран как допируемый элемент синтезируемых соединений со структурой пироклора.

В ходе проведенной работы выполнен синтез ряда образцов титанатов висмута, допированных ванадием, двумя путями: методом Печини и кера-

В методе Печини реагентами выступали $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (ч.), TiO_2 (х.ч.) в модификации анатаза, V_2O_5 (ч.д.а), лимонная кислота. Количество исходных веществ рассчитывалось в соответствии со стехиометрией синтезируемых соединений.

Однородные смеси, полученные перетиранием реагентов и методом Печини, прессовались в таблетки и обжигались в муфельной печи при температурах от 650 °С до 1050 °С. Образцы, полученные этим методом, после обжига при 1050 °С смешивались с расчетным количеством анатаза для уменьшения относительного содержания висмута на 0.2 единицы по стехиометрической формуле. Далее шихту прессовали в таблетки, которые обжигали в муфельной печи при 1000 °С в течение 5 ч. Рентгенофазовый анализ продуктов был проведен на порошковых образцах, используя рентгеновский дифрактометр фирмы Shimadzu XRD-6000. Микрофотографии СЭМ были получены на сканирующем электронном микроскопе VEGA-3 фирмы «Tescan».

Согласно данным, полученным при СЭМ исследовании, образцы, синтезированные методом Печини, однофазны и обладают морфологией в



Микрофотографии СЭМ образцов: а) $\text{Bi}_{1.6}\text{Ti}_2\text{V}_{0.4}\text{O}_{7\pm\Delta}$ (Печини); б) $\text{Bi}_{1.6}\text{Ti}_2\text{V}_{0.3}\text{O}_{7\pm\Delta}$ (Печини).

мическим способом. Составы образцов были следующими: синтезируемые керамическим методом – $\text{Bi}_{1.4}\text{Ti}_2\text{V}_{0.4}\text{O}_{7\pm\Delta}$; $\text{Bi}_{1.6}\text{Ti}_2\text{V}_{0.2}\text{O}_{7\pm\Delta}$; $\text{Bi}_{1.6}\text{Ti}_2\text{V}_{0.4}\text{O}_{7\pm\Delta}$; методом Печини – $\text{Bi}_{1.6}\text{Ti}_2\text{V}_{0.3}\text{O}_{7\pm\Delta}$; $\text{Bi}_{1.6}\text{Ti}_2\text{V}_{0.5}\text{O}_{7\pm\Delta}$; $\text{Bi}_{1.6}\text{Ti}_2\text{V}_{0.4}\text{O}_{7\pm\Delta}$. В качестве реагентов при керамическом способе получения использовались Bi_2O_3 (х.ч.), TiO_2 (х.ч.) в модификации анатаза, V_2O_5 (ч.д.а).

виде вытянутых столбиков, похожих на гексагональные призмы (см. рисунок). В ряду соединений, полученных керамическим методом, образец $\text{Bi}_{1.6}\text{Ti}_2\text{V}_{0.2}\text{O}_{7\pm\Delta}$ однофазный и имеет аналогичную морфологию, тогда как образцы $\text{Bi}_{1.4}\text{Ti}_2\text{V}_{0.4}\text{O}_{7\pm\Delta}$ и $\text{Bi}_{1.6}\text{Ti}_2\text{V}_{0.4}\text{O}_{7\pm\Delta}$ – двухфазные. При съемке в режиме BSE у них наблюдается присутствие второй, более

темной фазы, которая содержит меньшее количество висмута. Светлая фаза также имеет морфологию вытянутых столбиков.

Таким образом, получены однофазные образцы $\text{Bi}_{1.6}\text{Ti}_2\text{V}_{0.3}\text{O}_{7\pm\Delta}$; $\text{Bi}_{1.6}\text{Ti}_2\text{V}_{0.5}\text{O}_{7\pm\Delta}$; $\text{Bi}_{1.6}\text{Ti}_2\text{V}_{0.4}\text{O}_{7\pm\Delta}$ (методом Печини) и $\text{Bi}_{1.6}\text{Ti}_2\text{V}_{0.2}\text{O}_{7\pm\Delta}$ (керамическим методом), которые, по результатам обработки данных РФА, могут быть проиндцированы в моноклинной сингонии. Образцы $\text{Bi}_{1.4}\text{Ti}_2\text{V}_{0.4}\text{O}_{7\pm\Delta}$ и $\text{Bi}_{1.6}\text{Ti}_2\text{V}_{0.4}\text{O}_{7\pm\Delta}$, подготовленные керамическим путем, двухфазные и требуют дальнейшей температурной обработки. Предполагается последующая работа по уточнению структуры и определению свойств полученных соединений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Murugesan S., Subramanian V. Robust synthesis of bismuth titanate pyrochlore nanorods and their photocatalytic applications // Chemical Communications. 2009. № 34. P. 5109–5111.
2. Murugesan S., Huda M.N., Yan Y., Al-Jassim M.M., Subramanian V. Band-Engineered Bismuth Titanate Pyrochlores for Visible Light Photocatalysis // The Journal of Physical Chemistry C. 2010. Vol. 114. № 23. P. 10598–10605.
3. Tang Q.Y., Kan Y.M., Li Y.G., Zhang G.J., Wang P.L. Effect of vanadium doping on fabrication and property of $\text{Bi}_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$ ceramics // Scripta Materialia. 2006. Vol. 54. № 12. P. 2075–2080.

ПОЛУЧЕНИЕ МЕМБРАННО-КАТАЛИТИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ИЗУЧЕНИЕ ИХ СВОЙСТВ

Е.Ф. Кривошапкина¹, А.А. Ведягин², И.В. Десятых², П.В. Кривошапкин¹

¹Институт химии Коми НЦ УрО РАН

²Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН

E-mail: chemicalfox@mail.ru

Разработка мембранно-каталитической системы для утилизации (полного окисления) монооксида углерода и остаточных количеств углеводородов в отходящих газах химических производств является актуальной задачей. Для полного окисления углеводородов и СО повсеместно используются катализаторы на основе благородных металлов, которые имеют ряд недостатков. Исследования, проведенные ранее, показали, что катализаторы, основанные на смеси оксидов металлов (Со, Си, Сг и Мп), имеют аналогичную или более высокую каталитическую активность и устойчивость к отравлению. Нанесение каталитически активного слоя (покрытия) на пористые керамические фильтрационные мембраны, предназначенные для удаления пыли и других механических примесей, позволяет совместить процесс механической фильтрации от-

ходящего газового потока с его каталитической нейтрализацией.

В работе представлены результаты изучения характеристик микропористой проницаемой керамики, полученной с использованием природного сырья Республики Коми. Применение маложелезистых бокситов, каолинита, талька для получения керамики позволяет снизить стоимость мембранно-разделительных материалов. Первый подход – синтез микропористой кордиеритовой керамики из различных прекурсоров. Микрофотография поверхности и рентгенофазовый анализ кордиеритовой керамики приведены на рис. 1. В качестве исходных компонентов были использованы каолинит, тальк, глинозем. Исходя из данных химического анализа природного сырья, рассчитывали оптимальный состав шихты для получения кордиерита.

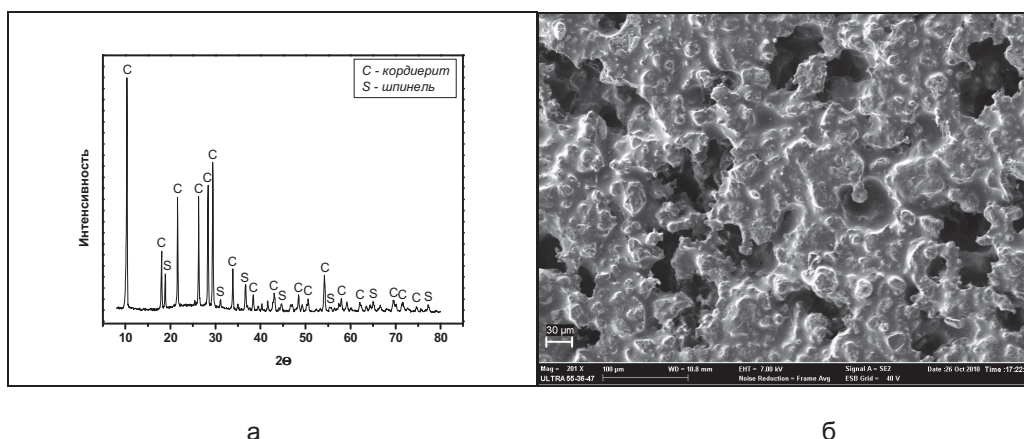


Рис. 1. Рентгенофазовый анализ (а) и микрофотография поверхности (б) кордиеритовой керамики.

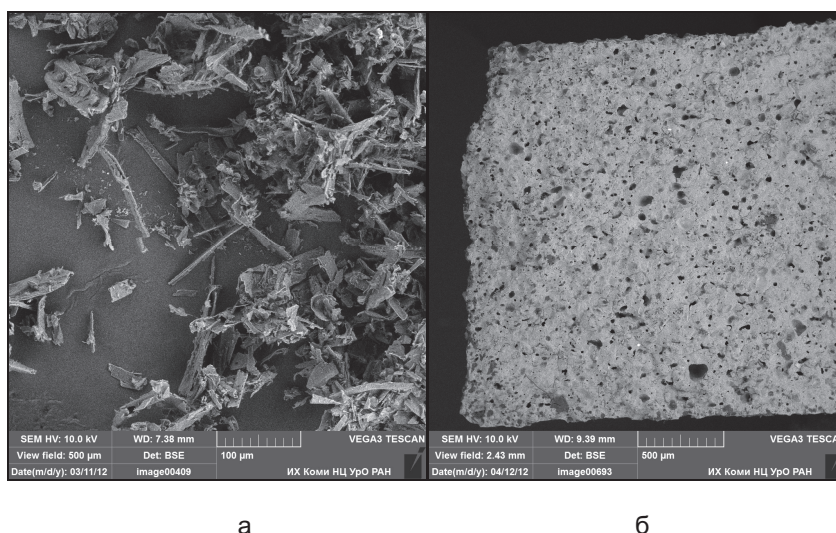


Рис. 2. Микрофотография лигноцеллюлозного порошка из небеленой термомеханической массы (а); микрофотография поверхности каолиновой керамики (б).

Второй подход – синтез микропористой керамики методом выгорающих добавок (изучение влияния количества вводимых выгорающих добавок и их зернового состава на свойства пористой керамики). На рис. 2 приведены микрофотографии целлюлозного компонента, который использовался в качестве выгорающей добавки, и поверхности керамики на основе каолинита.

Проведена адаптация метода поверхностного самораспространяющегося термосинтеза для формирования каталитически активного слоя на по-

верхности микропористой керамической подложки. Показано, что высокая активность синтезированных каталитических мембран $\text{CuO-Co}_3\text{O}_4\text{-CeO}_2$ /каолинит и $\text{CuO-Co}_3\text{O}_4\text{-CeO}_2$ /кордиерит обусловлена равномерным распределением высокодисперсного активного компонента на поверхности и в объеме микрофильтрационной керамики.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант №12-03-90803-мол_рф_нр).

ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТИЛФЕНОЛОВ В ВОДЕ МЕТОДОМ РЕАКЦИОННОЙ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

И.М. Кузиванов

Сыктывкарский государственный университет
E-mail: gruzdev@ib.komisc.ru

Фенол и его метилзамещенные – широко распространенные органические токсиканты, загрязняющие различные водные объекты.

Уникальность физико-химических свойств (ингибирующее действие, антисептическая активность) и высокая реакционная способность метилфенолов создают благоприятные условия для их различного промышленного применения. Основными антропогенными источниками поступления метилфенолов в окружающую среду служат сточные воды предприятий коксо- и нефтехимии, органического синтеза и фармацевтической промышленности [1]. В природных условиях метилфенолы образуются в результате гидролитической и биохимической деструкции гумусовых веществ почвы, а также входят в состав эфирных масел некоторых цветущих растений [2].

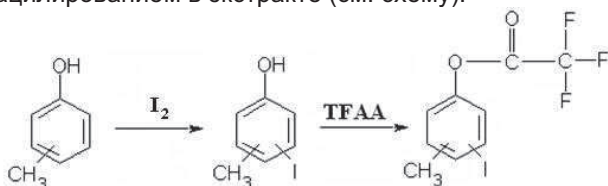
Большинство метилфенолов оказывает прямое токсическое действие на организм, поэтому их

содержание в различных водных объектах нормируется: значения предельно допустимых концентраций (ПДК) для этих соединений составляют $0.003\text{--}0.25\text{ мг/дм}^3$ [2].

Газохроматографические определения в воде непосредственно метилфенолов недостаточно чувствительны и редко достигают уровня ПДК, что связано с их высокой гидрофильностью. Для повышения гидрофобности метилфенолов необходима дезактивация ОН-группы, которая может быть достигнута путем получения их различных эфирных производных. Однако большинство реагентов для этерификации метилфенолов легко гидролизуются, малоустойчивы в воде и получаемые производные [3].

Оптимальный подход состоит в создании условий для выделения максимально возможных количеств метилфенолов из водной фазы в экстракт и проведение химической модификации уже в среде органического растворителя. Для реализации это-

го подхода нами предлагается получение йодпроизводных метилфенолов в воде с последующим ацилированием в экстракте (см. схему):



Применение такого варианта дериватизации дает ряд преимуществ:

- йодирование за счет положительного мезомерного эффекта OH-группы и катализирующего действия воды протекает быстро, селективно и с выходом йодпроизводных, близким к количественному.

- введение в молекулу органического соединения атомов галогенов значительно повышает его гидрофобность и, как следствие, обеспечивает при экстракции эффективное извлечение определяемого вещества из водной матрицы в органическую фазу [4].

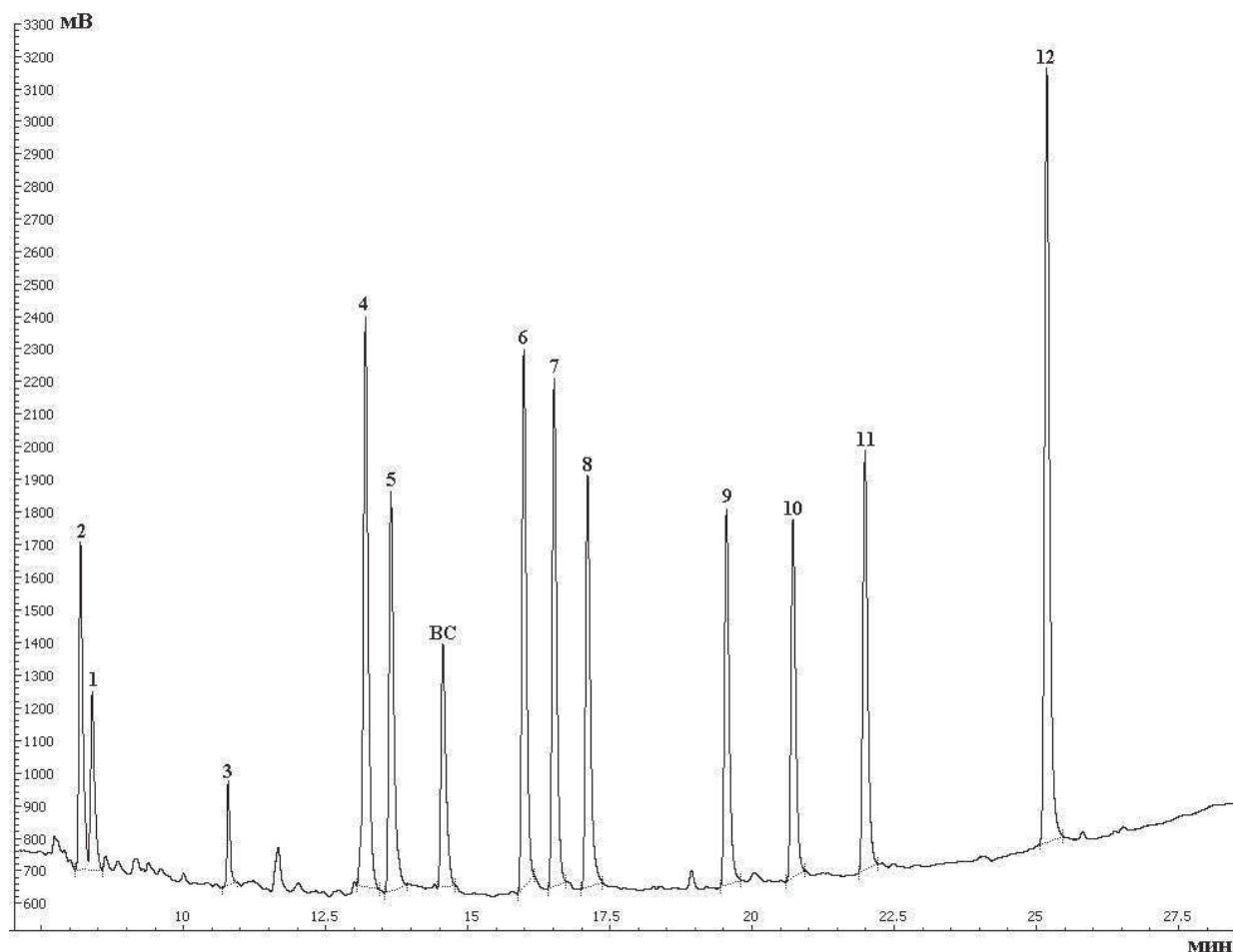
- применение для детектирования получаемых производных галогенселективного электрон-

захватного детектора (ДЭЗ) обеспечивает высокочувствительное газохроматографическое определение (см. рисунок).

- дериватизация по функциональной группе проводится в среде органического растворителя, где исключен гидролиз и предоставляются широкие возможности для выбора модифицирующего реагента [3].

Нами оптимизированы условия проведения реакции йодирования метилфенолов в воде, изучены экстракционные и газохроматографические характеристики йодпроизводных метилфенолов и их трифторацетатов. Для повышения достоверности идентификации метилфенолов в сложных многокомпонентных смесях использованы линейно-логарифмические индексы удерживания их различных производных (йодпроизводные, ацетаты йодпроизводных, трифторацетаты йодпроизводных и др.) на стандартной неполярной полидиметилсилоксонной неподвижной фазе.

Разработанный способ был опробован для определения содержания метилфенолов в природных (поверхностные, грунтовые и талые), сточных (Архангельский ЦБК) и питьевых водах. Примене-



ГХ-ДЭЗ анализ метилфенолов в воде (1 мкг/дм³), пики соответствуют трифторацетатам йодпроизводных: 2,4-диметилфенола (1), 2,6-диметилфенола (2), 2,3,6-триметилфенола (3), 2-метилфенола (4), 4-метилфенола (5), 2,5-диметилфенол (6), 2,3-диметилфенол (7), 3,4-диметилфенол, 2,3,5-триметилфенол, 3,4,5-триметилфенол, 3-метилфенол, 3,5-диметилфенол; BC – внутренний стандарт.

ние молекулярного йода в качестве модифицирующего реагента позволяет определять метилфенолы в интервале концентраций 0.01–10 мкг/дм³, что на два-три порядка ниже значений ПДК, установленных для этих соединений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Харламович Г. Д., Чуркин Ю. В. Фенолы. М.: Химия, 1974. 376 с.

2. Елин Е. С. Фенольные соединения в биосфере. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. 386 с.

3. Демьянов П. И. Химические методы получения производных при хроматографическом определении фенолов // Журн. аналит. химии. 1992. Т. 47. № 12. С. 1942–1966.

4. Коренман И. М. Экстракция органических веществ. Горький: Изд-во Горьков. гос. ун-та, 1973. 158 с.

СИНТЕЗ МИКРОВОЛОКОН ДИОКСИДА ЦИРКОНИЯ, ЧАСТИЧНО СТАБИЛИЗИРОВАННЫХ ДИОКСИДОМ ЦЕРИЯ

И. В. Лоухина, А. Ю. Бугаева

Институт химии Коми НЦ УрО РАН

E-mail: loukhina-iv@chemi.komisc.ru

В последние 40 лет волокна на основе диоксида циркония все больше привлекают внимание исследователей благодаря превосходным эксплуатационным свойствам, таким как высокая температура плавления (2700 °С), механические свойства, коррозионная стойкость и устойчивость к окислению.

В современной промышленности керамические оксидные волокна находят применение в качестве эффективных носителей катализаторов, фильтров для агрессивных жидкостей и газов, для теплоизоляции высокотемпературного оборудования. Важной областью использования керамических оксидных волокон является введение их в качестве армирующей фазы в состав композитов как с металлической, так и керамической матрицами, что позволяет получать упрочненные композиционные материалы.

Поликристаллические волокна диоксида циркония получают прядением полимерных растворов, сухим прядением вязких золей, синтезированных из органических солей циркония в растворе полимера, из оксихлорида циркония с уксусной кислотой и сахарами или пероксидом водорода. Сформованные волокна высушивают и затем обжигают. Основные недостатки перечисленных методов – высокая стоимость органических солей циркония и гелирование золей, которое затрудняет или делает практически невозможным прядение волокон.

Одни из вариантов получения поликристаллических волокон диоксида циркония – импрегнирование (пропитка) природных, синтетических или

искусственных полимеров неорганическими солями циркония с последующей сушкой и прокаливанием.

Импрегнирование полимеров растворами неорганических солей имеет ряд преимуществ по сравнению с другими методами, так как его осуществление возможно с помощью относительно простых приемов, экономически целесообразно и позволяет использовать как недорогие виды возобновляемого растительного сырья, так и отходы текстильной промышленности.

Цель данной работы – изучение формирования волокон диоксида циркония частично стабилизированных диоксидом церия при импрегнировании природного полимерного волокна золями соответствующих составов.

В качестве исходных веществ при получении золей составов $ZrO_2/0,04CeO_2$ и $ZrO_2/0,22CeO_2$ использовали октагидрат оксихлорида циркония и гептагидрат хлорида церия. Частицы синтезированных золей имели средний диаметр 18 – 20 нм.

Хлопковое волокно пропитывали золями указанных составов, после чего высушивали и обжигали на воздухе с получением керамических оксидных волокон.

В докладе представлены результаты изучения формирования волокон диоксида циркония, частично стабилизированных диоксидом церия методом дифференциальной сканирующей калориметрии. Синтезированные керамические волокна исследовали методами рентгенофазового анализа и сканирующей электронной микроскопии.

ФЕРМЕНТАТИВНЫЙ ГИДРОЛИЗ ПРОДУКТОВ ХИМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ МИСКАНТУСА

Е.И. Макарова¹, В.В. Будаева¹, И.В. Ляханова², Л.А. Алешина²

¹Институт проблем химико-энергетических технологий СО РАН

²Петрозаводский государственный университет

E-mail: budaeva@ipcet.ru

Таблица 1

Характеристики субстратов

Характеристика	ЦСП	ЛЦМ	Ц1	Ц2
Влажность, %	7.9	77.6	77.4	75.0
М.д. α-целлюлозы, %	—	79.9	89.6	95.5
М.д. кислотонерастворимого лигнина, %	20.9	8.8	2.6	3.0
М.д. золы, %	2.0	3.7	7.0	2.2
М.д. пентозанов, %	—	4.7	1.3	1.2
Степень полимеризации, ед.	—	—	1005	1060
Степень кристалличности*, %	—	66	65	72

Примечание. * – Погрешность метода ΔСК=±5 %.

Влияние кристалличности целлюлозы на реакционную способность субстрата остается предметом современных исследований: показано, что степень и скорость ферментативного гидролиза целлюлозы либо снижается с увеличением кристалличности целлюлозы (более 50%), либо не наблюдается в данной корреляции.

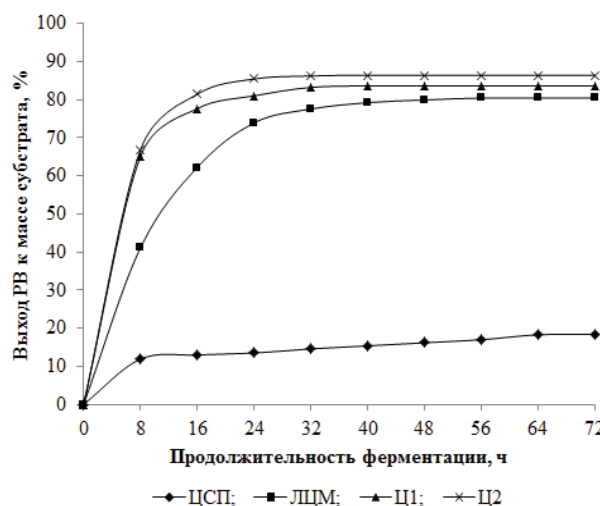
Цель работы – исследование ферментативного гидролиза продуктов химической переработки мискантуса с известной степенью кристалличности целлюлозы.

Для получения субстратов были проведены следующие стадии химической переработки: предварительный гидролиз измельченного мискантуса 0.5–1.0 %-ным раствором азотной кислоты с получением целлюлозосодержащего продукта (ЦСП), потом азотнокислая варка ЦСП в 4 %-ном растворе азотной кислоты с получением лигноцеллюлозного материала (ЛЦМ), затем обработка ЛЦМ 2 %-ным раствором гидроксида натрия при температуре 90–96 °С с получением технической целлюлозы (Ц1), кислотка, или декатионирование Ц1, обработкой 1 %-ным раствором азотной кислоты с получением целевой целлюлозы Ц2.

Массовые доли (м.д.) основных компонентов субстратов, а также степени кристалличности (СК) представлены в табл. 1. СК целлюлозы в субстратах ЛЦМ, Ц1 и Ц2 определены И.В.Ляхановой и Л.А. Алешиной (Петрозаводский государственный университет) рентгенографическим методом на дифрактометре ДРОН-3М.

Ферментативный гидролиз проводился при pH 4.7 (ацетатный буфер), температуре 50±2 °С и постоянном перемешивании на горизонтальном перемешивающем устройстве. Концентрация субстрата составляла 33.3 г/л. Для эффективного гидролиза использовали смесь, состоящую из трех ферментных препаратов «Брюзайм BGX», «Целлюлюкс-А» и «Рапидаза ЦР». Через каждые 8 ч осуществляли отбор проб объемом 2 мл для определения концентрации редуцирующих веществ (РВ) в пересчете на глюкозу спектрофотометрическим методом с использованием реактива на основе 3,5-динитросалициловой кислоты. По окончании процесса гидролизаты отфильтровывали и определяли концентрации пентоз в пересчете на ксилозу Фелорсиновым способом. Результаты ферментативного гидролиза представлены на рисунке и в табл. 2.

Сравнивая результаты ферментативного гидролиза, выяснено, что наименьшей реакционной способностью, как и ожидалось, обладает ЦСП, что можно объяснить высокой прочностью растительной матрицы, химическими и межмолекулярными



Зависимость выхода РВ от продолжительности ферментации ЦСП, ЛЦМ, Ц1 и Ц2, полученных из мискантуса.

взаимодействиями целлюлозы с другими биополимерами: лигнином и гемицеллюлозами.

Наибольшей реакционной способностью обладает Ц2 (по выходу РВ на навеску субстрата – 86.4 %), несмотря на самое высокое значение СК данного субстрата, что объясняется химическим составом – наименьшим содержанием негидролизующих примесей золы и лигнина. Близкий выход РВ наблюдается при гидролизе ЛЦМ и Ц1 (80.4 и 83.6% соответственно), показывая, что дополнительная обработка ЛЦМ гидроксидом натрия не приводит к значительному увеличению реакционной способности к ферментации полученной целлюлозы.

Результаты определения конечных концентраций пентоз в пересчете на ксилозу соответст-

Таблица 2

Результаты ферментации

Показатели	ЦСП	ЛЦМ	Ц1	Ц2
Конечная концентрация РВ в пересчете на глюкозу, г/л	6.8	29.8	31.0	32.0
Конечная концентрация пентоз в пересчете на ксилозу, г/л	0.6	1.0	0.4	0.3
Выход РВ, % в пересчете на массу субстрата	18.4	80.4	83.6	86.4
Выход РВ %, на гидролизуемые компоненты (целлюлоза+пентозаны)	23.9	91.9	92.5	91.1

вуют м.д. пентозанов в сырье и являются минорной фракцией гидролизатов для всех субстратов, кроме ЦСП.

В результате проведенных исследований обнаружено уникальное явление: выход РВ (на гидролизуемые компоненты) при гидролизе ЛЦМ (м.д.

лигнина 9 %) составляет 92 %, что можно объяснить отсутствием ингибирующего действия у кислотонерастворимого лигнина в составе ЛЦМ. Также обнаружена высокая реакционная способность у продуктов ЛЦМ, Ц1 и Ц2 с достаточно высокой СК в субстратах (от 65 до 72 %), поскольку степени конверсии этих субстратов – в пределах от 91.1 до 92.5 % (на гидролизуемые компоненты).

Исследован ферментативный гидролиз продуктов химической обработки мискантуса. Показано, что выходы РВ от массы субстрата при ферментации ЛЦМ и Ц имеют значения 80.4–86.4 %. Также определено, что для получения гексозных гидролизатов можно использовать не только целлюлозы, но и ЛЦМ без дальнейшей химической обработки.

Данная работа выполнена при поддержке партнерского проекта фундаментальных исследований № 11, проводимых СО РАН совместно с УРО РАН.

ЗАВИСИМОСТЬ РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ К ФЕРМЕНТАЦИИ ЦЕЛЛЮЛОЗ ОТ УСЛОВИЙ ОБРАБОТКИ МИСКАНТУСА В РЕАКТОРЕ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Е.И. Макарова

Институт проблем химико-энергетических технологий СО РАН

E-mail: massl@mail.ru

Цель данной работы – определение зависимости реакционной способности к ферментативному гидролизу целлюлоз от условий обработки мискантуса в реакторе высокого давления (РВД).

Определение реакционной способности к ферментации проведено сравнением зависимостей концентрации редуцирующих веществ (РВ) в гидролизате от продолжительности ферментативного гидролиза и конечных выходов РВ для серии субстратов.

Субстратами являлись целлюлозы мискантуса (ЦМ), полученные обработкой сырья в РВД с последующим облагораживанием (перекисью водорода в щелочной среде). Наименования субстратов и условия обработки мискантуса в РВД указаны в табл. 1.

Таблица 1

Наименования субстратов и условия обработки мискантуса в РВД

Обозначение субстрата (давление, МПа / продолжительность выдержки, с)	Условия обработки		
	Давление, МПа	Время выдержки, с	Температура, °С
Ц М (1.5/600)	1.5	600	196–197
Ц М (1.5/900)	1.5	900	196–197
Ц М (2.5/600)	2.5	600	219–220

Массовые доли (м.д.) основных компонентов субстратов в пересчете на абсолютно сухое вещество представлены в табл. 2.

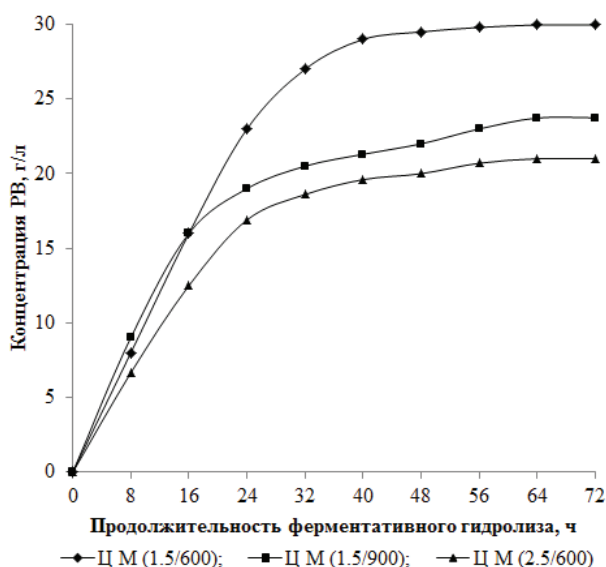
Таблица 2

Химический состав субстратов

Обозначение субстрата	М.д. б-целлюлозы, %	М.д. кислотонерастворимого лигнина, %	М.д. золы, %	М.д. пентозанов, %	Степень полимеризации, ед.
Ц М (1.5/600)	88.9	4.4	2.4	4.0	780
Ц М (1.5/900)	89.6	3.0	0.9	3.6	710
Ц М (2.5/600)	77.5	4.0	1.9	0.7	180

Ферментация проводилась в соответствии с методикой [1] с использованием коммерчески доступных ферментных препаратов «Брюзайм ВГХ» и «Целлолюкс-А». Через определенные промежутки времени в гидролизатах определяли концентрацию РВ в пересчете на глюкозу спектрофотометрическим методом. По окончании 72 ч гидролизаты отфильтровывали под вакуумом, в фильтрате определяли концентрацию РВ и концентрацию пентоз железорсиновым способом [2]. Выход РВ рассчитан на навеску субстрата с учетом коэффициента 0.9, связанного с присоединением молекулы воды к ангидроглюкозным остаткам соответствующих мономерных звеньев в результате ферментативного гидролиза.

Результаты исследования ферментативного гидролиза в виде зависимостей концентрации РВ в гидролизатах от продолжительности ферментации представлены на рисунке и в табл. 3.



Зависимость концентрации РВ от продолжительности ферментативного гидролиза целлюлоз после РВД.

Таблица 3

**Характеристики гидролизата
после ферментации субстратов**

Обозначение субстрата	Конечная концентрация РВ в пересчете на глюкозу, г/л	Концентрация пентоз, г/л	Выход РВ в пересчете на глюкозу, %
Ц М (1.5/600)	29.97	0.82	80.9
Ц М (1.5/900)	23.75	0.51	64.1
Ц М (2.5/600)	21.00	0.12	56.7

Сравнение между собой ЦМ, полученных при выдержке 600 с и различным давлении показывает, что ЦМ, полученные при давлении 1.5 МПа, характеризуются в 1.4–1.5 раза большей реакционной

способностью, чем ЦМ, полученные при 2.5 МПа (конечная концентрация РВ в гидролизатах 30.0 и 21.0 г/л соответственно). Выходы РВ составляют 81 и 57 %, что можно объяснить, в частности, гидролизом гемицеллюлоз и легкогидролизуемой части целлюлозы при более высоком давлении, продукты гидролиза которых при последующей промывке и облагораживании удаляются из твердой фазы – будущего субстрата. Обращает внимание факт различной способности к ферментации целлюлоз с различной СП 710–780 и 180, а именно: с уменьшением СП снижается реакционная способность.

Несмотря на близкий химический состав субстратов ЦМ (1.5/600) и ЦМ (1.5/900) увеличение времени выдержки (от 600 до 900 с) приводит к снижению выхода РВ при ферментации 81 и 64 % соответственно, что требует дальнейших исследований.

Таким образом, в работе проведена оценка реакционной способности к ферментативному гидролизу целлюлоз мискантуса от условий обработки в РВД и выявлено, что повышение давления и увеличение продолжительности обработки мискантуса в РВД способствуют снижению реакционной способности к ферментативному гидролизу полученных целлюлоз.

Данная работа выполнена в рамках проекта фундаментальных исследований № 5 «Химическое обогащение возобновляемого «концентрированного» целлюлозосодержащего сырья» Программы Президиума РАН 3.

ЛИТЕРАТУРА

- Макарова Е.И., Будаева В.В., Митрофанов Р.Ю. Использование мультиэнзимных композиций для гидролиза нетрадиционного целлюлозосодержащего сырья // Ползуновский вестник. 2010. № 4. С. 192–198.
- Оболеская А.В., Ельницкая З.П., Леонович А.А. Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы. М.: Экология, 1991. 320 с.

**КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ ЦЕОЛИТА ТИПА ЖИСМОНДИНА
В ПРИРОДНОЙ СИСТЕМЕ ГАЛЛУАЗИТ–ДОЛОМИТ–ОБСИДИАН**

Г.А. Мамедова

Институт природных ресурсов Нахичеванского отделения НАН Азербайджана
E-mail: chinashka89@yahoo.com

Цеолиты (в переводе с греческого «кипящие» или «вскипающие камни») открыты шведским исследователем Кронштедом почти 250 лет назад, и до начала XX столетия на эти минералы не обращалось сколько-нибудь серьезного внимания. Началом структурного изучения цеолитов стало определение кристаллической структуры анальцима В. Тейлором [1]. Однако далее был перерыв, и большинство из известных в настоящее время цеолитных структур расшифровано на протяжении последних 25 лет.

Цеолит – уникальный природный минерал, который обладает свойством поглощать и прочно удерживать в своей структуре частицы различных веществ. Область применения цеолитов очень разнообразна и обширна [2]. Как бы ни была широка область применения природных цеолитов, в настоящее время сделаны лишь первые шаги в освоении уникального материала, подаренного человеку природой, глубокое познание физико-химических свойств которого открывает огромные возможности.

В системе галлуазит(Г)–доломит(Д)–обсидиан(О) нами впервые был получен цеолит типа жисмондина. Жисмондин относится к В-каркасам. В нем имеются батиситовые цепочки в двух направлениях, дальнейшая конденсация приводит к появлению двойных лент стенок филлипситового-гармотового типа. В В-цепочках трансляция вдоль оси вытянутости цепочки сохраняется независимо от того, будет ли Si^{4+} в тетраэдрах статически замещаться Al^{3+} или наблюдаться строгое разделение Si^{4+} , Al^{3+} в пределах одной диортогруппы $[(\text{Si}+\text{Al})_2\text{O}_7]$. В структуре жисмондина проходят вдвоенные гофрированные тетраэдрические ленты из четырехчленных колец.

Эксперименты по гидротермальному синтезу намеченного цеолита проводили в автоклавах типа «Мори» с объемом 30 см³ при температуре 200 °С. Концентрация термального раствора NaOH составлял 2.0 N, соотношение исходных компонентов – Г:Д:О = 1:1:1.

Фазовый и химический составы исходных, промежуточных и конечных продуктов определяли рентгенографическим (ДРОН-3,5; CuK_α – излучение, Ni – фильтр), термографическим (дериватограф Q-1500D) и рентгеноспектральным (СРМ-18) методами анализа.

В качестве исходного сырья для гидротермального синтеза выбраны вулканическое стекло – обсидиан, минералы доломит – $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ и галлуазит – $\text{Al}_2[\text{Si}_2\text{O}_5](\text{OH})_8$. Этот цеолит кристаллизуется в моноклинной сингонии с параметрами элементарной ячейки $a=9,84 \text{ \AA}$; $b=10,02 \text{ \AA}$; $c=10,62 \text{ \AA}$, $\beta=92^\circ 25'$ [3].

Цеолитный характер полученного образца определен вычислением кислородного объема (V_0), изучением де- и регидратационной, а также катионообменной способности. Как известно, общее содержание воды в цеолитах определяется объемом

каркасных пустот, доступных для молекул воды. Поэтому представляет интерес вычисление кислородного объема V_0 (объем на один кислород в $\text{\AA}$). В цеолитах [4] V_0 определяется как отношение абсолютного молекулярного объема V_m на $2p+q$:

$$V_0 = V_m / (2p+q),$$

где $2p$ – число кислородов в алюмосиликатном каркасе, q – число кислородов в воде, находящихся в пустотах каркаса.

Графическая зависимость молекулярного объема V_m от числа кислородов ($2p+q$) носит линейный характер для цеолитов, по которой V_0 приблизительно составляет 21.66 $\text{\AA}$. Вычисленное значение V_0 для полученного впервые в данной системе жисмондина составляет $V_0 = 22.07 \text{ \AA}$, что хорошо согласуется с постоянной величиной $V_0 = 21.66 \text{ \AA}$, характерной для цеолитов. Цеолитный характер полученного жисмондина установлен и ожидаемыми ионообменными свойствами. Проводили эксперименты по ионному обмену исходных катионов на катионы Sr^{2+} , Ce^{3+} и Cd^{3+} из растворов соответствующих солей с концентрациями 1.0–2.0 N при температуре 80–90 °С. Обмен катионов проводили в течение до 10 сут.

Данная работа выполнена при финансовой поддержке Фонда развития науки при Президенте Азербайджанской Республики – Грант № EIF/GAM-1-2011-2(4)-26/20/4.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ганбаров Д.М., Амиров С.Т. Структурная химия цеолитов. Баку: «Элм», 2001. С. 7.
2. www.zeolite.ru
3. Брек Д. Цеолитовые молекулярные сита. М.: Мир, 1976. С. 152.
4. Мамедов Х.С., Гасимов Г.О. // Азерб. хим. журн. 1973. № 4. С. 118.

ОЦЕНКА ДЕСТРУКТИРУЮЩЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ КРАФТ-ЦЕЛЛЮЛОЗЫ НА СВОЙСТВА ВОЛОКНА

Т.Н. Манахова, О.С. Удалова

Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова

E-mail: TatianaYa17@yandex.ru

Важнейшим направлением глубокой химической переработки древесины было и остается производство волокнистых полуфабрикатов для изготовления бумаги и картона. Хвойная сульфатная целлюлоза – один из наиболее востребованных волокнистых полуфабрикатов и ценится потребителями благодаря повышенным механическим характеристикам и уникальным качествам своего волокна. Волокна крафт-целлюлозы обладают большей длиной, гибкостью и повышенной прочностью. Она предназначена для выпуска высокопрочных тарных и упаковочных видов бумаги и картона, электротехнической бумаги, картонов технического назначения.

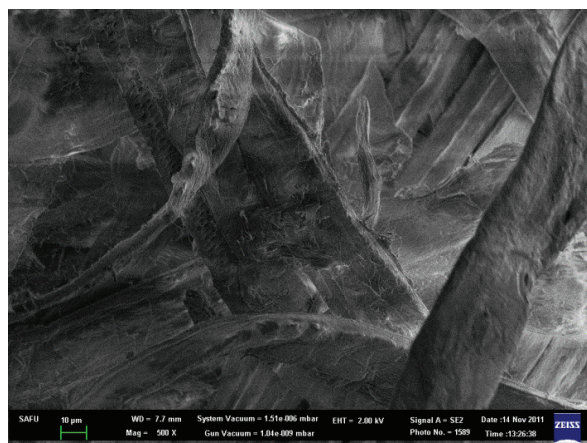
Процессы производства целлюлозы неизбежно приводят к механическим повреждениям и химической деструкции стенки волокна. Степень деструкции волокна при химическом воздействии в процессе получения полуфабриката определяется избирательностью варочного процесса, удалением гемицеллюлоз и снижением степени полимеризации целлюлозы. Повреждения волокон и уменьшение их прочности приводит к появлению морфологических дефектов – изгибов, микросжатий и надломов волокон. В зависимости от интенсивности воздействия разрушительное поведение таких дефектов проявляется в нежелательной интенсифи-

кации локальных изменений целостности структуры клеточной стенки.

В процессе производства бумаги и картона целлюлозные волокна подвергаются интенсивному гидромеханическому воздействию – размолу, цель которого – достижение заданного состояния разработки поверхности волокон для обеспечения образования межволоконных связей и формирования структуры бумаги. Данный процесс контролируется по способности к водоотдаче и количественно характеризуется степенью помола.

ные в различный период времени в производственном потоке ОАО «Соломбальский ЦБК».

Качественно оценить состояние поверхности волокон при комплексном химическом и механическом воздействиях позволяют исследования с использованием электронной микроскопии (рис.1). Волокна, которые в меньшей степени были подвержены воздействию (рис. 1, а) сохраняют первоначальную форму, менее деформированы и фибриллированы по сравнению с более интенсивно обработанными волокнами (рис. 1, б).



а

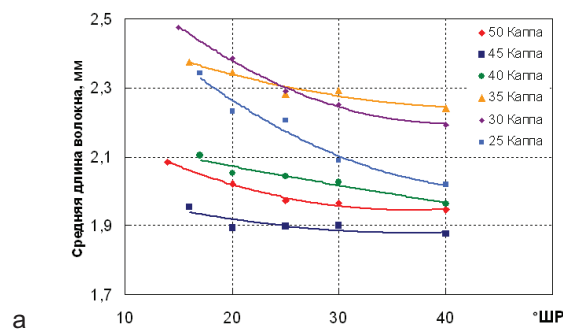


б

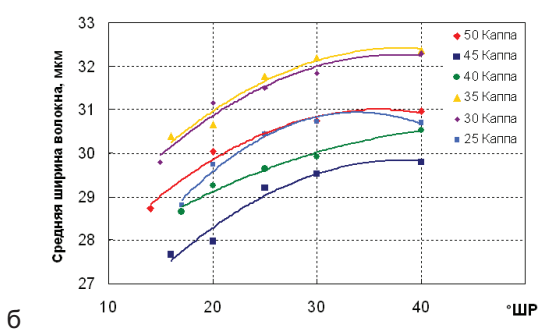
Рис.1. Микрофотографии образцов целлюлозы после разрыва двуслойных образцов под воздействием сдвиговых напряжений, полученные на электронном микроскопе Zeiss SIGMA VP: а – 50 единиц Каппа, 15°ШР; б – 35 единиц Каппа, 40°ШР.

В проведенном эксперименте были использованы промышленные образцы хвойной сульфатной небеленой целлюлозы с неодинаковым содержанием лигнина (число Каппа 25–50), изготовлен-

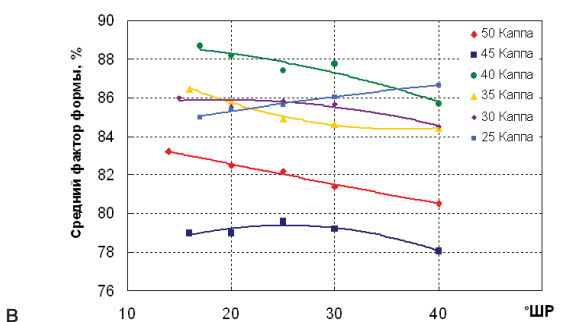
Количественно оценить комплексное разрушающее воздействие можно с помощью современного анализатора волокна L&W FiberTester, который позволяет в автоматическом режиме прове-



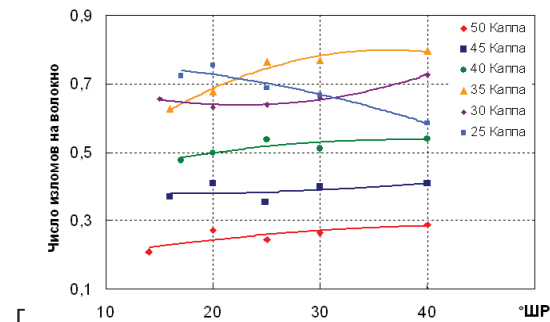
а



б



в



г

Рис.2. Изменение структурно-морфологических характеристик волокон сульфатной хвойной небеленой целлюлозы при размол: а – средняя длина волокна; б – средняя ширина волокна; в – средний фактор формы; г – число изломов на волокно.

ти измерения и получить гистограммы распределения длины, ширины, кривизны волокон, числа изломов на волокне, угла излома, длины сегмента, а также доли мелочи. Результаты представлены на рис. 2.

Полученные зависимости подтверждают, что изменение степени как химического, так и механического воздействий влияет на структурно-морфологические характеристики волокон сульфатной хвойной небеленой целлюлозы.

С углублением процессов делигнификации и снижением числа Каппа происходит увеличение средней длины волокна. При повышенном содержании лигнина (40 единиц Каппа и выше) требуется принудительное разделение щепы на волокна, что сопровождается рубкой волокна и образованием мелочи при горячем размоле жестких образцов.

С увеличением интенсивности механической обработки и степени помола происходит снижение средней длины волокна, что является следствием

происходящей в процессе размола не только фибрилляции, но и рубки волокна; увеличение средней ширины за счет сплющивания и набухания волокна при гидромеханическом воздействии; повышение числа изломов на волокно и изогнутости волокон (среднего фактора формы). У образца с числом Каппа 25, наоборот, с увеличением степени помола происходит уменьшение количества изломов на волокно и среднего фактора формы, что связано с более резким снижением средней длины волокна в процессе размола, поскольку волокна с дефектами укорачиваются в большей степени.

Таким образом, эксперимент подтвердил необходимость комплексной оптимизации степени химического и механического воздействий в процессах получения крафт-целлюлозы для снижения деструктирующего эффекта в целях сохранения и максимального использования прочностного потенциала волокна и достижения необходимого уровня качества волокнистого полуфабриката.

ПОЛУЧЕНИЕ ОЛЕФИНОВ ПУТЕМ КАТАЛИТИЧЕСКОГО КРЕКИНГА ПРОПАНА НА НАНОВОЛОКНИСТЫХ КАТАЛИЗАТОРАХ

Е.Б. Маркова^{1,2}, О.К. Красильникова¹, Ю.М. Серов²

¹Институт физической химии и электрохимии им. А.Н.Фrumкина РАН

²Российский университет дружбы народов

E-mail: krasilnikovaok@inbox.ru, ebmarkova@gmail.com

Большой интерес представляет разработка эффективных каталитических систем для конверсии пропана.

Объектами исследования каталитической конверсии пропана стали специально синтезированные катализаторы.

Был синтезирован нановолокнистый оксид алюминия путем окисления пластинки алюминия из слоя амальгамы во влажной среде. Диаметр волокон, по данным ПЭМ, составляет 6 нм. Дальнейшее нанесение изопропоксида титана IV из газовой фазы приводит к образованию нановолокнистого смешанного катализатора $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2$ с диаметром волокон 6 нм.

Полученные образцы были исследованы на каталитическую активность в реакции крекинга пропана.

Опыты проводили при атмосферном давлении в проточной каталитической установке с U-образным кварцевым реактором. В качестве исходного сырья использовали пропан высокой чистоты (99.98% масс.). Анализ продуктов осуществлялся хроматографически на приборе «Кристалл-2000М». Образцы катализаторов подвергались восстановительной обработке потоком водорода при температуре 973 К и объемной скорости водорода 1.5–2.0 л/ч. В ходе реакции исследовались как свежеприготовленные, так и активированные образцы.

Основными продуктами каталитической конверсии пропана были метан, этан, этилен, пропилен. Установлено, что нановолокнистый оксид алюминия проявляет активность только в активированной форме, тогда как титансодержащий образец активен как в одной, так и другой формах по отношению к термкрекингу. Нановолокнистый оксид алюминия в каталитической области температур 750 – 850 К показал высокую активность и селективность в отношении образования этилена, причем селективность по этилену достигает своего максимума 63% при температуре 830 К. В случае $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2$ происходит изменение селективности. Для свежеприготовленного образца селективность по пропилену достигает своего максимума 60% при температуре 973 К, а активированного – увеличивается до 66% при температуре 873 К.

Обработка каталитических данных в координатах уравнения Аррениуса позволила рассчитать энергии активации конверсии пропана, которые составили 73.94, 20.16 и 30.72 кДж/моль соответственно для активированного Al_2O_3 , свежеприготовленного $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2$ и активированного $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2$. Результаты оказались несколько ниже данных, полученных для термкрекинга 143.43 кДж/моль.

ПОЛУЧЕНИЕ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛИСАХАРИДОВ
В КАЧЕСТВЕ ТЕМПЛАТА

И.С. Мартаков, Е.Ф. Кривошапкина, М.А. Торлопов, П.В. Кривошапкин

Институт химии Коми НЦ УрО РАН

E-mail: gmartakov@gmail.com

В химической технологии волокна и волокнистые материалы имеют большое значение. Керамические волокна представляют особый интерес на современном этапе развития химической технологии, так как их использование позволяет создавать материалы нового поколения – легкие, прочные, износостойчивые, для применения при повышенных температурах и в агрессивных средах. Использование волокон на основе оксида алюминия позволяет расширить сферу их применения и снизить стоимость их получения. Оксид алюминия – один из перспективных материалов в промышленном производстве волокон, поэтому актуально проведение исследований по разработке физико-химических и технологических принципов получения волокон на его основе.

Одним из способов получения керамических волокон является метод пропитки промышленно производимых волокон золями оксидов металлов или растворами их солей и последующим выжиганием органического компонента.

Волокна, полученные методом пропитки, отличаются высокой реакционной способностью при адсорбционном взаимодействии с газовыми и жидкими средами, сочетающимися с химической инертностью, что позволяет использовать их в качестве носителей катализаторов, фильтрующих сред, средств капиллярного транспорта, агрессивных сред, теплоизолирующих засыпок и слоев. Кроме того, они высокодисперсны и имеют моно-

фракционный состав тугоплавкого оксида, что делает их весьма перспективным компонентом для создания высокопрочных керамик. В целом, такие волокна вследствие их многообразия, активности и огнеупорности в сочетании с различными связующими служат основой для получения разнообразных композиционных материалов как с улучшенными, так и особыми свойствами конструкционного и функционального назначений.

Золи гидратированного оксида алюминия получали по классической методике путем гидролиза хлорида алюминия раствором аммиака [1]. Определяли основные характеристики зольей, такие как кинематическая вязкость, pH, плотность, размер частиц. Затем проводили пропитку хлопковой целлюлозы и мерсеризированной хлопковой целлюлозы золем. Мерсеризированную хлопковую целлюлозу получали по стандартной методике мерсеризации [2]. Для образцов целлюлоз определяли степень кристалличности, степень полимеризации. Исходя из данных дифференциальной сканирующей калориметрии, подбирали оптимальный режим обжига в муфельной печи с изотермическими выдержками при наблюдающихся тепловых эффектах.

Обожженные образцы анализировали с помощью рентгенофазового анализа и сканирующей электронной микроскопии. Результаты приведены на рис. 1 и 2.

В результате проделанной работы были получены алюмооксидные керамические волокна, изу-

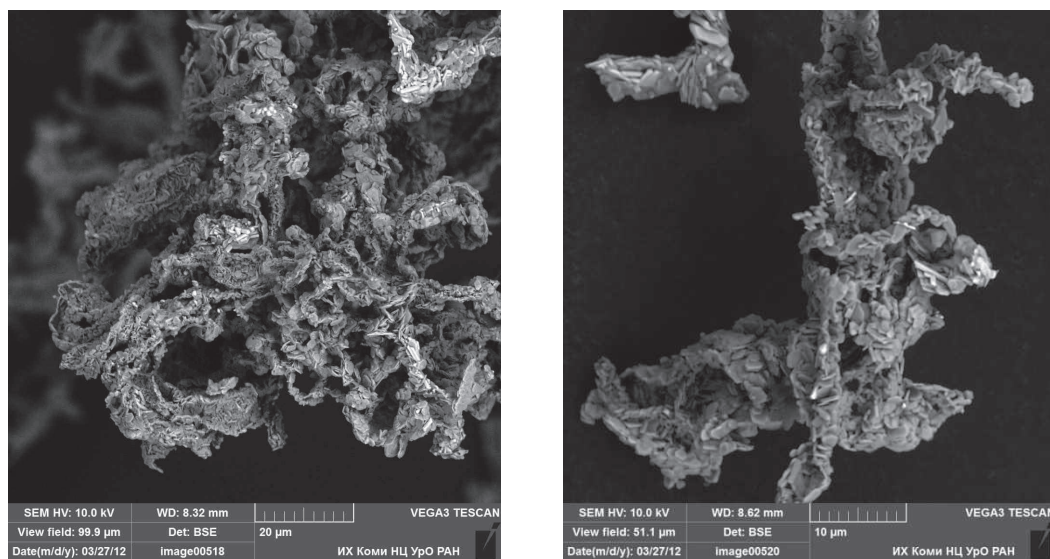


Рис. 1. Микрофотографии оксида алюминия, полученного пропиткой хлопковой целлюлозы.

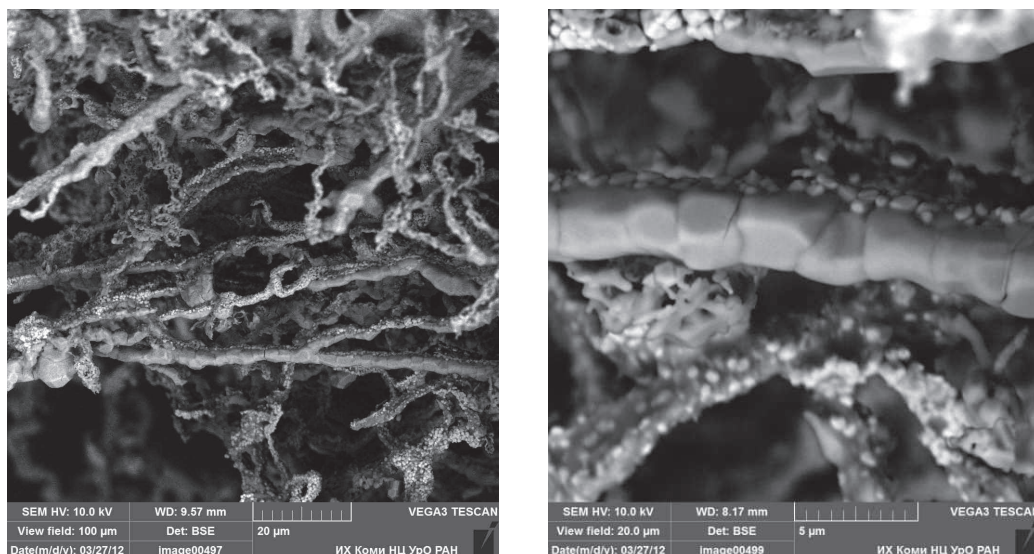


Рис. 2. Микрофотографии оксида алюминия, полученного пропиткой мерсеризированной хлопковой целлюлозы.

чены их основные свойства, морфология, влияние структуры темплата на полученную керамику.

Работа выполнена при финансовой поддержке инициативного проекта фундаментальных исследований, выполняемых в УрО РАН № 12–У–3–1014.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волков В.А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы [Элек-тронный ресурс] : электронная книга / В.А. Вол-ков // Портал естественных наук. Режим доступа: <http://www.e-science.ru>.
2. Роговин З.А. Химия целлюлозы. М.: Химия, 1972. 520 с.

СОДЕРЖАНИЕ ОБЩИХ ЛИПИДОВ И ВХОДЯЩИХ В НИХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ В АКТИВНОМ ИЛЕ СТОЧНЫХ ВОД ОАО «МОНДИ СЛПК»

Н.В. Матистов, Е.М. Анчугова

Институт биологии Коми НЦ УрО РАН

E-mail: matistov@ib.komisc.ru, anchugova@ib.komisc.ru

Одна из проблем, стоящая перед учеными-экологами, – утилизация и уменьшение объемов отходов переработки, связанных с выбросом сточных вод в окружающую среду. Применение активного ила для биологической очистки сточных вод является одним из современных методов [1]. Ежегодно в России при очистке биохимическими методами более 15 млрд. м³ сточных вод образует около 1 млрд. м³ осадка в виде избыточного активного ила влажностью 80–98 %. Его кондиционирование в большинстве случаев сводится к обезвоживанию и дальнейшей утилизации на специализированных полигонах [2]. Утилизация ила связана с большими материальными расходами, поэтому более рациональным становится направление комплексной переработки его отходов с получением биодизеля на основе липидов, входящих в его состав [3]. Основной задачей извлечения липидов из активного ила является оптимальный подбор условий экстракции.

Цель настоящей работы – подбор оптимальных условий экстракции общих липидов (ОЛ) из активного ила сточных вод ОАО «Монди СЛПК», характеристика их жирнокислотного состава, а так-

же поиск путей повышения их содержания методами биотехнологии.

Отбор обезвоженного осадка сточных вод, содержащего избыток активного ила, осуществляли на территории ОАО «Монди СЛПК» в зимний, весенний и летний периоды 2011–2012 г. (табл.1). Ил отфильтровывали через бумажный складчатый фильтр, высушивали в вакууме в присутствии водоотнимающих агентов и измельчали. Проводили трехкратную экстракцию различными растворителями. Экстракты фильтровали через бумажный фильтр и упаривали в вакууме на роторном испарителе. Массовую долю ОЛ определяли гравиметрическим методом. Жирнокислотный состав ОЛ устанавливали методом газожидкостной хроматографии метиловых эфиров, полученных по известной методике [4], на газовом хроматографе «Кристалл-2000М» (Россия) с пламенно-ионизационным детектором. Полученные данные (табл. 1–3) обработаны статистически с помощью пакета компьютерных программ *Statistica for Windows*.

Образцы ила, отобранные при разном температурном режиме, имели различную текстуру, от-

личались по внешнему виду и содержанию влаги. Максимальная влажность обнаружена для образцов 4, 6 и 7 (табл. 1). Для выбора лучших условий экстракции использовали различные растворители и их композиции с этанолом. Оптимальный выход ОЛ был получен при экстракции образца 1 (табл. 2) смесью хлороформ–этанол 9:1 (v/v) и гексан–этанол 9:1 (v/v). В качестве экстрагента нами выбрана смесь гексан–этанол (9:1), которая позволяла снизить содержание пигментов в экстракте по сравнению со смесью хлороформ–этанол 9:1.

Таблица 1

Характеристика активного ила из сточных вод ОАО «Монди СЛПК»

Номер образца	Дата забора	Температура воздуха при заборе сточных вод, °С*	Содержание влаги в активном иле, %	Массовая доля ОЛ, %	
1	07.12.11	-3.0	80	5.51	0.27
2	31.01.12	-5.1	82	3.10	0.09
3	25.04.12	+8.1	88	5.73	0.23
4	07.06.12	+14.5	90	5.18	0.15
5	21.11.12	-3.0	89	2.84	0.08
6	28.11.12	-14.2	90	5.01	0.15
7**	05.12.12	+24	90	5.51	0.16

Примечание. * – По сводкам ФГБУ «Северное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды»; ** – Работа проведена в лабораторных условиях при температуре +24 °С.

Как видно из табл. 1, содержание ОЛ в трех образцах ила варьирует в пределах 5.18 – 5.73%. Довольно существенно отличается обр. 2, отобранный при самой низкой температуре. По литературным данным, содержание липидов активного ила варьирует в пределах 24 – 37% на абсолютно сухое вещество, что гораздо выше наших показателей [5]. Это свидетельствует о низкой доле содержания микроорганизмов, находящихся в активном иле, перерабатывающих органические вещества, и непригодности данного объекта в качестве источника для получения биотоплива [6], основным требованием к которому является содержание липидов не менее 40 % от сухой биомассы.

Таблица 2

Влияние природы растворителя на выход общих липидов из активного ила

Экстрагент (v/v)	Массовая доля ОЛ, %	ΔS*
Гексан	2.20	0.11
Гексан–этанол (9:1)	4.52	0.22
Хлороформ	3.84	0.11
Хлороформ – этанол (9:1)	4.91	0.25
Диэтиловый эфир	2.79	0.01
Диэтиловый эфир – этанол (9:1)	3.82	0.11

Примечание. *S(x) – стандартное отклонение внутрилабораторной прецизионности.

В дальнейшем было проведено насыщение культурой микроводоросли сем. *Chlorococcaceae* сточной воды с активным илом. Опыт показал, что

для обр. 5 и 6 происходит незначительное увеличение массовой доли ОЛ в активном иле. Контрольный опыт, проведенный в лабораторных условиях (обр. 7), также свидетельствует о незначительном повышении доли ОЛ с дополнительным внесением микроводорослей в состав активного ила.

Таблица 3

Содержание основных жирных кислот в общих липидах (% общей суммы)

Номер образца	C14:0	C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3
1	3.9	40.0	14.8	18.0	22.0	1.3
2	5.8	37.7	11.9	16.3	26.2	2.3
3	4.5	40.6	12.8	21.9	19.3	0.9
4	4.4	44.8	14.0	18.2	17.5	1.0

Примечание. Название кислот: C14:0 – миристиновая, C16:0 – пальмитиновая, C18:0 – стеариновая, C18:1 – олеиновая, C18:2 – линолевая, C18:3 – линоленовая.

Различия в соотношении жирных кислот в изучаемых образцах незначительны (табл.3). Более низким содержанием насыщенных пальмитиновой и стеариновой кислотами и более высоким – ненасыщенных линолевой и линоленовой, отличается обр. 2, отобранный при самой низкой температуре. Основными по содержанию во всех образцах являются насыщенные ЖК, на долю которых приходится 55.5 – 63.2 % от суммы всех ЖК. Среди них выделяется пальмитиновая кислота, содержание которой доходит до 44.8 % (обр. 4).

Согласно европейским стандартам, для биодизеля (например, EN 4214 или EN 14213) введены строгие ограничения по содержанию ненасыщенных кислот. С этой точки зрения высокое содержание полиненасыщенных жирных кислот в липидах активного ила ОАО «Монди СЛПК» является существенным недостатком.

Низкое содержание общих липидов и высокая доля полиненасыщенных жирных кислот не позволяют рекомендовать активный ил сточных вод ОАО «Монди СЛПК» в качестве объекта для производства биотоплива.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке интеграционного проекта (№ 12-И-4-2007) «Биоресурсный потенциал и биохимическая оценка микроводорослей европейского Северо-Востока России в качестве объектов биотехнологии».

ЛИТЕРАТУРА

1. Жмур Н.С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками. М.: Акварос, 2003. С. 106.
2. Кириллов М.В., Аксонов А.М. Перспективы использования активных илов станций аэрации в качестве удобрений // Аграрный вестник Урала. 2010. № 2. С. 43–45.
3. Biodiesel production by in situ transesterification of municipal primary and secondary sludge / A. Mondala [et al.] // Bioresource technology. 2009. Vol. 100. P. 1203–1210.
4. А.с. 542932 СССР, G 01 N 1/28. Способ приготовления проб липидов / К.М.Синяк, И.И.Да-ниленко, З.П. Васюренко и др. Киевский НИИ эпидемиологии, мик-

робиологии и паразитологии; №2138675; заявл. 26.05.75; опубл. 15.01.77. Бюл. № 2.

5. Kargo D.M. Biodiesel Production from municipal sewage sludges // Energy fuels. 2010. Vol.24. P. 2791–2794.

6. Феофилова Е.П. Биотопливо // Прикладная биохимия и микробиология. 2010. Т. 46. № 4. С. 405–415.

ИЗУЧЕНИЕ АДсорбЦИИ МЕТИЛЕНОВОЙ СИНИ НА ПОВЕРХНОСТИ БЕНТОНИТА

А.А.Миронова

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова

E-mail: Alya_3000@mail.ru

Изучение адсорбции метиленовой сини на поверхности бентонита (БТ) представляет интерес для оценки удельной поверхности материала. Результаты исследования могут дать сведения о характере сродства метиленовой сини к поверхности бентонита и изменении поверхностных свойств материала при разных видах обработки.

Удельную поверхность бентонита исходного и после модификации с помощью механоактивации и обработки раствором соляной кислоты (0,1 М) оценивали методом адсорбции из растворов. В качестве растворителя использовали хлороформ. Величину адсорбции рассчитывали по убыли концентрации красителя в результате адсорбции. Концентрацию красителя в растворе до и после адсорбции определяли спектрофотометрическим методом по полосам поглощения при длине волны (λ) 295 и 650 нм. На рисунке (а, б, в) показаны изотермы адсорбции метиленовой сини на поверхности частиц исследованных образцов бентонита.

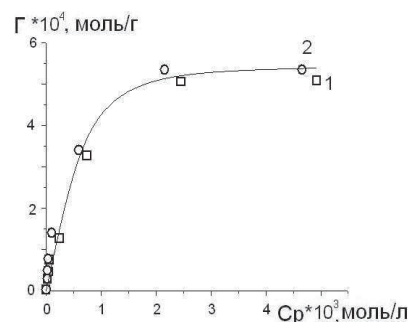
Из рисунка видно, что для исследованных образцов бентонита зависимость величины адсорбции от равновесной концентрации метиленовой сини может быть описана уравнением Ленгмюра $\Gamma = \Gamma_{\infty} (B \cdot C / (1 + B \cdot C))$ [1], где Γ – величина адсорбции, Γ_{∞} – величина максимального заполнения монослоя, B – адсорбционная константа, C – равновесная концентрация. Это уравнение преобразуется в линейную зависимость, что позволяет графически рассчитать величину максимального заполнения монослоя Γ_m и адсорбционную константу B . Значения Γ_m , B и удельной поверхности для исследованных бентонитов показаны в таблице.

Адсорбционные характеристики бентонита

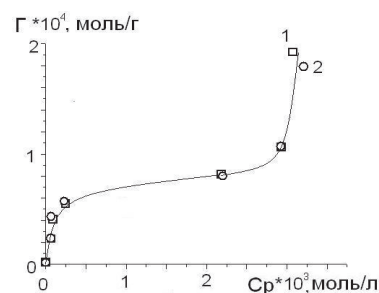
Бентонит	Γ_m , моль/г	B , л/моль	$S_{уд.}$, м ² /г
Исходный	$6.7 \cdot 10^{-4}$	$1.5 \cdot 10^3$	426.4
Механоактивированный	$8.1 \cdot 10^{-5}$	$9 \cdot 10^3$	51.5
Обработанный кислотой	$1.6 \cdot 10^{-4}$	$4 \cdot 10^3$	106.5

Из полученных нами данных следует, что удельная поверхность бентонита при механоактивации и при обработке кислотой уменьшается. Результат анализа водных вытяжек показал, что вследствие разрыва связей и искажения валентных углов кристаллической решетки минерала при механоактивации, а также под влиянием кис-

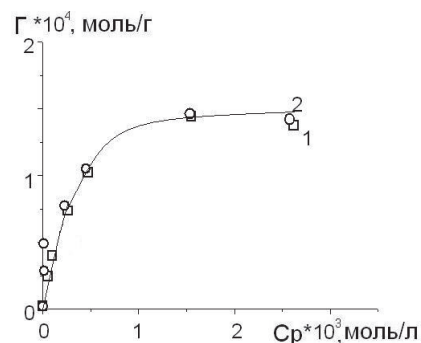
а)



б)



в)



Изотерма адсорбции метиленовой сини на БТ (по λ 295(1), 650 нм (2)): а) исходном; б) активированном; в) обработанном кислотой.

лотной обработки с последующим длительным хранением обработанного бентонита возможно высвобождение катионов из внутренних слоев кристаллов [2]. Становясь обменными, эти катионы могут способствовать образованию прочных неразрушающихся конгломератов из первичных более мелких частиц.

Адсорбционное сродство метиленовой сини к поверхности исследованных образцов при активации также меняется. Для механоактивированного

образца адсорбционная константа возрастает в шесть раз, для обработанного кислотой – 2.5 раза. Однозначно объяснить такое изменение пока не представляется возможным, так как публикации по адсорбционным свойствам активированных глины крайне редки, несмотря на значительное количество публикаций по адсорбционному взаимодействию метиленовой сини с адсорбентами различной природы [3–6]. Предположительно можно сказать, что в данном случае адсорбционное сродство может усиливаться за счет взаимодействия сопряженной системы катионов метиленовой сини с многозарядными обменными катионами.

Удельная поверхность бентонита при обработке тем или иным способом должна, как правило, увеличиваться за счет повышения пористости [2]. В нашем исследовании для оценки удельной поверхности применялось вещество с крупными адсорбирующимися частицами, для которых не все поры доступны, поэтому, возможно, полученные значения удельной поверхности обработанных материалов заметно ниже. Однако объяснение изменения адсорбционных констант, на наш взгляд, вполне адекватно.

Для более полного раскрытия причин изменения адсорбционных характеристик исходного бентонита при его механической и химической обработке следует проводить комплексное исследование

с применением различных физических методов и физико-химических подходов к исследованию изучаемого взаимодействия и интерпретации его результатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы. М.: Химия, 1988. 464 с.
2. Финевич В.П., Аллерт Н.А., Карпова Т.Р., Дулякин В.К. Композиционные наноматериалы на основе кислотно-активированных монтмориллонитов // Рос. хим. журн. 2007. Т. 51. № 4. С. 69–74.
3. Avena M.J., Valenti L.E., Pfaffen V., De Pauli C.P. Methylene blue dimerization does not interfere in surface-area measurements of kaolinite and soils // Clay and Clay Minerals. 2001. Vol.49. № 2. P. 168–173.
4. Ansari R., Mosayebzadeh Z., Keivani M. B., Mohammad-khah A. Adsorption of Cationic Dyes from Aqueous Solutions using Polyaniline Conducting Polymer as a Novel Adsorbent // J. Adv. Sci. Res. 2011. Vol. 2. № 2. P. 27–34.
5. Sharhryari Z., Goharrizi A. S., Azadi M. Experimental study of methylene blue adsorption from aqueous solutions onto carbon nano tubes // Int. J. Water Res. Envir. Eng. 2010. Vol. 2. № 2. P. 16–28.
6. Jobish J., Vijayalakshmi R. Adsorption of Methylene Blue onto Natural Rubber/Chitosan Blends // Int. J. Polymer Mater. 2011. Vol. 60. №10. P. 766–775.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МИКРОРАЗМЕРНЫХ ПЛЕНОК НА ОСНОВЕ НАНОДИСПЕРСНЫХ ОКСИДОВ АЛЮМИНИЯ И ЖЕЛЕЗА (III)

В.И. Михайлов, П.В. Кривошапкин, Е.Ф. Кривошапкина

Институт химии Коми НЦ УрО РАН

E-mail: mikhaylov-vi@chemi.komisc.ru

Микроразмерные пленки используются как маскирующие, изолирующие, планаризирующие и геттерные покрытия. Новым и очень перспективным является их применение в качестве каталитических покрытий в полупроводниковых газовых сенсорах, мембран топливных элементов, а также в качестве основных чувствительных элементов металлооксидных газовых сенсоров.

Перспективным применением пленок стало также их использование в качестве разделяющих мембран. Керамические разделяющие мембраны особенно интересны вследствие их химической и термической стабильности – они могут использоваться в агрессивных средах. Керамические мембраны в состоянии функционировать без повреждений в органических и биологических системах, могут быть легко очищены при использовании обработки паром и показывают долгое время эксплуатации. Низкие затраты энергии и отсутствие потенциально вредных веществ при разделении газов и жидкостей с использованием керамических мембран также представляют дополнительный экономический и социальный интерес. Эти выдающиеся особенности привели к быстрому внедрению ке-

рамических мембран в пищевой, фармацевтической, электронной промышленности, биоинженерии, химии, ядерной энергетике и водоочистке [1].

Цель данной работы – получение микроразмерных пленок на основе нанодисперсных оксидов алюминия и железа (III) и изучение их физико-химических свойств.

Синтез золь оксида алюминия проводили, используя реакцию гидролиза хлорида алюминия в присутствии раствора аммиака. Золь гидроксида железа получали гидролизом хлорида железа в кипящей воде. Для полученных золь были определены размер частиц и дзета-потенциал.

Для получения нанодисперсных пленок в синтезированный золь гидратированного оксида алюминия при нагревании и перемешивании добавляли водорастворимый полимер и проводили диализ. К данной системе добавляли рассчитанный объем золь гидратированного оксида железа (III). Далее композицию отливали на чашку Петри и высушивали при комнатной температуре. Полученные полимерные пленки исследовали методом дифференциально-сканирующей калориметрии, по результатам которой был выбран температурный режим

обжига с изотермическими выдержками. Обжиг проводили до температуры 700 °С. Расчетные составы получаемых пленок приведены в таблице.

Составы получаемых микроразмерных пленок

Массовые доли оксидов в пленке, ω, %	
Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
100	0
98	2
90	10
80	20
0	100

Синтезированные нанодисперсные оксидные пленки были исследованы следующими методами: сканирующая электронная микроскопия (прибор «TESCAN Vega 3M», Институт химии Коми НЦ УрО РАН); физическая сорбция азота (прибор «ASAP-2400 V3.07», Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН); рентгеновское малоугловое рассеяние (синхротронный источник станции малоуглового рассеяния СТМ «Центра синхротронных исследований и нанотехнологий» РНЦ «Курчатовский институт»).

Толщина пленок оксида алюминия (рисунок, а) варьируется в пределах 5–7 мкм, пленок оксида железа – около 10 мкм (рисунок б). Удельная пло-

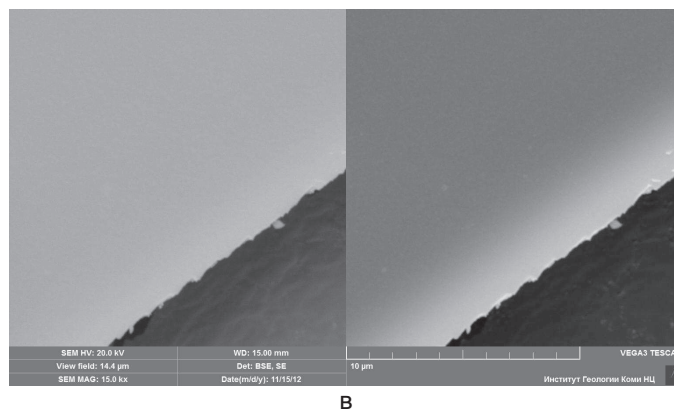
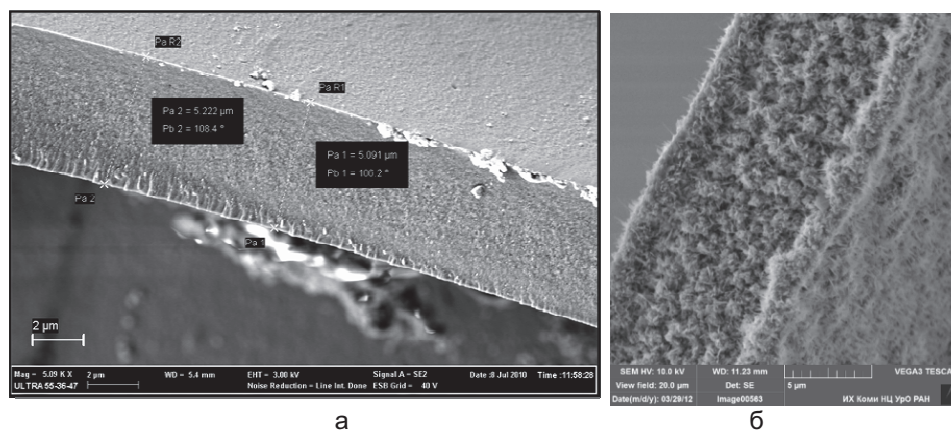
щадь поверхности пленки Al₂O₃ составляет 255 м²/г, пленки Fe₂O₃ – 13,6 м²/г. В обоих случаях по результатам расчета дифференциальной кривой распределения пор по размерам по уравнению Кельвина-Томпсона, диаметр пор не превышает 7 нм, что в случае пленки оксида алюминия согласуется с данными малоуглового синхротронного исследования.

Поверхность пленки Al₂O₃ с добавкой 20% Fe₂O₃ оказалась достаточно однородной (рисунок, в). Микроанализ показал присутствие на поверхности образцов алюминия, кислорода и железа. По результатам РФА, полученная пленка является рентгеноаморфной, его рентгенограмма содержит гало. Это, возможно, свидетельствует об образовании еще не вполне кристаллографически оформленных первичных кристаллитов наноразмера.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 12-03-31272 мол_а.

ЛИТЕРАТУРА

1. Xue Bin Ke, Huai Yong Zhu, Xue Ping Gao, Jiang Wen Liu High-Performance Ceramic Membranes with a Separation Layer of Metal Oxide Nanofibers // Adv. mater. 2007. Vol. 19. P. 785–790.



Микроструктура пленок: а) Al₂O₃; б) Fe₂O₃; в) Al₂O₃ – 20% Fe₂O₃.

СИНТЕЗ 5-ФТОРМЕТИЛФУРФУРОЛА ИЗ ГАЛОГЕНПРОИЗВОДНЫХ 5-ГИДРОКСИМЕТИЛФУРФУРОЛА НУКЛЕОФИЛЬНЫМ ЗАМЕЩЕНИЕМ В ПРИСУТСТВИИ КРАУН-ЭФИРОВ

М.А. Морозов, В.Е. Тарабанько, М.Ю. Черняк, М.А. Смирнова

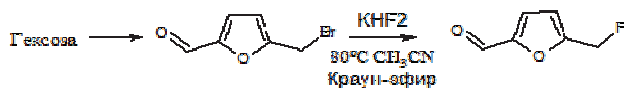
Институт химии и химической технологии СО РАН

E-mail: jora-991@mail.ru

Производные фурана – незаменимые полу-продукты для химической промышленности, включая все ее направления. В последнее время особый интерес представляет возможность получения высокореакционных фурановых соединений из растительного сырья, а именно: 5-гидроксиметилфурфуrolа (5-ГМФ) и его галоген-аналогов – 5-бромметилфурфуrolа (5-БМФ), 5-хлорметилфурфуrolа (5-ХМФ) и 5-фторметилфурфуrolа (5-ФМФ). 5-ГМФ, 5-БМФ и 5-ХМФ используются для синтеза современных полимерных материалов, ряда фармацевтических препаратов, препаратов сельскохозяйственного назначения, различных химических реагентов и присадок к топливам. Соединения, содержащие фторметильную или трифторметильную группы, связанные с ароматическими системами, – перспективные компоненты синтеза биологически активных веществ [1]. Однако только трифторметилбензальдегид является коммерчески доступным [2]. Информация о других фторзамещенных гетероароматических альдегидах отрывочна. 5-галогенметилфурфуrolы теоретически легко могут быть превращены в 5-фторметилфурфуrol нуклеофильным замещением, однако сведений о синтезе 5-фторметилфурфуrolа нами не найдено. Некоторые физико-химические константы 5-фторметилфурфуrolа, представленные в литературе, становятся теоретически вычисленными с помощью программных средств. Синтез 5-фторметилфурфуrolа – нетривиальная задача, сложность которой связана со специфическими свойствами фторидона.

Цель данной работы – синтез 5-фторметилфурфуrolа в реакциях нуклеофильного замещения.

Было изучено взаимодействие 5-бром- и 5-хлорметилфурфуrolов с гидрофторидом калия в присутствии дибензо-24-краун-8 и 18-краун-6 в среде ацетонитрила [3]:



Краун-эфиры являются уникальными веществами, осуществляющими перенос ионов нерастворимых в органической среде веществ в органическую фазу, и широко используются для увеличения активности окислительных и галогенирующих агентов.

Полученные результаты показывают, что 5-БМФ более активен в реакции обмена галогена на фтор, чем 5-ХМФ. Селективность и выход (для

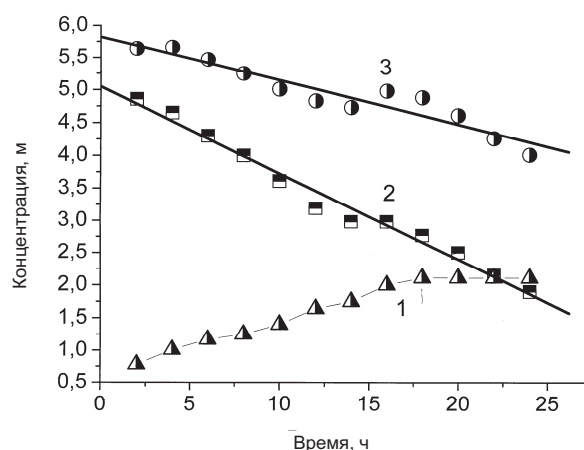


Рис. 1. Зависимость концентрации 5-хлор- и 5-фторметилфурфуrolов от времени протекания процесса. Температура – 80°C. Мольное отношение 18-краун-6 к 5-хлорметилфурфуrolу 1:5. (1) – 5-фторметилфурфуrol, (2) – 5-хлорметилфурфуrol, (3) – суммарная концентрация 5-хлор- и 5-фторметилфурфуrolов.

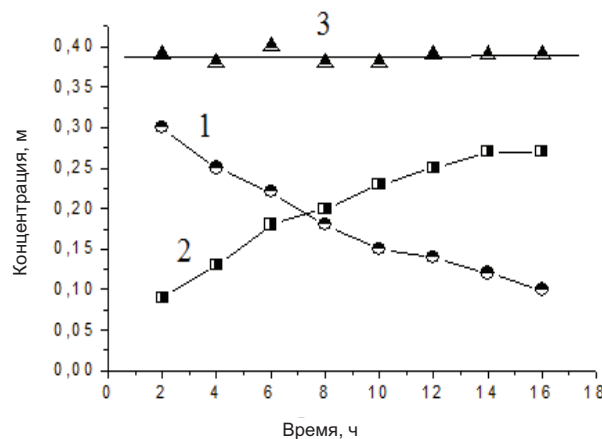


Рис. 2. Зависимость концентрации 5-фтор- и 5-бромметилфурфуrolов от времени протекания процесса. Температура – 80°C. Мольное отношение 18-краун-6 к 5-бромметилфурфуrolу – 1:5. (1) – 5-бромметилфурфуrol, (2) – 5-фторметилфурфуrol, (3) – суммарная концентрация 5-фтор- и 5-бромметилфурфуrolов.

24-краун-8 выход – 50 мол.%, для 18-краун-6 – 80 мол.%) продукта из 5-бромметилфурфуrolа вполне достаточны для препаративного синтеза этого соединения. Выход 5-ФМФ при использовании 18-краун-6 в 1.5 раза выше по сравнению с 24-краун-8 при одинаковой концентрации этих эфиров в реакционной смеси.

Сравнение кинетики накопления целевого продукта в присутствии 18-краун-6 и дибензо-24-

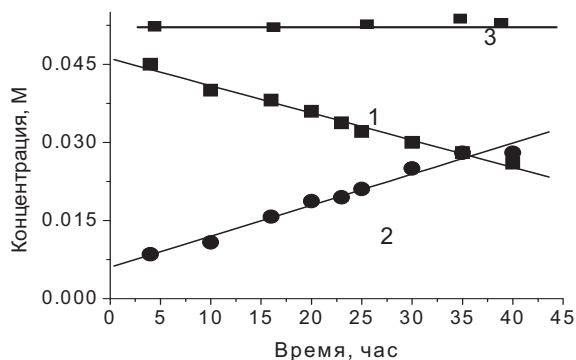


Рис. 3. Зависимость концентрации 5-бром- и 5-фторметилфурфуролов от времени синтеза. Температура – 80°C. Мольное отношение дибензо-24-краун-8 к 5-бромметилфурфуролу 1:5. (1) – 5-бромметилфурфурол, (2) – 5-фторметилфурфурол, (3) – суммарная концентрация 5-бром- и 5-фторметилфурфуролов.

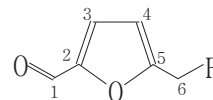
краун-8 показывает, что краун-эфир меньшего размера более эффективен в синтезе 5-ФМФ как по скорости накопления, так и максимальному выходу.

5-ФМФ выделен в чистом виде и идентифицирован методами ЯМР спектроскопии и хромато-масс-спектрометрии. Ниже приведены спектральные характеристики 5-фторметилфурфурола.

^1H ЯМР-спектр (600 МГц, CDCl_3): δ , ppm; 5,4 (d 2H, $-\text{CH}_2-$, $J_{\text{H-F}} = 48$ Гц), 6,7 (d/d 1H, CH_{fur} , $J_{\text{3H-F}} =$

1.38 Гц, $J_{\text{3H-4H}}^2 = 3.60$ Гц), 7.3 (d/d 1H, CH_{fur} , $J_{\text{4H-F}}^2 = 1.38$ Гц, $J_{\text{3H-4H}}^2 = 3.54$ Гц), 9.7 (s 1H, CHO).

^{13}C ЯМР-спектр (600 МГц, CDCl_3). δ , ppm: 178.2 (s C_1), 154.5 (d C_5 , $J_{\text{C-F}}^2 = 18.5$ Гц), 148 (s C_2), 121.5 (s C_3), 113.2 (d C_4 , $J_{\text{C-F}}^2 = 6$ Гц), 75.5 (d C_6 , $J_{\text{C-F}}^2 = 166.2$ Гц).



Масс-спектр: 70 eV, m/z (отн. инт.): 128 $[\text{M}]^+$ (100), 127 $[\text{M-H}]^+$ (75), 110 $[\text{M-F}]^+$ (3), 99 $[\text{M-CHO}]^+$ (35), 81 $[\text{M-CHO-F}]^+$ (3), 80 (3), 71 (45), 70 (26), 69(23), 53(15), 52(20), 51 (100), 50(50), 49(10).

ЛИТЕРАТУРА

1. Черняк М.Ю., Тарабанько В.Е., Соколенко В.А. и др. Взаимодействие 5-бромметилфурфурола с фторидом серебра в метаноле и толуоле // Journal of Siberian Federal University. Chemistry. 2011. Vol. 4. № 2. P. 191–198.
2. Smart B.E., Tatlow J.C. Organofluorine chemistry: principles and commercial applications. Elsevier, 1994.
3. Chernyak M.Yu., Tarabanko V.E., Sokolenko W.A., Morozov A.A. Synthesis of 5-fluoromethyl-furfural from 5-bromomethylfurfural in presence of dibenzo-24-crown-8 // Химия растительного сырья. 2012. (в печати).

ОКИСЛИТЕЛЬНАЯ ДЕСТРУКЦИЯ СУЛЬФАТНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ И ЛИГНИНА С ПРИМЕНЕНИЕМ ОЗОНА И ДРУГИХ ОКИСЛИТЕЛЕЙ

К.С. Мухрыгин¹, Е.Г. Казакова¹, Д.А. Рожков², В.А. Демин^{1,2}

¹Институт химии Коми НЦ УрО РАН

²Сыктывкарский лесной институт

E-mail: bumblepc@mail.ru

Озон (O_3) – аллотропная модификация кислорода. При нормальных условиях газ – с резким запахом, при концентрациях, составляющих доли от ПДК озона (ПДК = $5 \cdot 10^{-6}$ %), имеет запах свежести. Температура плавления 80.6 К, кипения – 161.3 К, плотность газа 2.144 г/дм³ (273.15 К) [1]. Использование озона в качестве окислителя является одним из перспективных направлений получения промышленно-важных продуктов. Озон – сильный окислитель, кроме того, его использование позволяет избежать образования токсичных отходов, утилизация которых требует дополнительных затрат [2].

Применение озона достигло наибольших масштабов в зарубежной целлюлозно-бумажной промышленности и водоочистке. Более 25-ти действующих и строящихся предприятий предусматривают использование озона для отбелики целлюлозы.

В последние годы появились новые виды целлюлозной продукции, востребованные в фармакологической, медицинской, химической и пищевой промышленности – порошковая и микрокристал-

лическая целлюлозы. В большинстве случаев их получают путем гидролитической или окислительно-гидролитической обработки беленой целлюлозы [3], а в случае лигноцеллюлозных порошковых материалов – небеленой целлюлозы [4]. Однако использование озона и озонных технологий при получении модифицированных порошковых форм целлюлозы весьма ограничено и мало освещено в научной литературе.

Взаимодействие сульфатной целлюлозы и озона приводит к окислительной деструкции по вероятной схеме (рис. 1).

Однако механизм окисления небеленой сульфатной целлюлозы, очевидно, сложнее [5].

Действие озона на лигнин протекает путем внедрения молекулы O_3 по связи C–H, при этом образуются спирты, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты (рис. 2, 3).

Таким образом, озон способен окислять все компоненты растительной ткани, включая биополимеры. Селективность окисления и достигаемый при этом преобладающий эффект озонной обработки –

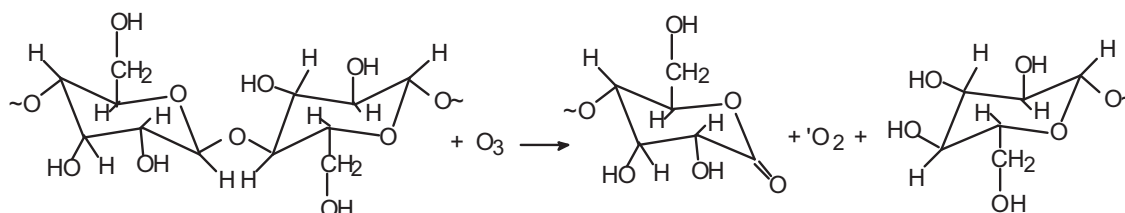


Рис. 1. Деструкция целлюлозы под действием озона.

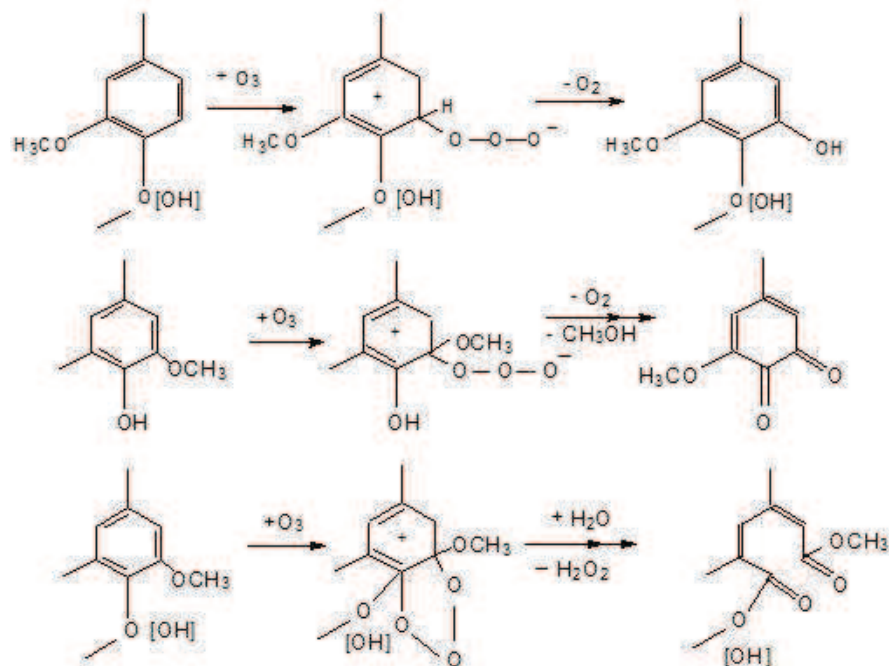


Рис. 2. Взаимодействие озона с ароматическими соединениями.

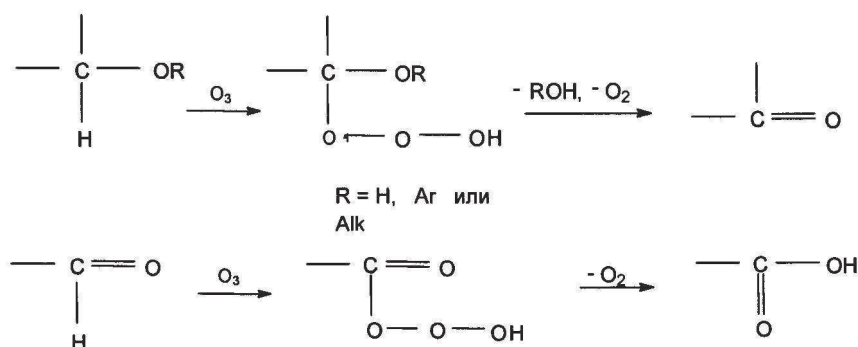


Рис. 3. Реакции озона с эфирами, спиртами и альдегидами.

делигнификация, или деструкция целлюлозы, – зависит от условий проведения реакций и вида предшествующих химических воздействий, влияющих на реакционную способность остаточного лигнина.

В данной работе исследовано действие озона на содержащие лигнин целлюлозные материалы (волокна, порошки) в кислой, нейтральной и щелочной среде. Изучены глубина деструкции целлюлозы и относительное содержание в ней остаточного лигнина.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лукин В.В., Попович М.П., Ткаченко С.Н. Физическая химия озона. М.: Изд-во МГУ, 1998. 480 с.
2. Разумовский С.Д., Заиков Г.Е. Озон и его реакции с органическими соединениями (кинетика и механизм) / Отв. ред. Н.М. Эмануэль. М.: Наука, 1974. 322 с.
3. Казакова Е.Г., Демин В.А. Новый способ получения микрокристаллической целлюлозы //

Журнал прикладной химии. 2009. Т. 82. Вып. 3. С. 502–505.

4. Казакова Е.Г., Демин В.А. Получение порошковой целлюлозы // Журнал прикладной химии. 2009. Т. 82. Вып. 6. С. 1033–1036.

5. Демин В.А., Донцов А.Г. Особенности применения озона в технологии отбелки целлюлозы // Материалы XXX Всероссийского научно-прикладного семинара «Озон и другие экологически чистые окислители. Наука и технологии». М.: МГУ, 2008. С. 73–85.

ПОЛУЧЕНИЕ СИЛИКАГЕЛЯ С КОВАЛЕНТНО ИММОБИЛИЗОВАННЫМ 1-(2-ПИРИДИЛАЗО)НАФТОЛОМ-2

В.В. Опенько, Д.Н. Коншина, В.В. Коншин
Кубанский государственный университет
E-mail: viking363@gmail.com

Одна из приоритетных задач аналитической химии – создание новых функционализированных твердофазных материалов, пригодных для использования в различных областях химического анализа, таких как сорбционно-спектроскопические методы, методы ионной и лигандной хроматографии, тест-методах анализа.

Нами проведено модифицирование силикагеля, предварительно функционализированного с помощью 3-глицидилоксипропилтриметоксисилана, распространенным аналитическим реагентом, хорошо зарекомендовавшим себя в спектрофотометрических методах определения тяжелых металлов – 1-(2-пиридилазо)нафтолом-2 (ПАН) (см. схему).

Полученный материал охарактеризован на основании данных ИК спектроскопии, элементного

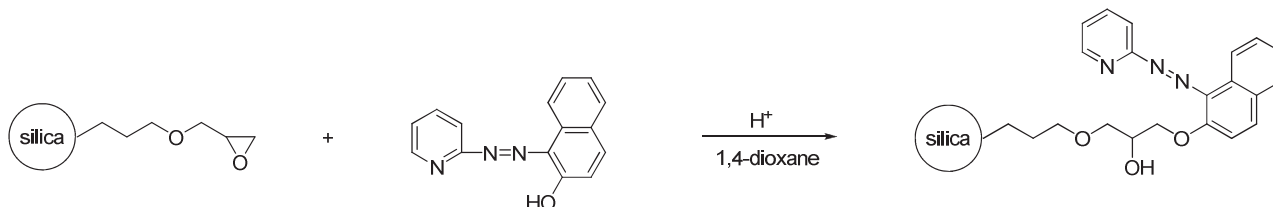
анализа и термогравиметрии. Площадь поверхности, определенного по методу БЭТ, составила 355 м²/г, объем пор – 0.164 см³/г, диаметр пор – 1.85 нм.

Благодаря осуществленной ковалентной иммобилизации ПАН данный материал выгодно отличается от аналога, полученного за счет физической сорбции реагента из раствора [1].

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ 12-03-31308, 12-03-33076.

ЛИТЕРАТУРА

1. Shenyang T., Feng L. Preconcentration of trace copper (II) in natural water using silica gel modified with 1-(2-pyridylazo)-2-naphthol / T. She-nyang, L. Feng, L. Kean // Environmental Sciences (China). 1989. Vol. 1. P.121–124.



ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ СТОЧНОЙ ВОДЫ ОТ ВАНАДИЯ С ПОСЛЕДУЮЩИМ ИЗВЛЕЧЕНИЕМ ПЕНТОКСИДА ВАНАДИЯ В ЧИСТОМ ВИДЕ

Д.П. Ординарцев, А.В. Свиридов, В.В. Свиридов
Уральский государственный лесотехнический университет
E-mail: denis_ordinartsev@mail.ru

Ванадий – токсичный загрязнитель сточных вод. Особенно остро проблема загрязнения стоит перед металлургическими предприятиями Уральского региона, такими как НТМК, Качканарский ГОК, Чусовский МК. Предельно допустимая концентрация ванадия, относящегося к 3-му классу опасности, в водных объектах хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования по ГН 2.1.5. 689-98 составляет 0.1 мг/л. Поэтому если отходы металлургических производств содержат большую концентрацию ванадия, предприятие обязано произвести дополнительную очистку и снизить концентрацию ванадия до значения ПДК.

В данной работе разработана технология очистки сточной воды от ванадия с последующим извлечением пентоксида ванадия. Технология очистки воды отработана на сточной воде Чусовского металлургического комбината.

Для ванадия в растворе наиболее устойчива степень окисления +5, но основная особенность заключается в том, что в зависимости от pH среды ванадий может находиться в катионной или анионной формах. Еще одной важной особенностью ванадия является то, что он образует полиоксосоединения в диапазоне pH от 3 до 5. Именно это свой-

ство и использовано для количественного извлечения ванадия из раствора. Нами было установлено, что из кислого раствора разветвленные ванадий-содержащие анионы сорбируются на угле модифицированными катионоактивными азотсодержащими ПАВ, при этом не обнаружено конкурирующих процессов сорбции. Это позволяет обеспечить селективность извлечения ванадия из раствора и получение чистого целевого продукта. По данным, полученным из изотермы сорбции полиоксосоединений ванадия на угольном сорбенте, получены оптимальные условия сорбции. Для количественного извлечения ванадия из раствора наилучшее соотношение сорбент – ванадий 1:5, для полного насыщения сорбента необходимо взять соотношение 1:25.

Второй объект, на котором была отработана технология, шлак с НТМК, содержащий 15% ванадия, 72 железа, 4% магния оксида. Первая стадия технологического процесса – измельчение ванадийсодержащего шлака (основное сырье для извлечения ванадия) до частиц размером 1–4 мкм. Измельченное исходное сырье сплавляем с едким натрием при температуре 350°C с получением ме-

таванадата натрия. Проводим выщелачивание водой и отделяем маточный раствор от твердой фазы. Корректируем pH маточного раствора путем добавления в него неорганической кислоты. Вводим в виде порошка в раствор сорбент, в качестве сорбента используется уголь, модифицированный катионоактивными азотсодержащими ПАВ. Процесс сорбции происходит при температуре рабочей комнаты не менее 15 мин. Разделяются маточный раствор и сорбент с последующей сушкой сорбента, проводится обжиг при температуре 600–640°C, так как реакция окисления угольного сорбента идет при температуре выше 550°C, а температура плавления пентоксида ванадия – 680°C, поэтому обжиг необходим именно в этом температурном интервале. В качестве конечного продукта получаем чистый пентоксид ванадия.

Состав исходной пробы и чистота конечного продукта определены методом эмиссионного спектрального анализа с индуктивно-связанной на приборах «Optima 4300DV», «iCAP6300Duo».

ТЕРМОБАРИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МИСКАНТУСА В ВОДНОЙ СРЕДЕ НА УНИВЕРСАЛЬНОЙ ТЕРМОБАРИЧЕСКОЙ УСТАНОВКЕ

И.Н. Павлов

Институт проблем химико-энергетических технологий СО РАН

E-mail: pin@bti.secn.ru

Лигноцеллюлозные материалы в последнее время все с большим вниманием рассматриваются в качестве важных сырьевых источников получения целлюлозы и ее производных. В ИПХЭТ СО РАН осваиваются технологии применения методов ферментативного гидролиза, на основе которых проводятся фундаментальные исследования в области получения таких продуктов, как этанол, целлюлозные гидролизаты и бактериальные целлюлозы. Для успешного проведения ферментативного гидролиза необходима предварительная обработка лигноцеллюлоз для достижения дезорганизации их макро- и микрофибрил с целью высвобождения полимерных цепей или просто для изменения пор в материале с целью проникновения ферментов в волокна, чтобы сделать их податливыми ферментативному гидролизу.

В данной работе рассмотрены первые результаты по достижению целей предобработки в условиях термобарической обработки мискантуса в водной среде. Представленные исследования проводились на вновь предложенном и созданном технологическом оборудовании – универсальной термобарической установке (УТБ) (см. рисунок), которая позволяет поставить эксперимент в условиях обработки сырья в горячей воде под избыточным давлением, где процесс ведется в статичном состоянии или при перемешивании сырья с последующей декомпрессией.

На первом этапе исследуется характер изменений сырья при условиях обработки в статичном состоянии с дальнейшим резким сбросом давления (декомпрессией). Процесс ведется в интервале температур 197°–262 °C, давлений 1.5–5.0 МПа и продолжительности выдержки 400 сек. Исследуемый лигноцеллюлозный сырьевой материал мискантус имеет следующий химический состав: массовая доля целлюлозы 46 %, лигнина 22, пентозанов 13, золы 3 %.

Предварительная обработка заключается в том, что исходный материал помещается в реактор высокого давления поз.1 и равномерно распределяется посредством перекачивания на платформе поз.3. После чего реактор устанавливается на сборник поз.2, и проводится нагрев до заданного значения температуры. Реактор первоначально герметизируется, что позволяет при рабочей температуре поддерживать воду в жидком состоянии при удержании достаточного давления в камере реактора. После выдержки в камере идет декомпрессия давления, т.е. его моментальный сброс при разрыве мембраны, установленной в нижней части камеры. Это вызывает выброс обработанного продукта в приемный сборник поз. 2 и испарение примерно 1/3 воды. После такой обработки следует разделение жидкой фракции и остатков волокнистого продукта в ней. Волокнистый продукт промывается для удаления водорастворимых веществ,

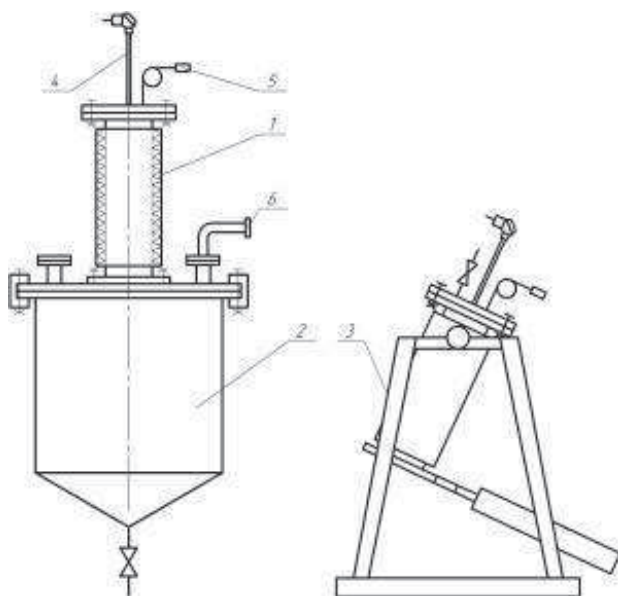


Схема универсальной термобарической установки: 1 – реактор высокого давления (РВД), 2 – сборник, 3 – платформа, 4 – датчик температуры, 5 – датчик давления, 6 – патрубок отвода неконденсируемых газов.

повторно фильтруется и высушивается при комнатной температуре, после чего анализируется на наличие основных компонентов согласно общепринятым методикам. В жидкой фракции определяется содержание редуцирующих веществ (РВ).

В таблице представлены результаты анализа образцов собранных волокнистых продуктов мис-

Выход и компонентный состав волокнистых продуктов мискантуса, полученных при разных условиях

Условия обработки МПа; °С	Компонентный состав, % на а.с.в.				Выход % на а.с.в.	РВ в фильт- рате, г/л
	Целлю- лоза	Лигнин	Пентоза- ны	Зола		
1.5; 197	57.92	21.42	9.6	3.05	64.3	10.0
3.25; 240	64.82	44.45	4.9	3.65	43.7	7.5
5.0; 262	50.53	32.26	4.4	3.24	54.9	10.0

кантуса после его предварительной обработки в водной среде, полученных при разных условиях.

По результатам сравнительного анализа компонентного состава образцов волокнистых продуктов, можно заключить следующее:

- содержание целлюлозы изменяется в небольшом интервале. Это связано с тем, что целлюлоза в меньшей мере подвергается гидролитическому расщеплению при давлении 1,5–3,25 МПа, и ее концентрация повышается с 45 в сырье до 65 % из-за снижения доли легкогидролизуемых полисахаридов;

- с ужесточением параметров обработки увеличивается степень гидролитического расщепления гемицеллюлоз, о чем свидетельствует снижение содержания пентозанов с 13 до 4 %;

- повышение содержания лигнина объясняется образованием псевдолигнина при химическом взаимодействии продуктов деструкции гемицеллюлоз и лигнина; более существенным является, однако, то, что в данных условиях происходит разволокнение сырья и частичная деполимеризация лигнина;

- снижение выхода от 64 до 43 % связано с образованием водорастворимых органических соединений (сахаров, уксусной кислоты, фурфурола, низкомолекулярного лигнина), что подтверждается увеличением кислотности реакционной массы до pH 4,0, а также синтезом газообразных продуктов реакции (этилацетата, сложных эфиров), удаляемых из аппарата с неконденсируемыми газами.

Предлагаемая технология предварительной обработки лигноцеллюлозного сырья – мискантуса, позволит получить продукты, пригодные для дальнейшей трансформации эфиров целлюлозы (карбосиметилцеллюлозу) и глюкозно-пентозные гидролизаты, пригодные для дальнейшего сбраживания в технологии биотоплив или для микробиологической конверсии в бактериальную целлюлозу.

Данная работа выполнена при поддержке проекта фундаментальных исследований № 5 Программы 3 Президиума РАН.

ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ В РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ РУД

Е.Г. Пакриева, Ю.А. Оськина, Э.М. Устинова

Томский политехнический университет

E-mail: emg87@mail.ru

Одна из проблем поиска и разведки полезных ископаемых – оценка содержания в рудах и породах золота, платины и палладия. В рудных проявлениях благородные металлы в той или иной степени сопутствуют друг другу в различных соотношениях. В складчатых структурах многих регионов России в настоящее время выявлены и изучены крупные месторождения золота в черносланцевых толщах. Платиноносность этих толщ изучена до-

вольно слабо, потому что для пород, содержащих органическое вещество (углистые сланцы) или обильные галогены и мышьяк, нет проверенных аналитических методик. Объектами анализа были углеродисто-мышьяковистые и висмут-теллуридные месторождения Сибири и Дальнего Востока.

Поиски и промышленная оценка комплексных золото-платиноидных проявлений в рудах черносланцевой формации в настоящее время задержи-

вается из-за отсутствия надежных и экспрессных методик анализа на платиновые металлы (ПМ) и золота.

Перспективным методом определения микро- и макроколичеств платиновых металлов в минеральных рудах и рудных концентратах является метод инверсионной вольтамперометрии (ИВ). Благодаря своей высокой чувствительности, а также дешевой аппаратуре для проведения определений в последние годы он нашел применение при поиске и разведке полезных ископаемых.

В анализируемых пробах, содержащих одновременно медь, серебро, золото, платину и палладий, при ИВ определении на вольтамперной кривой наблюдается множество максимумов. Их появление может быть связано не только с максимумом самого компонента, но и с максимумами, связанных с образованием различных соединений между металлами. Это могут быть твердые растворы, интерметаллические соединения или механические смеси. В связи с этим мы не можем с достоверной точностью проводить описания содержания каждого из определяемых компонентов. Поэтому необходимо более полное и количественное разделение компонентов в ходе подготовки проб для анализа.

Определение платиновых металлов в минеральном сырье методом ИВ требует создания схем анализа, предусматривающих как отделение «неблагородных» компонентов пробы, так и выделение отдельных элементов платинового ряда. В работе обсуждаются методики выделения определяемых элементов из сложной матрицы пробы. Установлено, что при ИВ-определении палладия в золоторудном сырье, где содержание золота более чем в 1 тыс. раз превышает содержание палладия, при экстракционном выделении палладия происходит соэкстракция некоторого количества золота. При электроконцентрировании ионов золота(III) и палладия(II) на поверхности графитового электрода образуется бинарный сплав. Электроокисление компонентов сплава происходит практически при одном потенциале, при этом на вольтамперных кривых наблюдаются два налагающихся друг на друга пика электроокисления. Попытка оценить содержание компонентов сплава методом ИВ без разделения налагающихся пиков приводит к получению заниженных или завышенных результатов. Предложено два способа разделения налагающихся пиков: химическое восстановление золота (III) под действием УФО и специальная компьютерная программа, встроенная в анализатор.

Цель данной работы – провести определение платиновых металлов и золота методом (ИВ), в золоторудных месторождениях черных сланцев.

В работе использовали вольтамперометрический анализатор типа ТА-4 (НПП «Томаналит»,

г.Томск) с двухэлектродной ячейкой. В качестве рабочего электрода использовали импрегнированный полиэтиленом графитовый электрод. Электродом сравнения служил насыщенный хлоридсеребряный электрод. Очистку рабочего электрода проводили анодной поляризацией в течение 60 сек при потенциале 1.2В. Электролизером служили кварцевые стаканчики объемом 20 см³. В качестве фонов использовали растворы 1 М HCl. Основные растворы, используемые для исследований электрохимического поведения платиновых металлов и золота в растворе, готовили разбавлением хлоридных растворов стандартных образцов этих металлов 1 М HCl. Ультрафиолетовое облучение растворов проводилось в облучателе УФО-9 с экспериментальной ртутной лампой низкого давления ($\lambda=185...254$ нм, мощность 20 Вт). Для разложения руды применялся автоклав марки «microwave laboratory systems» (фирма Milistone).

Для контроля правильности результатов анализа использовали стандартные образцы сульфидных медно-никелевых руд (ВР-2) ГСО 927-76 и (ВТ-1) ГСО 929-76, никелевого концентрата (КН-1) ГСО 1702-79.

В таблице приведены основные характеристики методик определения некоторых платиновых металлов в углистых сланцах методом ИВ, где указан электрод, на котором проводилось инверсионно-вольтамперометрическое определение МПГ и золота.

Оптимальные условия и пределы обнаружения ($C_{по}$) Pt, Pd, Au, Os методом ИВ

Определяемый элемент	Электрод	Фон, потенциал электроосаждения $E_{э}$, В	Способ выделения иона металла	$C_{по} \cdot 10^9$, моль/л
Pt	РГЭ	1М HCl, – 0.6	Гидролитическое осаждение матрицы	0.12
	РbГЭ	1М HCl, – 0.6		16
Pd	ГЭ	1М HCl, – 0.6	Экстракция диметилглиоксиматного комплекса хлороформом	2.0
Os	ГЭ	0,01М НСООН	Дистилляция OsO ₄ в раствор H ₂ SO ₄	20
	ГЭ,	0,1М H ₂ SO ₄ + +0005 М H ₂ O ₂		0.47
Au	ГЭ	05 М HCl – 0,6	Экстракция диэтиловым эфиром	2.8

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования науки РФ; тема: 1.75.2012.

СИНТЕЗ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ ПРОИЗВОДНЫХ НЕОМЕНТАНТИОЛА, 10-МЕРКАПТОИЗОБОРНЕОЛА И МОНОСАХАРИДОВ

С.В. Пестова, Д.В. Судариков

Институт химии Коми НЦ УрО РАН

E-mail: pestova-sv@chemi.komisc.ru

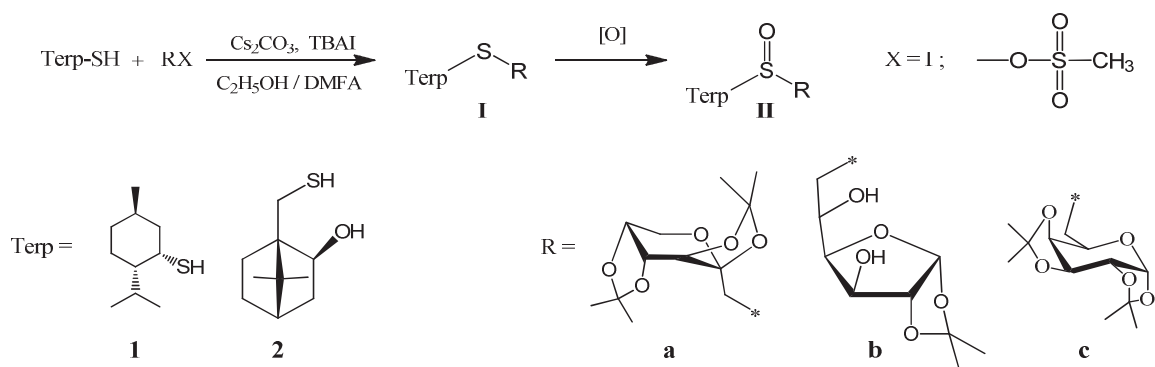
Производные моносахаридов, содержащие в своем составе атом серы, используются в медицине для производства противомикробных, -вирусных, -воспалительных препаратов и входят в состав некоторых средств для диагностики раковых заболеваний. Также известно, что введение компактного липофильного терпенового фрагмента в структуру биологически активных соединений в ряде случаев повышает или улучшает их биологическую активность.

На основе неоментантиола **1**, 6-дезоксид-1,2,3,4-ди-О-изопропилиден-β-D-фруктопиранозы (**a**) и мезилата моноацетонглюкофуранозы (**b**) нами синтезированы сульфиды общей формулой **I** с выходом 62 % в первом случае и 85 % – во втором. Также был получен сульфид, используя 10-меркаптоизоборнеол **2** и 6-йодид-диизопропилиден D(+)-галактопиранозу (**c**) с выходом 93 %:

Синтезированные сульфиды **I**(1a-c) и **I**(2a-c) окисляли m-CPBA системами TBHP/VO(acac)₂, CNP/VO(acac)₂ до сульфоксидов общей формулой **II**, которые удалось выделить методом колоночной хроматографии с выходами до 73 %. Умеренная диастереоселективность наблюдается при окислении сульфидов, содержащих в составе неоментановый фрагмент (de 36–52 %). Окисление сульфидов, производных 10-меркаптоизоборнеола, протекает диастереоселективно с образованием одного единственного сульфоксида.

Структуры всех веществ установлены методами ЯМР- и ИК-спектроскопией, состав подтвержден элементным анализом.

Работа выполнена при финансовой поддержке УрО РАН (проект № 12-У-3-1015).



[O]: m-CPBA – мета-хлорпероксибензойная кислота; TBHP – трет-бутиламмония йодид; CNP – кумилгидропероксид.

РАСТВОРИМОСТЬ НАТРИЕВЫХ СОЛЕЙ ЖИРНЫХ КИСЛОТ И ИХ СМЕСЕЙ В НЕЙТРАЛИЗУЮЩЕМ РАСТВОРЕ ОБОСНОВАННОГО СОСТАВА

И.П. Петик, Ф.Ф. Гладкий, З.П. Федякина, П.Ф. Петик, А.П. Белинская

Украинский научно-исследовательский институт масел и жиров

E-mail: igor_p17@mail.ru

Одной из стадий рафинации масел и жиров является нейтрализация – специальная технологическая обработка с целью снижения содержания свободных жирных кислот. Нейтрализация масел и жиров основана на избирательной способности свободных жирных кислот взаимодействовать со щелочами и образовывать соли жирных кислот – мыла [1]. В предыдущих работах нами был обоснован оптимальный состав основы раствора для нейтрализации масел и жиров в водно-щелочной среде относительно поверхностного натяжения и

плотности, в состав которой входили этанол и глицерин [2, 3].

Цель данного исследования – получение информации о предельной растворимости мыл отдельных жирных кислот и их смесей в основе нейтрализующего раствора, обоснованного нами компонентного состава (вода – этанол – глицерин в соотношении 30:30:40), а также определение степени увеличения данной растворимости по сравнению с контрольным растворителем, который используется в современной технологии нейтрали-

ции масел и жиров, – воды. Знание растворимости солей (мыл) жирных кислот в основе нейтрализующего раствора имеет значение при решении практических задач – при выборе технологических условий процесса нейтрализации масел и жиров в водно-щелочной среде и путях использования отходов производства – соапстоков. Поверхностно-активные свойства нейтрализованных жирных кислот (мыл) зависят от величины поверхностного натяжения основы нейтрализующего раствора. При заданном поверхностном натяжении нейтрализующего раствора (около $35 \cdot 10^{-3}$ Н/м) возрастает растворимость солей жирных кислот, благодаря чему они практически не проявляют поверхностно-активных свойств.

Исследована растворимость полученных натриевых солей отдельных жирных кислот в трехкомпонентном нейтрализующем растворе при различных температурах, результаты исследований представлены на рис. 1. Анализируя графические описания зависимостей, можно сделать вывод, что решающее значение в характере растворимости солей жирных кислот в основе нейтрализующего раствора имеют молекулярная масса жирной кислоты и степень ненасыщенности ее молекулы.

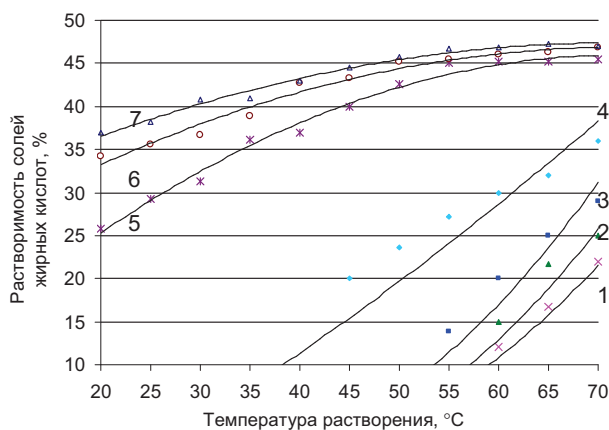


Рис. 1. Зависимость предельной растворимости мыл отдельных жирных кислот в основе нейтрализующего раствора от температуры растворения: 1 – стеариновая, 2 – пальмитиновая, 3 – миристиновая, 4 – лауриновая, 5 – олеиновая, 6 – линолевая, 7 – линоленовая.

Результаты исследований предельной растворимости мыл жирных кислот отдельных масел в основе нейтрализующего раствора от температуры растворения показаны на рис. 2.

Решающее значение в степени растворимости натриевых солей жирных кислот отдельных масел в основе нейтрализующего раствора имеют строение и соотношение жирных кислот, входящих в состав масел, а следовательно, и температура

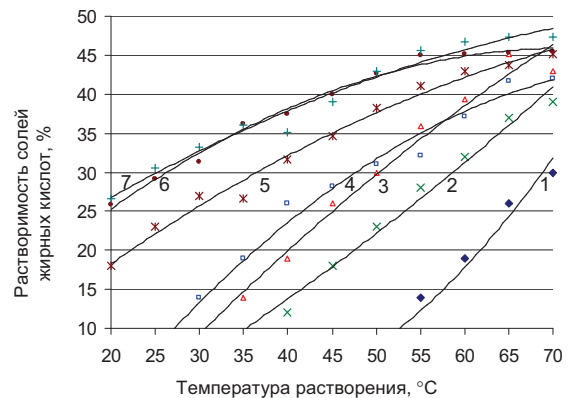


Рис. 2. Зависимость предельной растворимости мыл жирных кислот отдельных масел в основе нейтрализующего раствора от температуры растворения: 1 – пальмовый стеарин, 2 – пальмовое, 3 – кокосовое, 4 – пальмоядровое, 5 – пальмовый олеин, 6 – подсолнечное, 7 – соевое.

плавления масел. Исходя из результатов исследований, предельная растворимость мыл жирных кислот изученного ряда масел в основе нейтрализующего раствора при температуре 60–70°C колеблется в пределах от 22 % (для пальмового масла) до 47 % (подсолнечного и соевого масел), что превышает таковую в воде в 2.2 – 4.7 раза.

На основании результатов исследований обоснованы рекомендации по растворимости натриевых солей жирных кислот и их смесей нейтрализующим раствором. Таким образом, использование основы нейтрализующего раствора разработанного компонентного состава позволит повысить эффективность нейтрализации масел в мыльно-щелочной среде, а именно снизить содержание в соапстоке нейтрального жира и увеличить концентрацию соапстока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азнаурьян М.П., Калашева Н.А. Современные технологии очистки жиров, производства маргарина и майонеза. М.: Пищевая промышленность, 1999. 368 с.
2. Пемік І.П. Вплив компонентного складу основи нейтралізуючого розчину на його характеристики // Вісник Національного технічного університету «Харківського політехнічного інституту». Харків: НТУ «ХПІ». 2011. № 58. С. 31–35.
3. Пемік І.П. Склад основи нейтралізуючого розчину як фактор ефективності рафінації олій та жирів // Технічні науки: стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олієжирової та молочної галузей: Матеріали Міжнародної на-ук.-техн. конф., 22–23 березня, 2012 р. / Оргко-мітет: А.І. Українець (голова). Київ: НУХТ. 2012. 108 с.

АЛКИЛИРОВАНИЕ О-КРЕЗОЛА КАМФЕНОМ НА ГЕТЕРОПОЛИКИСЛОТАХ, НАНЕСЕННЫХ НА ОКСИД ТИТАНА

С.А. Попова

Институт химии Коми НЦ УрО РАН

E-mail: popsy@yandex.ru

Алкилирование фенолов – важный процесс с точки зрения научной и практической значимости. Алкилфенолы, содержащие алкильную группу с 1–12 атомами углерода, имеют огромное промышленное значение. Терпенофенолы в свою очередь зарекомендовали себя как высокоэффективные антиоксиданты различного назначения [1–6]. Широкий спектр биологической активности и высокая эффективность антиоксидантных свойств, открывающие перспективы по промышленному использованию терпенофенолов, ставят актуальную задачу поиска селективных и эффективных катализаторов алкилирования фенолов терпеноидами.

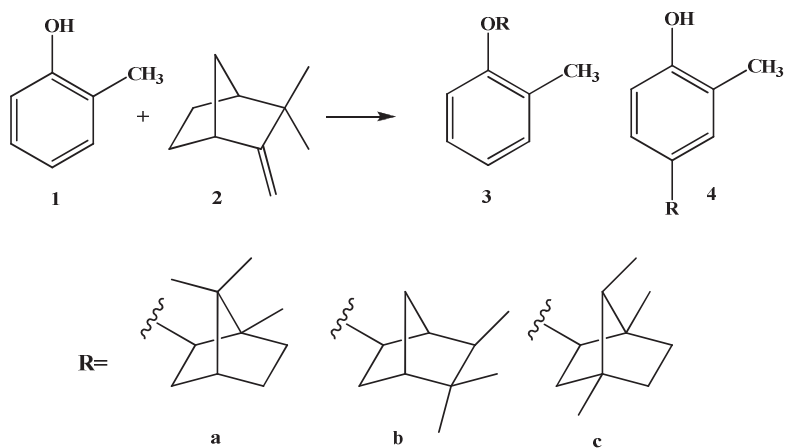
Алкилирование *о*-крезола камфеном представляет собой процесс электрофильного ароматического замещения, в результате которого образуются *С*- и *О*-алкилированные продукты. Ввиду несогласованной ориентации заместителей в *о*-крезоле замещение атома водорода терпеновой группой может происходить в нескольких положениях бензольного ядра. Однако наиболее вероятно замещение в *орто*- и *пара*-положения относительно гидроксигруппы. Склонность к перегруппировкам неклассического камфильного карбокатиона в присутствии кислот увеличивает количество возможных продуктов реакции.

Алкилирование *о*-крезола (1) камфеном (2) на HPWO/TiO₂ и HSiWO/TiO₂ приводит к образованию продуктов с различными типами терпенового заместителя, причем основными являются изоборнилиловый эфир (3а), 2-метил-4-изоборнил-фенол (4а) и 2-метил-4-изокамфилфенол (4б) (см. схему). Продукт с метильными заместителями в 1,4,7-положениях терпенового фрагмента (4с) также образуется в ходе реакции, но в минорных количествах.

Обе гетерополиоксиды ориентируют замещение в *пара*-положение. Алкилирование сопровождалось не очень высоким уровнем конверсии *о*-крезола 53–61 %. При использовании HPWO/TiO₂ в качестве катализатора без растворителя продукты 3а, 4а и 4б образовывались практически в равных количествах (24, 31 и 30 % соответственно). HSiWO/TiO₂ способствовала большему образованию эфира 3а (40 %) и несколько меньших, но практически равных количеств изоборнилиловых и изокамфильных продуктов 4а и 4б (25 и 28 % соответственно).

Проведение реакции в гептане осуществлялось с целью снижения образования смол и дезактивации кислотных центров катализатора. Действительно, растворитель оказывает благоприятный эффект на сохранение активности катализаторов. Однако применение растворителя меняет путь реакции, приводя к образованию изоборнилилового эфира 3а в качестве основного продукта.

Гетерополиоксиды являются сильными кислотами Бренстеда и обладают близкими по величине, но не суперкислотными свойствами [7]. Как известно из литературы, HPWO – более сильная кислота, чем HSiWO, причем данная зависимость каталитической активности сохраняется как для гомогенных, так и для гетерогенных систем этих



гетерополиоксидов [8, 9]. Этим можно объяснить больший выход *С*-алкилированных продуктов при использовании HPWO/TiO₂ в качестве катализатора по сравнению с HSiWO/TiO₂.

При проведении алкилирования в гептане обе гетерополиоксиды способствуют протеканию *О*-алкилирования с образованием изоборнилилового эфира *о*-крезола 3а. В данном случае можно говорить о несколько меньшей силе HPWO/TiO₂ по сравнению с HSiWO/TiO₂ ввиду большего выхода эфира и, следовательно, меньшего количества *С*-алкилированных продуктов. По-видимому, неполярные молекулы растворителя, абсорбирующиеся на сильных кислотных центрах катализатора, препятствуют проникновению молекул реагентов в объем гетерополиоксидных кристаллитов, тем самым замедляя процесс и направляя его в сторону образования наименее полярных продуктов в неполярной среде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Плотников М.Б., Смольякова В.И., Иванов И.С. и др. // Бюл. эксперим. биол. и мед., 2010. Т. 149. № 6. С. 660.
2. Чукичева И.Ю., Федорова И.В., Буравлев Е.В. и др. // Химия природных соединений. 2010. № 3. С. 402.
3. Федосеев М.С., Терешатов В.В., Стрельников В.Н. и др. // Сб. статей II Межд. конф. Техническая химия. От теории к практике. 2010. Т.3. С.461.
4. Новаков И.А., Новопольцева О.М., Кучин А.В. и др. // Известия Волгоградского гос. техн. ун-та. Серия химия и технология элементоорганических мономеров и полимерных материалов. 2010. Вып. 7. № 2. С. 133.
6. Патент 2387631 РФ. И.И. Батура, И.Ю. Чукичева, А.Ф. Гоготов, А.В. Кучин, А.А. Левчук, В.Г. Шаганская, Е.В. Пученин, О.И. Баранов. Бюлл. № 12 от 27.04.2010.
7. Misono M., Mizuno N., Katamura K., et al. Bull. Chem. Soc. Jpn. 1982. Vol. 55. P. 400.
8. Кожевников И.В. Успехи катализа гетерополи-кислотами // Успехи химии. 1987. Т. 56. №9. С.1417., Kozhevnikov I.V. Russ. Chem. Rev. 1987. Vol. 56. № 9. P. 811.
9. Kozhevnikov I.V. Chemical Reviews. 1998. Vol. 98. P. 171.

СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ И СТАБИЛЬНОСТИ БЕЛИЗНЫ ЛИСТВЕННОЙ БЕЛЕННОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

О.Е. Романов, Н.А. Вальчук

Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова

E-mail: olegrom_86@mail.ru

По данным журнала [1], в 2010 г. экспорт бумаги в России составил 7.4 млн. т, импорт – 1.4 млн. Экспорт представлен недорогими сортами бумаги и картона – мешочная, офсетная, крафтлайнер, а импорт – высококачественными видами бумаги для печати. Очевидно, что увеличение производства высококачественных видов бумаг и, как следствие, повышение выработки белизны целлюлозы – актуальные задачи для целлюлозно-бумажной промышленности.

За последние 10 лет в России был реализован только один проект новой бумажной фабрики. Это фабрика по производству санитарно-гигиенической бумаги [1]. В ближайшем будущем повышение выработки высококачественной белизны целлюлозы может быть достигнуто путем модернизации действующих предприятий. Сегодня на большинстве заводов увеличение производства целлюлозы обеспечивается ужесточением режима варки. Повышение температуры позволяет сократить продолжительность варки и, тем самым, увеличить выработку целлюлозы с котла. Это один из наиболее простых выходов, но целлюлоза, полученная при повышенной температуре, имеет более низкое качество, а именно – пониженные характеристики механической прочности и белизность целлюлозы и, как следствие, нестабильную белизну. Эти побочные факторы становятся причиной возникновения многих проблем – снижение экологичности процесса отбелки, разногласия с природоохранными организациями, проблемы при сбыте продукции и т. п.

Проблема стабильности белизны традиционно решается повышением конечной белизны до 89–90 %, т.е. гарантируется запас по белизне на 1–2 % за счет увеличения расхода белящих реагентов. В ус-

ловиях работы предприятий при повышенной производительности данный способ может быть нерентабелен.

Цветность белизны целлюлозы обусловлена присутствием карбонильных групп, сопряженных с бензольным кольцом, с хромофорными системами экстрактивных веществ и гемицеллюлоз, что увеличивает поглощение света в ультрафиолетовой области спектра. Эти группы являются причиной старения белизны полуфабриката, так как в процессе хранения целлюлозы под воздействием воздуха, ультрафиолетового света, влажности они способны окисляться с образованием новых карбонильных групп.

В России основным полуфабрикатом для получения высококачественных видов бумаг, а также полуфабрикатом, предназначенным на экспорт, является листовая белизны сульфатная целлюлоза. Этот полуфабрикат отличается повышенным содержанием сорбированного ксилана на волокнах целлюлозы, значительным содержанием групп гексенуриновых кислот и, соответственно, более высоким содержанием карбонильных групп.

Традиционно в целлюлозно-бумажной промышленности для снижения расхода белящих реагентов используются ксиланазы. Большинство товарных ксиланаз имеет различную молекулярную структуру и по этой причине часто обладает различными свойствами: стабильностью, числом каталитических циклов на единицу фермента, интервалами значений pH и температуры, необходимых для деятельности фермента.

Мы предположили, что для повышения стабильности белизны товарной целлюлозы использование ферментов на основании ксиланазы на конечной стадии отбелки благодаря специфичности

работы фермента может снизить количество карбонильных групп листовой белизны целлюлозы.

На основании предположения были проведены обработки ферментом лиственной беленой целлюлозы в лабораторных условиях. Для обработки сульфатной лиственной целлюлозы использовался фермент BioBrite®-100 фирмы «IOGEN CORPORATION».

Эксперимент проводился на производственном образце беленой целлюлозы из лиственных пород древесины березы и осины. Образец непосредственно отбирался на участке промывки после ступени Д₂, отбелка осуществлялась по схеме Ф–Щ₁(Г)–Д₁–Щ₂–Д₂ при общем расходе гипохлорита и диоксида хлора 41 кг/т ц. в ед. акт. хлора, уровень белизны целлюлозы в среднем составлял 89 %.

Характеристики лиственной беленой целлюлозы после ферментной обработки продолжительностью 180 мин

Условия ферментной обработки			Белизна, %	Прирост белизны, %	Реверсия белизны, %	Содержание = СО, %	Содержание = СООН, %
Температура, °С	pH	BioBrite® 100					
50	5	до	89.51		28.59	0.08	0.65
		после	90.24	0.73	26.51	0.03	0.35
60	7	до	88.98		25.80	0.08	0.65
		после	90.37	1.39	26.98	0.06	0.91
70	6	до	88.98		26.59	0.08	0.65
		после	90.37	1.39	26.19	0.04	0.48

ментной обработки, следующие:

- температура – 50–80 °С;
- расход – 100 г/т;
- pH – 5.0–7.5;
- продолжительность – 30–180 мин.

Промышленный образец подвергался воздействию фермента при условиях, соответствующих характеристике использования фермента. Расход фермента и концентрация массы при обработках были постоянными. Из всех рассмотренных режимов обработки беленой лиственной сульфатной целлюлозы выявлены оптимальные по приросту белизны. Характеристики целлюлозы и условия проведения обработок приведены в таблице.

В ходе проведения эксперимента установлено, что ферментная обработка лиственной беленой целлюлозы влияет на изменение белизны целлюлозы, ее старение, содержание = СО и – СООН групп. Обработка позволяет повысить белизну на 1.0 – 1.3 %, снизить реверсию – на 2 %.

Результаты эксперимента подтвердили целесообразность проведения дальнейших исследований в данном направлении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Казан А.Д. Приглашение к спору. Субъективная оценка глобальных и внутренних перспектив российской ЦБП после кризиса 2008 г. // Целлюлоза. Бумага. Картон. № 10. 2011. С. 3–11.

СИНТЕЗ ТЕТРААРИЛПОРФИРИНА НА ОСНОВЕ ЭНАНТИОБОГАЩЕННОГО 4-ГИДРОКСИ-3,5-ДИИЗОБОРНИЛБЕНЗАЛЬДЕГИДА

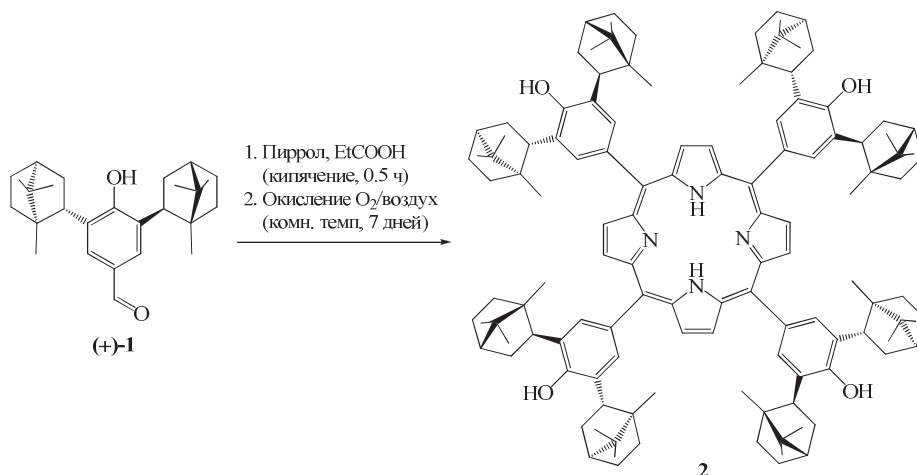
Т.К. Рочева, Е.В. Буравлев
Институт химии Коми НЦ УрО РАН
E-mail: buravlev-ev@chemi.komisc.ru

Наличие в составе порфириновых макроциклов дополнительных фрагментов стерически затрудненных фенолов может привести к повышению антиоксидантной активности за счет наличия в молекуле фенольных единиц, способных к ингибированию свободных радикалов и возможности взаимодействия порфиринового макроцикла со свободными радикалами и кислородом. Известно, что изоборнилфенолы и их производные проявляют свойства антиоксидантов за счет значительного объема терпенового фрагмента [1]. Таким образом, синтез новых макроциклов с терпенофенольными заместителями представляется актуальным.

Ранее мы сообщали об использовании мезодиастереомера 4-гидрокси-3,5-диизоборнилбензальдегида в тетрапиррольной конденсации [2]. Полученный прежде продукт реакции – тетра(мезоарил)порфирин с изоборнильными заместителями – представлял смесь четырех изомеров. Мы предпо-

По рекомендациям производителя BioBrite®-100 условия, рекомендуемые для проведения фер-

лагаем, что это атропоизомеры, возникающие вследствие различия в стереохимии двух изоборнильных фрагментов в каждом из терпенофенольных заместителей, и их образование было зафиксировано методом спектроскопии ЯМР. Поэтому более надежное обоснование сделанного нами предположения требует дальнейших исследований. Одним из возможных решений данной задачи может служить отсутствие атропоизомеров у порфирина, терпеновые фрагменты в фенильном заместителе которого идентичны. Для синтеза тетраарилпорфирина, формирование атропоизомеров для которого невозможно, в настоящей работе в реакции тетрапиррольной конденсации был использован в качестве альдегидной компоненты энантиобогащенный (>90%) 4-гидрокси-3,5-диизоборнилбензальдегид (+)-1. В результате с выходом до 5% получили соединение 2 (см. схему). Исследование полученного порфирина методом спектроскопии



двух изоборнильных фрагментов в каждом из терпенофенольных заместителей могут приводить к возникновению атропоизомерии.

Работа выполнена при финансовой поддержке Уральского отделения Российской академии наук (конкурс научных проектов молодых ученых и аспирантов УрО РАН, проект № 13-3-НП-13).

ЛИТЕРАТУРА

1. Чукичева И.Ю., Федорова И.В., Буравлев Е.В., Борисенков М.Ф., Кучин А.В. Антиоксидантные свойства терпенофенолов // Изв. АН. Сер. хим. 2010. №12. С.2220–2223.
2. Belykh D.V., Rocheva T.K., Buravlev E.V., Chukicheva I.Yu., Kutchin A.V. The first tetra (meso-aryl)porphyrin with isobornyl substituents// Macroheterocycles. 2012. Vol.5. № 2. P.121–124.

ЯМР ¹H показывает, что в отличие от синтезированного ранее порфирина атропоизомерия для соединения 2 не наблюдается: протоны порфиринового макроцикла магнитно эквивалентны, «расщепления» для сигналов протонов терпенофенольных заместителей также не были зафиксированы.

Таким образом, сопоставление спектральных свойств полученного ранее порфирина и соединения 2 подтверждает, что различия в стереохимии

ПРИМЕНЕНИЕ ПИРОФИЛЛИТОВОГО СЫРЬЯ В КЕРАМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Д.А. Сабитова, А.Р. Мурзакова, А.Г. Галяутдинов

Башкирский государственный университет

E-mail: ish.daniya.sabitova@mail.ru

Пирофиллит – слоистый водный алюмосиликат (Al₂O₃·4SiO₂·H₂O). Теоретический состав минерала: SiO₂ – 66.7%; Al₂O₃ – 28.3; ·H₂O – 5.0%. В природных разновидностях пирофиллита отмечается наличие MgO (до 9%), FeO (до 5%), а также незначительных примесей CaO, Fe₂O₃, Na₂O, MnO и других компонентов. Разновидности пирофиллита представлены псевдопирофиллитом (содержащим до 9% MgO) и агальматолитом (пагодитом) – плотным агрегатом пирофиллита [1].

Кристаллы пирофиллита пластинчатые, игольчатые; агрегаты – чешуйчатые и радиально-лучистые. Цвет пирофиллита белый с желтоватым или зеленоватым оттенком, бледно-голубой, сероватый, коричневый до яблочно-зеленого. Твердость по шкале Мооса 1–2, после обжига повышается до 7–8. Плотность – 2,66–2,90 г/см³. Пирофиллит жирный на ощупь, в порошке обычно обладает высокой белизной, достигающей 80% и более, причем его белизна повышается с увеличением дисперсности. Пирофиллит гидрофобен, обладает низкой теплопроводностью и высокой огнеупорностью, химически инертен к действию сильных кислот и щелочей [2].

В природе чистые мономинеральные пирофиллитовые породы почти не встречаются. В зави-

симости от содержания минерала пирофиллита породы разделяют на пирофиллитовые (85–100%), кварц-пирофиллитовые (50–84) пирофиллит-кварцевые (30–49), диаспор-пирофиллитовые (50–70), серицит-пирофиллитовые (50–80), каолинит-пирофиллитовые (41–51%). В Уральском складчатом поясе известны все типы пирофиллитового сырья, но наибольшее практическое значение имеют метасоматиты колчеданных месторождений и колчеданосных вулканогенных толщ. В числе основных объектов, подлежащих более детальному исследованию, необходимо рассмотреть месторождение Куль-Юрт-Тау (Баймакский р-н, Республика Башкортостан) [3].

Пирофиллитовое сырье месторождения Куль-Юрт-Тау представлено пирофиллит-кварцевыми и кварц-пирофиллитовыми сланцами с переменным соотношением кварца и пирофиллита и с незначительной примесью серицита, серицит-пирофиллит-кварцевыми, пирофиллит-серицит-кварцевыми и серицит-пирофиллитовыми сланцами с содержанием щелочей 1.5–4%, диаспор-пирофиллитовыми, диаспор-пирофиллит-кварцевыми породами, пирофиллитовыми и кварц-пирофиллитовыми сланцами с содержанием Al₂O₃ более 20%. На месторождении

Куль-Юрт-Тау в пироксилит-кварцевых сланцах содержание кварца составляет 50–55%, пироксилита – 40–45, кремнезема – 79–82, глинозема – 10–12, суммы щелочей – 0.5–1.0, суммы оксидов железа, марганца, титана – 0.8–1.2% [3]. Технологические исследования пироксилитового сырья месторождения Куль-Юрт-Тау, выполненные в последние годы, показали возможность его использования в керамической и огнеупорной промышленности. По данным НИИСтройкерамика, установлена пригодность пироксилит-кварцевого, низощелочного сырья для производства облицовочной и фасадной плиток, санитарных керамических кислотоупорных изделий.

Пироксилитовые породы характеризуются высокой кислотостойкостью в природном состоянии, а после обжига проб их кислотостойкость повышается. Это объясняется тем, что пироксилитовая порода, обожженная при 1200°C, образует муллит ($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$), который имеет высокое значение кислото- и щелочестойкости. Учитывая стойкость пироксилитовых пород к агрессивным средам, использование их в кислотоупорных массах проводили в направлении частичной или полной замены шамота.

Проведены исследования, в ходе которых были определены оптимальные составы масс для проведения заводских испытаний. Изучалось влияние тонкости помола кварц-пироксилитовой породы на физико-механические свойства обожженных образцов. Заводские испытания проводили на физико-механических свойствах обожженных образцов. На основе пироксилитового сырья месторождения Куль-Юрт-Тау выпущены две опытные партии термокислотоупорных плиток марки ТКШ ПС-7, которые по физико-химическим и физико-механическим показателям отвечают требованиям ГОСТ 961-84 ($\sigma_{сж}, \text{МПа} = 48.0 - 58.8$, $\sigma_{изг}, \text{МПа} = 10.3 - 11.3$, кислотостойкость – 97.2–98.5%, водопоглощение 5.5–8.2%). По сравнению с заводской плиткой новый состав имел повышенное значение кислото-, термо- и морозостойкости. Получен керамический кирпич марок 100–125 с использованием пироксилитового сырья. На основе этих исследований разработаны оптимальные составы для получения полно- и пустотелого кирпича. Полученные

стенные керамические изделия характеризуются следующими физико-механическими показателями: $\sigma_{сж}, \text{МПа} = 11.5$ и 12.0 , $\sigma_{изг}, \text{МПа} = 3.4$ и 3.8 , водопоглощение – 10,3 и 11,2%, плотность – 518 и 1816 кг/м³, для пусто- и полнотелого кирпича соответственно.

В настоящее время промышленность России испытывает потребность в композиционных керамических материалах с рабочей температурой выше 1000°C. На основании проведенных технологических исследований и учитывая зарубежный опыт производства и применения пироксилитсодержащей продукции в Республике Башкортостан, возможна организация производства пироксилитового сырья с получением порошкообразных алюмосиликатных материалов двух видов: 1. Пироксилитовое сырье, полученное путем осуществления технологического передела минерального сырья. 2. Пироксилитовое сырье, полученное путем высокотемпературной переработки (синтеза муллита) минерального сырья. Основные технико-экономические преимущества пироксилита обусловлены производством материалов с более низкой себестоимостью, высокой химической и термической стойкостью, повышенной прочностью. Например, это сырье можно рекомендовать для широкого применения в керамической и огнеупорной промышленности России путем замены более дорогого и дефицитного шамота. Такие огнеупоры с наибольшей эффективностью могут быть использованы в катодных, алюминиевых электролизерах, и в перспективе – привести к отказу от экспорта пироксилитового кирпича марки IS – J01 в Россию из Китая.

ЛИТЕРАТУРА

1. Перепелицын В.П., Прошкин В.А., Рывин М.В. и др. Нетрадиционные отечественные огнеупорные материалы для металлургии алюминия // Новые огнеупоры. 2008. №8. С. 20–23.
2. Зайков В.В., Корблев Г.Г., Удачин В.Н. Пироксилитовое сырье палеовулканических областей. М.: Наука, 1989. 112 с.
3. Шаяхметов У.Ш., Мустафин А.Г., Амиров Р.А. Пироксилит и материалы на его основе. М.: Наука, 2007. 168 с.

МИКРОСТРУКТУРА КОКСОВ НА ОСНОВЕ МОДИФИЦИРОВАННОГО КАМЕННОУГОЛЬНОГО ПЕКА

Л.Ф. Сафаров¹, И.В. Москалев²

¹Институт органического синтеза им. И.Я. Постовского УрО РАН

²Институт технической химии УрО РАН

Коксы на основе каменноугольного пека (КП) находят применение в промышленности графитированных материалов [1]. В зависимости от структуры кокса материалы на их основе имеют различные области применения. Игольчатые коксы с хорошо выраженной анизотропией физических свойств используются для изготовления графити-

рованных электродов. Для производства конструктивных материалов с высокими прочностными свойствами предпочтительны изотропные коксы.

В промышленности пековый кокс производят из КП с высокой температурой размягчения, который получают методом термоокислительной обработки, барботированием воздуха через расплав КП.

Температуру размягчения КП можно повысить также за счет химических реакций, протекающих при пиролизе в среде КП высокомолекулярных соединений.

При пиролизе поликарбоната (ПК) в среде КП имеет место перенос водорода от пека к продуктам пиролиза ПК. При этом увеличивается температура размягчения КП, уменьшается выход летучих веществ, растет содержание нерастворимых в хинолине и толуоле веществ [2]. Наиболее глубокое изменение свойств пека наблюдается в условиях, при которых практически весь ПК превращается в дистиллятные продукты и не входит в состав остатка в реакторе.

Цель работы – сравнение микроструктуры коксов, полученных из КП, термоокисленного и модифицированного термообработкой с ПК (см. таблицу).

Свойства КП

КП	Т _р	α	α ₁	V ^r
Исходный	69.2	26.7	7.7	59.7
Модифицированный ПК	161.0	54.5	30.7	42.0
Термоокисленный	182	57.6	34.0	37

Примечание. Т_р – температура размягчения по «кольцу и стержню»; α – нерастворимые в толуоле вещества; α₁ – нерастворимые в хинолине вещества; V^r – выход летучих веществ при 850 °С.

Модифицированный КП был получен при совместном пиролизе ПК с КП при соотношении ПК/КП = 3/10, температуре 380 °С и времени выдержки при заданной температуре – 60 мин. Снимки микроструктуры коксов приведены на рис. 1.

Пековый кокс был получен из модифицированного и термоокисленного КП. Коксование пеков

проводили в фарфоровом стакане объемом 250 мл с плотно притертой крышкой под слоем коксового порошка высотой 6–7 см, что необходимо для предотвращения окисления реакционной массы. Навеска пека составляла 100г, скорость подъема температуры – 0.5 °С/мин, конечная температура коксования – 570 °С.

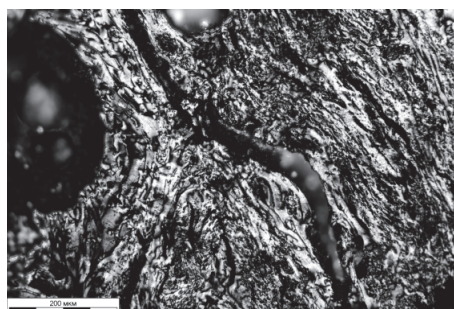
Средний балл кокса, полученного из термоокисленного КП, равен 4.3, кокс имеет одномодальную структуру с преобладанием составляющих с баллами 4 и 5 (рис. 2 а).

Средний балл микроструктуры кокса, полученного из модифицированного КП, равен 3.9 балла. Кокс имеет бимодальную микроструктуру с высоким содержанием структурных элементов, оцениваемых в 1 балл (32%) и составляющих с баллом 5 (33.2%). Возможно, бимодальная структура связана с тем, что КП после проведения в нем пиролиза ПК состоит из сильно измененных в результате переноса водорода соединений пека, которые образуют при коксовании изотропную структуру, и мало измененных соединений, которые, как и окисленный КП, создают структуры с баллами 5 и 6 (рис. 2 б).

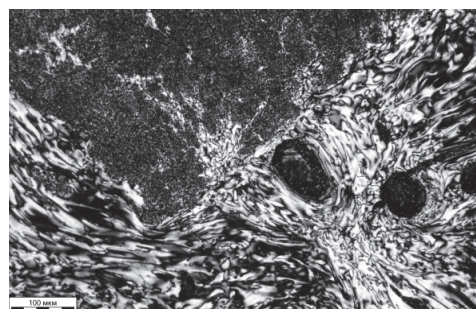
ЛИТЕРАТУРА

1. Бейлина Н.Ю. Проблемы сырья для конструктивных графитов атомно-энергетического комплекса // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология. 2010. Т.53. №10. С. 107–115.

2. Андрейков Е.И., Сафаров Л.Ф. Термическая деструкция поликарбоната в среде каменноугольного пека // III Международная конференция. Техническая химия. От теории к практике: Сб. статей. Пермь, 2011.

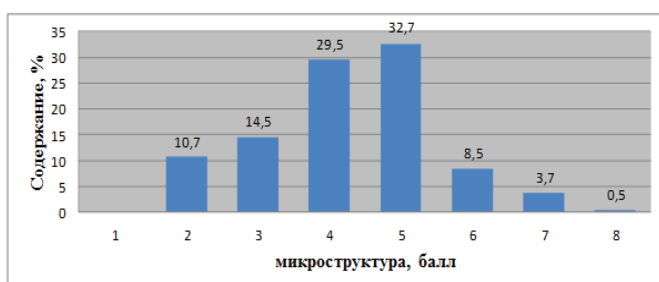


а

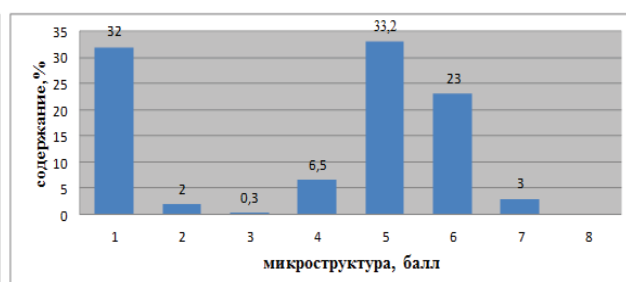


б

Рис. 1. Микроструктура коксов, полученных из КП, термоокисленного (а) и модифицированного термообработкой с ПК (б).



а



б

Рис. 2. Распределение структурных составляющих в пековом коксе из КП, термоокисленного (а) и модифицированного термообработкой с ПК (б).

ЗАВИСИМОСТЬ ПРОДУКТИВНОСТИ ШТАММА *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* ВКПМ У-1693 ОТ УСЛОВИЙ БРОЖЕНИЯ НА ФЕРМЕНТАТИВНОМ ГИДРОЛИЗАТЕ МИСКАНТУСА

Е.А. Скиба

Институт проблем химико-энергетических технологий СО РАН

E-mail: budaeva@ipcet.ru

Биотехнологическое производство этанола из целлюлозосодержащего сырья предполагает переработку сырья непостоянного химического состава, при этом полупродуктом является ферментативный гидролизат, состав которого также будет изменяться и зависеть не только от вида сырья, но и способа его химической и энзимной конверсии. На практике важно подобрать оптимальные условия сбраживания каждой питательной среды, поскольку изменение условий культивирования приводит к изменению биохимической, метаболической, генеративной активности продуцента.

В данной работе использован продуцент *Saccharomyces cerevisiae* ВКПМ У-1693, предназначенный для производства этанола на гидролизатах древесины и обладающий устойчивостью к вредным примесям гидролизатов. В качестве питательной среды рассмотрены ферментативные водные гидролизаты технических целлюлоз (ТЦ) мискантуса, полученных методом азотнокислой варки [1].

Нативная активная кислотность ферментативного гидролизата ТЦ составляет 4.5–4.7 ед. pH, это значение рекомендовано для получения этанола из зернокартофельного сырья [2]. Для жизнедеятельности дрожжей максимально комфортным является pH 5.5 [2]. Для получения гидролизного спирта из недревесного сырья рекомендован pH 3.9 [3]. В опыте 1 эти три варианта были изучены на ферментативном водном гидролизате ТЦ мискантуса с концентрацией редуцирующих веществ (РВ) 51 г/л, в который дополнительно внесен сульфат аммония в количестве 10 г/л. Сбраживание проводилось в анаэробных условиях при температуре 28 °С, доза инокулята – 5 %.

Во всех вариантах процесс брожения закончился через 3 сут., о чем свидетельствует и убыль РВ (глюкозы), и прирост объемной доли этанола (рис. 1). В варианте с pH 3.9 получен минимальный выход этанола (33 %), что можно связать с изначально неблагоприятной для жизнедеятельности дрожжей активной кислотностью: общее количество дрожжей в процессе брожения составляло 13 млн. КОЕ/мл; при этом численность не изменялась с нулевых по третьи сутки, кроме того, на третьи сутки доля мертвых клеток увеличилась до 10 %, и в дальнейшем наблюдалась фаза отмирания. При pH ферментативного гидролизата 4.5–5.5 численность популяции возросла в три раза (с 13 до 36–39 млн. КОЕ/мл) и не изменялась до конца опыта.

Активная кислотность среды 4.5 ед. pH позволяет получить максимальный выход этанола – 1.7 об. %, или 51.5 % от теоретического. Низкий выход этанола может быть связан с нецелевым использованием сахаров среды на рост популяции дрожжей или эндогенный метаболизм.

Для исключения первой версии в опыте 2 варьировали дозировку инокулята: 5, 10, 15 и 20 %. Использован гидролизат с концентрацией РВ 58 г/л, полученный также из ТЦ мискантуса. Поведение популяции дрожжей на данной питательной среде отличалось от их поведения на предыдущей. С повышением дозировки инокулята процесс брожения ускоряется: при дозировке 20 % брожение проходит за 24 ч, при 15 и 20 – через 3 сут., при 5 % – половина РВ остается несброженной (рис. 2). Численность клеток в процессе брожения не изменялась и соответствовала количеству дрожжей, внесенных с инокулятом, 14 млн. КОЕ/мл – для дозиро-

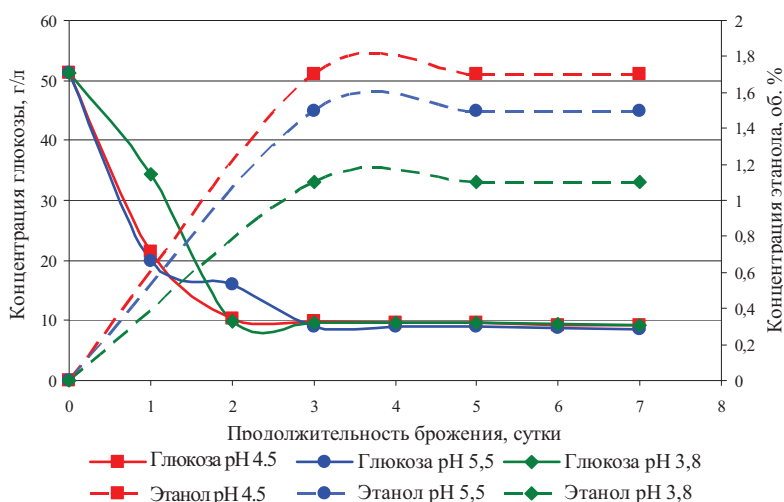
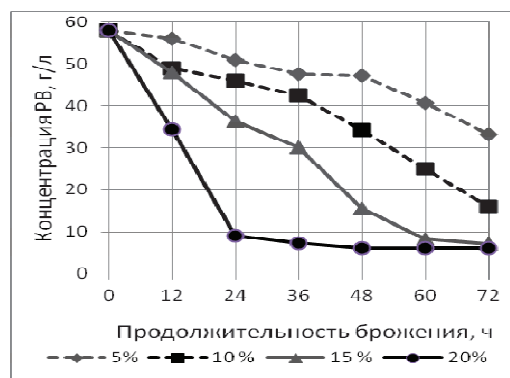
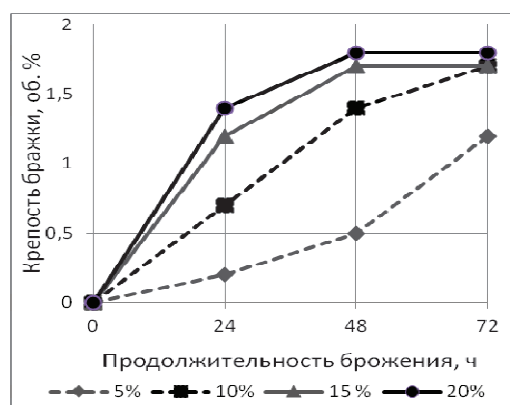


Рис. 1. Зависимость концентрации РВ и объемной доли этанола от продолжительности брожения при различной активной кислотности сред.



а



б

Рис. 2. Зависимость концентрации РВ (а) и объемной доли этанола (б) от продолжительности брожения при различной дозировке инокулята.

ки инокулята 5 %, 28 млн. КОЕ/мл – для 10 % и т.д. Это свидетельствует о недостатке в среде витаминов и аминокислот.

Таким образом, повышение дозировки инокулята приводит к увеличению выхода этанола за счет использования ресурсов жизнеспособных клеток. Но при этом клетки не размножаются, а выход

этанола низкий – 33, 46, и 49 % в четырех вариантах соответственно, что также говорит о несбалансированности питательной среды.

Опыт 3 был повторен в тех же условиях, что и опыт 2, но с добавкой в среду 3 %-ного сухого дрожжевого автолизата в качестве источника аминокислот и витаминов. Это позволило сократить продолжительность брожения до 24 ч при дозировке инокулята 5 и 10 %, и до 12 ч – при 15 и 20 %. В процессе брожения численность дрожжей увеличивается приблизительно в два раза, а выход этанола повышается до 2,3 об. %, или 63 % от теоретического.

Можно сделать вывод, что ферментативный гидролизат, полученный из технической целлюлозы мискантуса методом азотнокислой варки, не является полноценной средой для жизнедеятельности дрожжей, его конверсия в этанол требует повышения дозировки инокулята и добавления факторов роста. Оптимизацию состава данной питательной среды следует продолжить и, прежде всего, направить на стандартизацию гидролизатов разных работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент 2448118 Россия, С 1. Способ получения целлюлозы из недревесного растительного сырья с содержанием нативной целлюлозы не более 50 % и способ получения из нее карбоксиметилцеллюлозы / В.В.Будаева, М.В.Об-резкова, В.Н.Золотухин, Г.В.Сакович, С.В.Сысо-лятин; № 2010145721; Заявлено 09.11.2010; Оpubл. 20.04.2012, Бюл. № 11.
2. Яровенко В.Л., Маринченко В.А., Смирнов В.А. и др. Технология спирта / Под ред. проф. В.Л. Яровенко. М.: Колос, 1999. 464 с.
3. Шарков В.И., Сапожников С.А., Дмитриева О.А. М.Технология гидролизных производств. М.: Лесная промышленность, 1973. 408 с.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ОСАХАРИВАНИЕ ПРОДУКТОВ ОБРАБОТКИ ПЛОДОВЫХ ОБОЛОЧЕК ОВСА АЗОТНОЙ КИСЛОТОЙ

Е.А. Скиба, В.В. Будаева

Институт проблем химико-энергетических технологий СО РАН

E-mail: budaeva@ipcet.ru

Ферментативный гидролиз, или осахаривание полимеров глюкозы, должен происходить с высокой скоростью и максимальным накоплением редуцирующих сахаров (РВ). Кроме природы субстрата и его физико-химических свойств, на этот процесс оказывают влияние также внешние факторы.

Цель работы – исследование влияния на процесс осахаривания некоторых условий: среды, в которой проводился ферментативный гидролиз; исходной концентрации субстрата; состава мульти-энзимных композиций.

В качестве субстрата использован лигноцеллюлозный материал (ЛЦМ) плодовых оболочек ов-

са (ПОО), полученный на опытном производстве ИПХЭТ СО РАН обработкой сырья в 4 %-ном растворе азотной кислоты. Субстрат ЛЦМ ПОО представлял собой оранжево-желтый мелковолоконный материал, который на 80 % утратил форму частиц ПОО. Физико-химические свойства ЛЦМ ПОО приведены в таблице.

Ферментативный гидролиз проводился при температуре 50 ± 2 °С и перемешивании на горизонтальном перемешивающем устройстве «ПЭ – 6410 М» с частотой 150 мин^{-1} в течение 72 ч. Концентрацию РВ определяли в пересчете на глюкозу спектрофотометрическим методом. При осахаривании

Характеристики ЛЦМ ПОО

Характеристика	Значение
Влажность, %	5.1
М.д. целлюлозы по Кюршнеру, %	79.2
М.д. кислотонерастворимого лигнина, %	13.8
М.д. золы, %	8.2
М.д. пентозанов, %	9.2

Примечание. М.д. – массовая доля.

жидкая фаза (ацетатный или фосфатный буфер) также окрашивалась в оранжево-желтый цвет.

Первый эксперимент проводили смесью ферментных препаратов «Целлолюкс-А» и «Рапидаза ЦР» в количестве 0.2 г/г субстрата каждого по трем вариантам: первый – в ацетатном буфере при pH 4.7 и концентрации субстрата 33 г/л; второй – в фосфатном буфере при pH 4.7 и концентрации субстрата 33 г/л; третий – в фосфатном буфере при pH 4.7 и концентрации субстрата 90 г/л. Результаты отражены на рис. 1. Обычно осахаривание проводят в ацетатном буфере, но получаемый при этом гидролизат не может быть использован дрожжами в качестве питательной среды, поскольку известно, что уксусная кислота является ингибитором уксуснокислого брожения, поэтому замена ацетатного буфера на фосфатный является важным этапом для получения доброкачественного гидролизата.

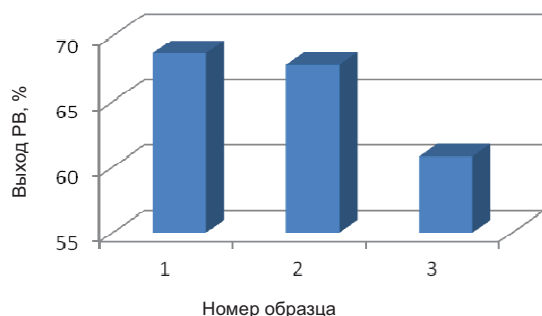


Рис. 1. Зависимость выхода РВ от условий проведения осахаривания.

Экспериментальные данные показывают, что состав среды, в которой проводилось осахаривание ЛЦМ ПОО, практически не влияет на его эффективность: в ацетатном буфере конечная концентрация и выход РВ составили 25.4 г/л и 68.7 % соответственно, а в фосфатном – 25.1 г/л и 67.8 %.

Для получения этанола желательно, чтобы концентрация РВ в ферментативном гидролизате была высокой для снижения энергозатрат на стадии ректификации. Повысить концентрацию РВ в гидролизате можно увеличением исходной концентрации субстрата на стадии осахаривания от 33 до 90 г/л, что приводит к получению более концентрированного гидролизата (от 25.1 до 60.2 г/л), но к сни-

жению эффективности осахаривания на 7% (67.8 против 60.8 %), что, возможно, объясняется частичным ингибированием ферментов продуктами реакции при повышении концентрации субстрата.

Второй эксперимент проводили в ацетатном буфере при pH 4.7 и концентрации субстрата 33 г/л различными мультиэнзимными композициями (МЭК): А) «Целлолюкс-А» (0.02 г/г субстрата); Б) «Целлолюкс-А» и «Брюзайм ВГХ» (по 0.02 г/г); В) «Целлолюкс-А», «Брюзайм ВГХ» и «Рапидаза ЦР» (по 0.02 г/г); Г) «Целлолюкс-А» (0.02 г/г) и «Брюзайм ВГХ» (0.2 г/г субстрата) (рис. 2).

Повторно ферменты внесены через 62 ч гидролиза в тех же пропорциях.

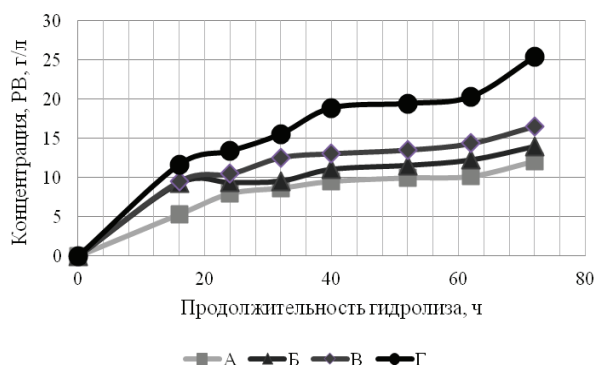


Рис. 2. Зависимость концентрации РВ от состава МЭК.

Наименьшая скорость гидролиза и выход РВ (33.3 %) обеспечивает ферментный препарат «Целлолюкс-А». При совместном использовании препаратов «Целлолюкс-А» и «Брюзайм ВГХ» выход РВ повышается на 5 %, а при введении в систему препарата «Рапидаза CR» – еще на 7 %. Это объясняется наличием активных целлюлаз и гемицеллюлаз в препарате «Брюзайм ВГХ» и наличием целлобиаз в препарате «Рапидаза CR». Наибольший выход РВ (68.6 %) обеспечивает вариант Г, в котором использованы два ферментных препарата, но при этом концентрация препарата «Брюзайм ВГХ» повышена в 10 раз по сравнению с вариантом Б. Такая концентрация обеспечивает выход РВ почти в два раза больший, чем в остальных вариантах. Возможно, в процессе гидролиза происходит необратимая адсорбция ферментных препаратов на ЛЦМ ПОО и тем самым вывод их из системы. Эта версия подтверждается увеличением скорости гидролиза для всех вариантов после вторичного внесения ферментных препаратов через 60 ч гидролиза.

Данная работа выполнена при поддержке партнерского проекта фундаментальных исследований № 11, проводимых СО РАН совместно с УРО РАН.

СИНТЕЗ ГИДРОФИЛИЗИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ХЛОРИНА E₆ С ФРАГМЕНТАМИ ОЛИГОЭТИЛЕНГЛИКОЛЕЙ

О.М. Смирнова, Д.В. Белых

Институт химии Коми НЦ УрО РАН

E-mail: om_smirnova@mail.ru

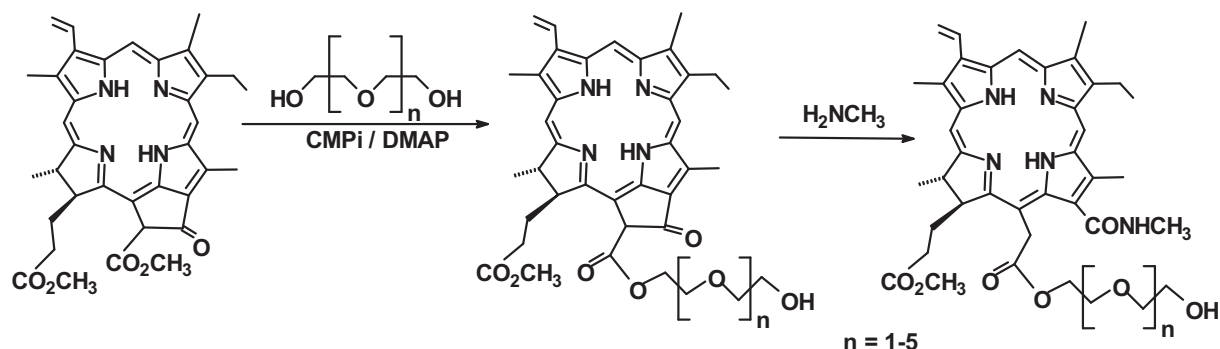
Метилфеофорбид *a* и получаемые из него хлорин *e*₆ представляют собой хорошую основу для синтеза противоопухолевых фотосенсибилизаторов (ФС): известно, что такие соединения имеют неплохую тропность к злокачественным новообразованиям, способность генерировать синглетный кислород при облучении лазером.

Использование фотодинамической терапии (ФДТ) в клинической практике стимулировало поиск ФС. В этом отношении новые ФС должны удовлетворять целому ряду химических, оптических и фотофизических показателей для обеспечения их эффективного действия. Один из критериев, с точки зрения биологических требований, – такие соединения должны содержать гидрофильные фрагменты.

В связи с этим разработка эффективных методов химической модификации природных хлори-

нов представляет большой интерес. При получении соединений, используемых в практических целях, особый интерес представляют простые в исполнении реакции, позволяющие в то же время получать как можно больший набор веществ. С одной стороны, разнообразие получаемых соединений позволяет выбирать наиболее подходящие для применения вещества, с другой – простота синтеза является важным преимуществом при получении выбранных соединений в больших масштабах, необходимых для более подробных исследований и последующего применения.

В настоящей работе получены гидрофилизированные производные хлорина *e*₆ с олигоэтиленгликольными фрагментами. Строение полученных соединений подтверждено данными ЯМР ¹H и ИК-спектроскопией:



НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КИСЛОТНЫХ ОБРАБОТОК СКВАЖИН КАРБОНАТНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ

А.О. Солодовников, А.В. Елышев, О.В. Андреев

Тюменский государственный университет

E-mail: solodovnikov@inbox.ru

На месторождениях Восточной Сибири для улучшения работы скважин с карбонатными нефтенасыщенными коллекторами наибольшее распространение получили различные вариации соляно-кислотных обработок. Основная задача кислотного воздействия на пласт – увеличение проницаемости коллектора за счет реакции соляной кислоты с минералами горной породы [1, 2]. Кроме того, соляная кислота взаимодействует с глинистыми частицами, которые привносятся в породу-коллектор в ходе применения бурового раствора, и с частицами оксидов железа, образующимися в результате коррозии нефтепромыслового оборудования. Актуальность проведения лабораторных фильтрационных экспериментов связана с получением низкой эф-

фективности при применении стандартных технологий кислотного воздействия.

С целью установления причин неуспешных обработок скважин карбонатных коллекторов порового типа проведены фильтрационные испытания растворов соляной кислоты различных концентраций. Критерием оценки эффективности проведенной кислотной обработки в лабораторных условиях являлось изменение значений фазовой проницаемости модели пласта по керосину до и после обработки кислотными растворами.

Результаты исследований показали снижение фильтрационных свойств колонок из образцов керна по отношению к их первоначальным значениям во всех пяти опытах, проницаемость горной породы

снизилась в три раза и более. Особенность проведенных экспериментов – присутствие осадка в отработанных (профильтрованных) кислотных растворах.

С помощью рентгенофазового анализа установлено, что данный осадок представляет собой смесь солей с преобладающим содержанием хлорида натрия (90.6% мас.). Следовательно, причиной снижения проницаемости моделей пласта после кислотного воздействия следует считать осаждение в поровом пространстве NaCl. Протекание интенсивного осадкообразования вызвано взаимодействием соляной кислоты с высокоминерализованной (более 300 г/л) моделью пластовой воды, что приводит к дополнительному притяжению ионов Cl^- в пересыщенный солевой раствор.

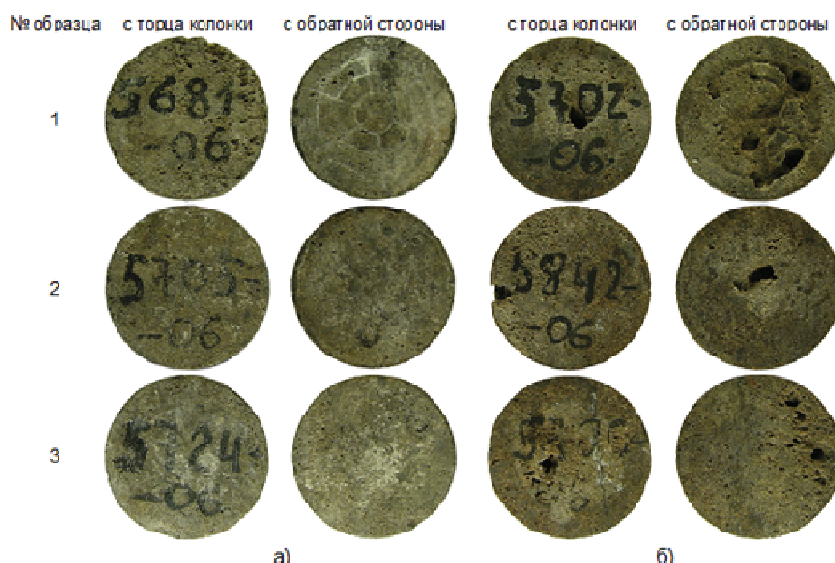
Для подтверждения негативного влияния коагулирующих осадков образцы керны проэкстрагированы в спиртобензольной смеси с последующим многократным рассаливанием в пресной воде, после чего высушены до постоянного веса. Затем проведен анализ изменения газопроницаемости и открытой пористости.

Полученные значения проницаемости образцов керны по газу показали ее снижение относительно начальных значений, но с меньшей кратностью (в 1.3–2 раза), чем при замерах по керосину. При этом отмечено достаточно существенное возрастание емкостных свойств образцов керны (от 5 до 11%), свидетельствующее об увеличении объема поверхности порового пространства, которое, как правило, приво-

разработки карбонатных коллекторов с высоким содержанием солей в нефтенасыщенных пластовых водах. Наиболее простым и технико-экономически оправданным решением повышения эффективности проведения кислотных обработок может выступать предварительная промывка оторочкой пресной воды для снижения общей минерализации солей в поровом пространстве горной породы.

В процессе проведения фильтрационных испытаний солянокислотного раствора с предварительной фильтрацией оторочки пресной воды наблюдалась схожая тенденция повышения градиента давления по длине моделей пластов. Однако частичное вымывание из образцов керны выкристаллизованных солей позволяло проникать раствору кислоты в поровое пространство коллектора и взаимодействовать с доломитом и кальцитом. После прокачки одного-двух поровых объемов кислотного раствора градиент давления резко снижается и достигает полного отсутствия. После извлечения образцов из кернодержателя во всех опытах с предварительным рассаливанием керны выявлено наличие сквозных каналов фильтрации по длине колонок (см. рисунок). В оценочном приближении проницаемость породы увеличивается от 5 до 42 мкм².

Таким образом, для эффективной кислотной обработки карбонатного коллектора с аномально высокой минерализацией пластовых вод необходимо проводить предварительное рассаливание породы оторочкой пресной воды.



Торцевая поверхность образцов керны моделей пласта после стандартной кислотной обработки (а) и кислотной обработки, включающей предварительную фильтрацию через составную колонку оторочки пресной воды (б).

дит к повышению фильтрационных свойств породы. Однако, по данным проведенных исследований, такого факта не выявлено, и наиболее вероятным объяснением полученным результатам является недостаточное рассаливание образцов керны, что и повлияло на заниженные значения газопроницаемости.

Получение неуспешных результатов проведенных экспериментов вызвано отсутствием опыта

ЛИТЕРАТУРА

1. Глущенко В.Н., Пташко О.А., Харисов Р.Я. и др. Кислотные обработки: составы, механизмы реакций, дизайн. Уфа: Гилем, 2010. 392 с.
2. Кристиан М. и др. Увеличение продуктивности и приемистости скважин. М.: Недра, 1985. 185 с.

КАТАЛИТИЧЕСКАЯ ДЕСТРУКЦИЯ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ГЕТЕРОПОЛИКИСЛОТАМИ

А.Е. Темноева, М.А. Торлопов, Е.В. Удоратина

Сыктывкарский лесной институт

E-mail: udoratina-ev@chemi.komisc.ru

Процесс деструкции полисахаридов востребован в различных областях научной деятельности и промышленности. Продукты частичной деструкции целлюлозы – порошковые целлюлозы (ПЦ) – обладают пониженной средней степенью полимеризации, что позволяет регулировать физико-химические свойства полисахаридов и их растворов, материалов на их основе, упрощать и удешевлять их химическую переработку. Для деструкции исходных высокомолекулярных целлюлоз применяются методы механического измельчения, радиационного облучения, ферментного гидролиза, гидролитического воздействия растворами минеральных и органических кислот. Среди каталитических методов известна деструкция целлюлозы в неводных средах с использованием кислот Льюиса [1].

Гетерополикислоты (ГПК) хорошо известны как катализаторы гомогенных и гетерогенных реакций кислотного типа [2]. В последнее время появились работы, связанные с использованием гетерополикислот в области трансформации полисахаридов, большинство из которых посвящены исследованию полной деструкции для получения низкомолекулярных продуктов [3]. ГПК обладают та-

кими преимуществами, как простота внесения и удаления, возможность многократного использования, относительно небольшое количество побочных реакций. В связи с этим представляет интерес исследование применения ГПК в процессах контролируемой деструкции целлюлозы с получением порошковых продуктов.

Цель работы – изучение процесса частичной деструкции целлюлозы в водной и органических средах в присутствии каталитических добавок фосформолибденовой, кремнемолибденовой и фосфоровольфрамовой кислот, установление влияния условий процесса на основные характеристики продуктов деструкции: степень полимеризации, функциональный и фракционный составы, степень кристалличности порошковых целлюлоз.

ЛИТЕРАТУРА

1. Торлопов М.А., Фролова С.В. // Химия растительного сырья. 2007. № 3. С. 63 – 67.
2. Кожевников И.В., Матвеев К.И. // Успехи химии. 1982. Т. LI. Вып. 11. С. 1875 – 1896.
3. Tian J., Wang J., Zhao S., Jiang C., Zhang X., Wang X. // Cellulose. 2010. № 17. P. 587–594.

ИССЛЕДОВАНИЕ И СРАВНЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СУХОСТОЙНОЙ, УСЫХАЮЩЕЙ И НОРМАЛЬНОЙ ДРЕВЕСИНЫ ЕЛИ

Н.Н. Фетюкова, Ю.В. Севастьянова

Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова

В настоящее время известно, что на территории Архангельской области в междуречье Северной Двины и Пинеги несколько лет усыхают старовозрастные еловые леса. Сегодня речь идет об усыхании ели на площади 2.5 млн. га, а общий объем пораженной древесины оценивается в 151.3 млн. м³, причем, по мнению специалистов, в последнее время этот процесс продолжается. Основными причинами называются потепление климата, несовершенство технологии заготовки древесины и массовое размножение стволовых вредителей, при этом до конца неясны ни причины, ни методы борьбы с этим лесным недугом.

Поскольку сейчас перед производителями бумаги и картона стоит проблема в недостатке сырья для производства, применение сухостойной и усыхающей древесины весьма актуально. Так как в Архангельской области ее запасы очень велики, возможно ее использование в смеси со здоровой древесиной, что может сократить затраты на производство.

Цель исследовательской работы – сравнение химического состава здоровой, усыхающей и сухостойной древесины, а также свойств хвойной целлюлозы, полученной из здоровой, усыхающей и сухостойной древесины. Для достижения поставленной цели были реализованы следующие задачи:

- исследование химического состава здоровой, усыхающей и сухостойной древесины;
- получение бисульфитной, сульфатной целлюлозы из исследуемых образцов древесины;
- исследование качественных показателей образцов целлюлозы, полученной из здоровой, усыхающей и сухостойной древесины;
- исследование структурно-морфологических характеристик образцов хвойной целлюлозы, полученной из здоровой, усыхающей и сухостойной древесины;
- оценка возможности использования сухостойной и усыхающей фаутной древесины ели как сырья для производства целлюлозы.

Поскольку данная работа актуальна для ЛПК (лесной промышленный комплекс) Архангельской области, при поддержке Департамента лесного комплекса области были получены образцы здоровой, усыхающей и сухостойной ели одного возраста, произрастающие на одной делянке в одинаковых условиях.

На первом этапе был исследован химический состав образцов, полученных из вершины, середины и комля ствола. В условиях ЦКП–1 САФУ им. М.В. Ломоносова (центр коллективного пользования–1 Северного (арктического) федерального университета им. М.В. Ломоносова) изучен элементный состав древесины ели, который представлен в табл. 1.

Таблица 1

Элементный состав древесины ели

Обозначение проб	Наименование показателей			
	углерод (C), %	водород (H), %	азот (N), %	влажность (W), %
Сухостойная древесина				
Верх	51.728±2.069	5.990±0.299	–	7.59
Середина	52.785±2.111	6.119±0.306	–	5.73
Низ	52.501±2.100	6.001±0.0300	–	7.47
Усыхающая древесина				
Верх	52.410±2.096	5.936±0.297	–	6.71
Середина	52.609±2.104	5.971±0.299	–	7.36
Низ	51.871±2.075	6.056±0.0303	–	6.44
Нормальная древесина				
Верх	53.026±2.121	5.666±0.283	–	6.92
Низ	53.261±2.130	6.067±0.0303	–	7.17

На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что содержание углерода в образцах нормальной древесины выше, чем в образцах сухостойной и усыхающей древесины ели. Что же касается разницы между содержанием углерода в сухостойной и усыхающей древесине, то она незначительна. Содержание водорода в исследуемых образцах древесины находится примерно на одном уровне.

На втором этапе эксперимента был проведен подробный химический анализ образцов здоровой, усыхающей и сухостойной древесины. Образцы древесины были подготовлены согласно методике, описанной в учебном пособии А.В. Оболенской [1]. В них определяли содержание экстрактивных веществ, лиг-

нина, легкогидролизуемых и трудногидролизуемых полисахаридов. Полученные в ходе эксперимента данные приведены в табл. 2.

В результате эксперимента установлено, что содержание ЭВ (экстрактивные вещества) в здоровой древесине больше примерно на 20 % по всей длине ствола по сравнению с усыхающей и сухостойной древесиной. Содержание лигнина в здоровой древесине по сравнению с усыхающей и сухостойной больше на 1.2–1.5 % в верхней части ствола, а в комлевой части исследованных образцов – практически не отличается.

Таблица 2

Химический состав сухостойной, усыхающей и нормальной древесины ели

Часть ствола	ЭВ	Лигнин	ЛГП	ТГП
Нормальная древесина				
Верх	1.33	20.81	15.60	44.03
Низ	1.49	21.33	16.58	44.93
Усыхающая древесина				
Верх	1.04	19.73	13.95	42.08
Середина	1.18	20.05	13.16	46.30
Низ	1.07	21.23	13.89	49.75
Сухостойная древесина				
Верх	1.08	19.39	13.72	42.41
Середина	0.93	19.69	13.84	43.47
Низ	1.00	20.99	13.89	45.48

Содержание ЛГП (легкогидролизуемые полисахариды) в здоровой древесине больше примерно на 3 % в верхней части ствола, и на 4 % – внизу ствола по сравнению с образцами сухостойной и усыхающей ели. Максимальное содержание ТГП (трудногидролизуемые полисахариды) обнаружено в усыхающей древесине, при этом содержание ТГП увеличивается к комлю ствола.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что при усыхании древесины в значительном количестве изменяется только содержание ЭВ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Оболенская А.В., Ельницкая З.П., Леонович А.А. Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы: Учебное пособие для вузов. М.: «Экология», 1991. 320 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНИЛИНА И ЕГО ХЛОРЗАМЕЩЕННЫХ В ВОДЕ МЕТОДОМ КАПИЛЛЯРНОЙ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ С ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫМ БРОМИРОВАНИЕМ

М.В. Филиппова

Сыктывкарский государственный университет

E-mail: gruzdev@ib.komisc.ru

Анилин и его хлорпроизводные широко применяются в качестве основных или промежуточных продуктов при синтезе пластмасс, красителей и фармацевтических препаратов, что делает сточные

воды этих производств основным источником поступления анилинов в окружающую среду [1].

В естественных условиях хлоранилины могут образовываться при деструкции широко применяе-

мых гербицидов, например, таких как линурон и флампроп [2]. При попадании анилинов в водоем, используемые для подготовки питьевой воды, на стадии ее обеззараживания хлорсодержащими агентами может происходить образование всего спектра хлорзамещенных анилинов [1].

Поскольку хлоранилины относятся к веществам II и III класса опасности (высокоопасные и опасные), их содержание в питьевой воде нормируется, так как предельно допустимые концентрации (ПДК) составляют 0.05–0.2 мг/дм³. Для водоемов, имеющих рыбохозяйственное значение, ПДК еще ниже и составляет для анилина 0.0001 мг/дм³.

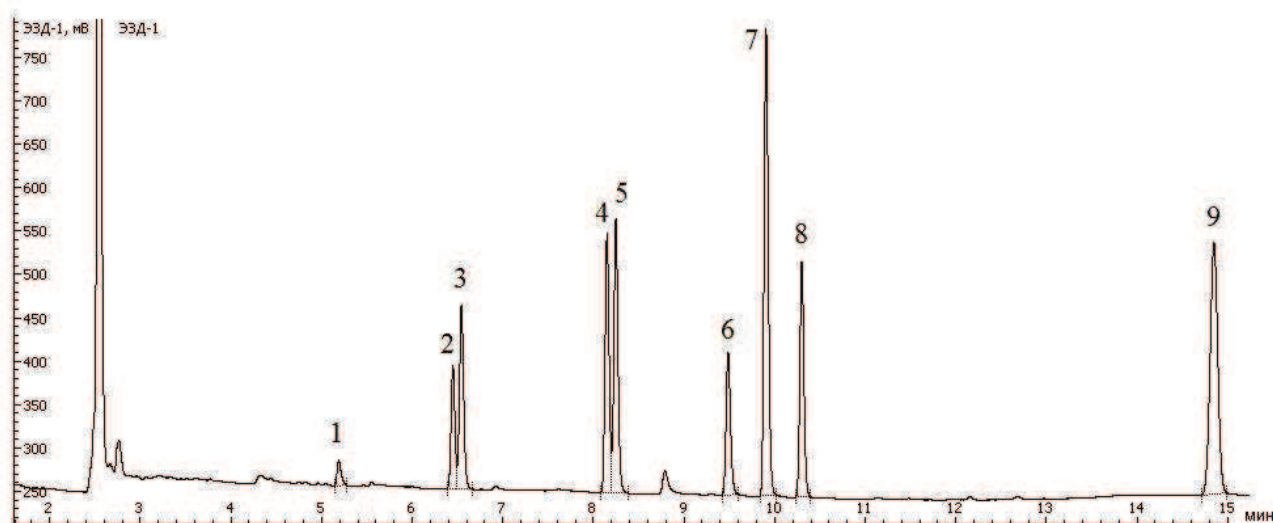
Токсичность хлоранилинов неодинакова и зависит от числа и положения атомов хлора в ароматическом ядре, поэтому они требуют селективно-

1. Бромирование хлоранилинов в водной фазе протекает быстро (+М-эффект), а вода проявляет свойства катализатора, поляризуя молекулы брома и генерируя электрофильные частицы.

2. Введение в молекулы хлоранилинов атомов брома значительно повышает гидрофобность производных, что обеспечивает более полное их извлечение из воды в органическую фазу при жидкостной экстракции [4].

3. Введение в молекулы хлоранилинов атомов галогенов в сочетании с галогенселективным детектором электронного захвата (ДЭЗ) обеспечивает высокочувствительное газохроматографическое определение (см. рисунок).

4. При масс-спектрометрическом детектировании в спектрах хлор- и бромсодержащих соеди-



Хроматограмма экстракта водного раствора хлоранилинов (1 мкг/дм³): 1 – 2,4,6-трихлоранилин, 2 – 2,4-дихлор-6-броманилин, 3 – 2,6-дихлор-4-броманилин, 4 – 4-хлор-2,6-диброманилин, 5 – 2-хлор-4,6-диброманилин, 6 – внутренний стандарт (4,6-дибром-1,2-диметоксibenзол), 7 – 2,4,6-триброманилин, 8 – 2,4,5-трихлор-6-броманилин, 9 – 3-хлор-2,4,6-триброманилин.

го определения, которое наилучшим образом реализуется в хроматографических методах.

Важная особенность газохроматографического анализа анилинов – возможность применения метода химической модификации, позволяющего изменить аналитические свойства этих соединений. Наличие полярной аминогруппы ($-NH_2$) препятствует эффективной экстракции, а при разделении вызывает размывание и асимметрию хроматографических пиков. Таким образом, дезактивация NH_2 -группы одинаково положительно сказывается как при концентрировании, так и при хроматографическом разделении, значительно снижая пределы обнаружения этих соединений [3].

Производные хлоранилинов можно получать не только по аминогруппе, но и реакции электрофильного замещения. В качестве реагента для получения галогенсодержащих производных анилинов непосредственно в воде нами предлагается молекулярный бром. Этот подход имеет ряд очевидных преимуществ:

наний присутствуют характерные группы ионов (мультиплеты пиков), что обеспечивает их надежную идентификацию.

Нами предложен ряд бромлирующих систем, которые позволяют получать бромпроизводные хлоранилинов в водных средах с количественным выходом. Оптимизированы условия проведения реакции бромирования во всех системах, изучены экстракционные и газохроматографические характеристики получаемых бромпроизводных хлоранилинов.

Для повышения достоверности идентификации хлоранилинов в многокомпонентных смесях применены константы скорости реакции окисления бромпроизводных хлоранилинов в избытке молекулярного брома.

Разработанный способ был опробован для определения содержания хлоранилинов в природных, сточных и питьевых водах. Применение молекулярного брома в качестве модифицирующего реагента позволяет определять хлоранилины в интервале концентраций 0.01–10 мкг/дм³, что на порядок ниже значений ПДК, установленных для этих соединений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Козубова Л.И., Морозов С.В. Органические загрязнители питьевой воды: Аналит. обзор. Новосибирск : Изд -во СО РАН, 1993. Вып. 26. 167 с.

2. Barcelo D., Hennion M. Trace determination of pesticides and their degradation products in water. Amsterdam : Elsevier, 1997. 434 p.

органических веществ. М.: Мир, 1987. 462 с.

4. Основы жидкостной экстракции /Под ред. Г.А.Ягодина. М.: Химия, 1981. 399 с.

В настоящее время в качестве минеральных

ПОЛУЧЕНИЕ СИЛИКАГЕЛЯ С КОВАЛЕНТНО ИММОБИЛИЗОВАННОЙ ФОРМАЗАНОВОЙ ГРУППОЙ

А.В. Фурина, Д.Н. Коншина, В.В. Коншин

Кубанский государственный университет

E-mail: Anny.Furina@yandex.ru

носителей наибольшее распространение получили силикагели благодаря их термической стабильности, механической прочности и доступности реакционных центров. Химическое модифицирование поверхности силикагеля позволяет получать сорбционные материалы с заранее прогнозируемыми свойствами. Среди известных модифицированных силикагелей особый интерес представляют силикагели, содержащие формазановую (азогидразонную) группу, наличие которой придает материалу ярко выраженную склонность к координации многих тяжелых металлов. Описанные способы закрепления азогидразонного фрагмента основаны на ионообменном механизме [1,2], что делает полученные материалы нестабильными и высокочувствительными к pH среде.

Нами разработан подход, позволяющий осуществить ковалентное закрепление формазанового фрагмента на поверхности силикагеля. Наилучшие результаты достигнуты при поэтапной сборке молекулы формазана на силикагеле, первично функционализированном 3-аминопропилтриэтоксисилоном, согласно схеме:

3. Байерман К. Определение следовых количеств

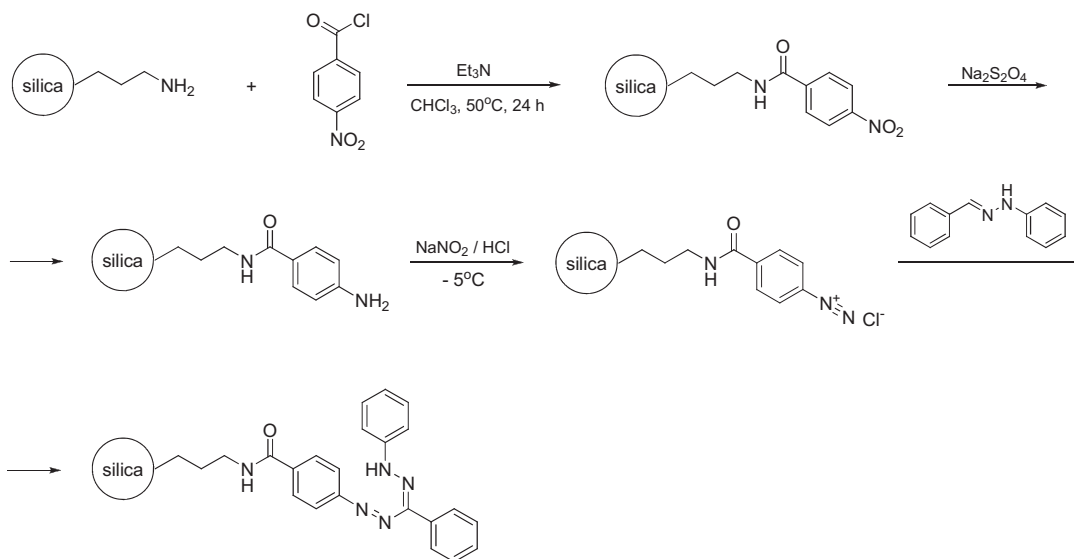
Наличие ковалентно иммобилизованной формазановой группы в полученном материале подтверждено на основании данных ИК-спектроскопии и твердотельного ЯМР. Степень функционализации поверхности контролировали термогравиметрически.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 12-03-31308, 12-03-33076.

ЛИТЕРАТУРА

1. Grote M., Schwalk A., Kettrup A., Formazane als funktionelle Gruppen chelatbildender ionenaustauscher. IV. Eigenschaften formazanbe-ladener Kieselgele / M. Grote, A. Schwalk, A. Kettrup // Fresenius Zeitschrift für analytische chemie. 1982. Vol. 313. P.297 – 303.

2. Маслакова Т.И. и др. Новые сорбенты с иммобилизованными гетарилформазановыми групп-пировками // Сорбционные и хроматографические процессы. 2009. Т.9. № 3. С. 354 – 363.



ПОЛИСАХАРИДЫ ПЛОДОВ ГРАНАТА. ВЫДЕЛЕНИЕ, ХАРАКТЕРИСТИКА, БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ

Е.Г. Шахматов¹, Е.Н. Макарова¹, Е.А. Михайлова²

¹Институт химии Коми НЦ УрО РАН

²Институт физиологии Коми НЦ УрО РАН

E-mail: shachmatow-eg@ya.ru

Одна из актуальных задач современной химии природных соединений — поиск эффективных источников сырья и методов выделения биологически активных полисахаридов, а также химическая модификация природных полисахаридов с целью придания им заданных физико-химических и биологических свойств. Многолетние исследования полисахаридов высших растений показали, что они обладают биологической активностью, благодаря чему могут найти широкое применение. Биологически активные растительные полисахариды используются, например, для лечения язвенной болезни, выведения из организма солей тяжелых металлов и радионуклидов [1, 2].

В целях рационального использования растительного сырья желательного применять в качестве источников полисахаридов всевозможные растительные отходы. В качестве подобного отхода могут выступать, например, корки и внутренние перегородки плодов граната (*Punica granatum* L.).

лени пихты, из подготовленного сырья был получен набор полисахаридов граната.

Полученный обезжиренный воздушно-сухой остаток сырья экстрагировали дистиллированной водой при перемешивании и 70°C. Все экстракты обрабатывали, как описано в [7]; получили полисахаридную фракцию PG1. Гидролиз-экстракцию водой, подкисленной HCl до pH 3.5–4, не проводили, так как водная суспензия сырья без подкисления имела pH 3.5–4. Экстракцией остатка 0.7%-ным водным раствором (NH₄)₂C₂O₄ при перемешивании и 70°C получили полисахаридную фракцию PG2. Остаток сырья экстрагировали водным раствором 7.0%-ного KOH при перемешивании и 25°C; получили полисахаридную фракцию PG3. Экстракцией остатка 14%-ным водным раствором NaOH и 4 %-ным H₃BO₃ при перемешивании и 25°C получили полисахаридную фракцию PG4. Выход и состав полученных фракций представлен в таблице.

Показано, что основными полисахаридными фракциями являются фракции пектиновых полиса-

Выход, моносахаридный состав и содержание белка полисахаридных фракций из плодов граната

Фракции	Выход*, %	Содержание, %**									
		GlyA	Моносахариды							Белок	
			Gal	Ara	Rha	Xyl	Man	Glc	Fuc	по Лоури	по Бредфорду
PG1	5.6	55.3	3.8	4.0	1.3	0.7	0.4	3.5	0.18	89.0	24.0
PG2	7.4	76.0	5.3	9.8	3.0	0.5	0.1	1.3	0.15	11.0	3.8
PG3	3.0	21.0	9.0	6.1	3.0	13.1	2.1	24.3	2.6	50.0	20.3
PG4	1.7	13.8	5.1	7.7	3.4	4.7	3.9	12.7	0.7	49.0	25.4

Примечание. * — от воздушно-сухого обезжиренного сырья, ** — весовые проценты.

В литературе имеются отрывочные данные о выделении водорастворимых и пектиновых полисахаридов, а также гемицеллюлоз из корки и семян из жома граната [3–6]. Наиболее подробно охарактеризованы только пектиновые вещества. В основном имеются данные только по выходу и моносахаридному составу полученных полисахаридов.

Цель нашей работы — выделение водорастворимых полисахаридов, пектинов и гемицеллюлоз из корки и перегородок плодов граната с помощью разработанного ранее способа последовательной экстракции растительного сырья [7], общая химическая характеристика полученных полисахаридов и оценка их биологической активности.

Свежие кожуру и внутренние перегородки плодов граната измельчали и экстрагировали этилацетатом для удаления низкомолекулярных веществ. Полученный обезжиренный растительный материал использовали в качестве исходного сырья. С помощью метода последовательной экстракции [7], опробованного ранее на древесной зе-

харидов PG2 и водорастворимых полисахаридов PG1.

Фракции PG1 и PG2 характеризуются высоким содержанием гликуроновых кислот и принадлежат к классу пектиновых полисахаридов. Экстракцией водными растворами щелочей получили две фракции гемицеллюлоз PG3 и PG4. Вероятно, фракция PG3 относится к полисахаридам класса ксиланов.

В литературе нами не найдено данных о биологической активности полисахаридов из граната, поэтому представляло интерес провести такую оценку. В качестве объектов исследования были выбраны злаковые культуры: пшеница мягкая *Triticum aestivum* L. сорта «Иргина», овес *Avena sativa* L. сорта «Кировский» и рожь посевная *Secale cereale* L. сорта «Фаленская». Оценивали влияние выделенных полисахаридов на рост проростков по следующим показателям: энергия прорастания (ЭП), всхожесть, длина корня и длина проростка на 2-, 4-, 6- и 8-е сут.

Из полученных данных следует, что наибольшей рост-стимулирующей активностью обладает фракция пектинов PG2. При этом на 8-е сут эксперимента всхожесть выше контроля на 18–34%, энергия прорастания – 33–64, длина корня – 39–61 и длина проростка – 81–87%.

Другие полисахаридные фракции оказывают меньшее влияние на рост и развитие проростков исследуемых культур. Из них на всхожесть и энергию прорастания лучше всего воздействует фракция гемицеллюлоз PG3 (выше на 9–10% и 15–41% соответственно). На длину корня со 2 по 6-е сут влияют все фракции, однако, к 8-м сут. эксперимента длина корня в контроле практически сравнивается с длиной корня обработанных полисахаридами зерен. Также все фракции оказывают положительное влияние на длину проростка тестовых культур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ovodov Yu. S. Polysaccharides of flower plants: Structure and physiological activity // Russian Journal of Bioorganic Chemistry. 1998. Vol. 24. Is. 7. P. 423–439.
2. Wagner H. Search for plant natural products with immunostimulatory activity (recent ad-

vances) // Pure and Appl. Chem. 1990. Vol. 62. №7. P. 1217–1222.

3. Yuldasheva N.P., Rakhimov D.A., Ismailov Z.F. The pectin of the rind of the fruit of *Punica granatum* // Chem. Nat. Comp. 1978. Vol. 14. Is. 3. 328 p.

4. Arifkhodzhaev Kh. A., Kondratenko E.S. Polysaccharides of some plant wastes. I. Characteristics of the pectin from the leaves of *Ficus carica* // Chem. Nat. Comp. 1983. Vol. 19. Is. 2. P. 221–222.

5. Khodzhaeva M.A., Yuldasheva N.P., Kha-sanov M., Kondratenko E.S., Umarov A.U. Polysaccharides of the wastes from *Punica granatum* // Chem. Nat. Comp. 1984. Vol. 20. Is. 5. P. 615–616.

6. Normakhatov R., Rakhmanberdyeva R.K., Rakhimov D.A. Polysaccharides of the fruit of *Punica granatum* // Chem. Nat. Comp. 1999. Vol. 35. Is. 1. P. 96–97.

7. Макарова Е.Н., Патова О.А., Михайлова Е.А., Демин В.А. Сезонная динамика и биологическая активность полисахаридов древесной зелени пихты сибирской *Abies sibirica* Ledeb // Химия растительного сырья. 2011. №2. С.35–42.

Объектами исследований явились три образ-

УСТАНОВЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА КАЗАХСТАНСКОГО ВИДА ГОРЦА ЗЕМНОВОДНОГО (*POLYGONUM AMPHIBIUM*)

А.С. Шевченко, А. Байдуллаұлы, Р.А. Музычкина, Д.Ю. Корулькин

Казахский национальный университет им. аль-Фараби

E-mail: shevcheno_anas@mail.ru

ца казахстанского вида дикорастущей травы горца земноводного (*Polygonum amphibium*), собранные в трех потенциально пригодных местах заготовки растительного сырья Алматинского региона.

Данная работа стала продолжением изучения химического состава растений семейства Гречишные (*Polygonaceae*). Как показали исследования, казахстанские виды растений богаты полифенольными соединениями (фенолокислоты, флавоноиды, дубильные вещества гидролизуемого и конденсированного типов, антрахинонами) и полисахаридами, причем содержание этих веществ в различных органах растений в 2–5 раз превышает их содержание в описанных аналогах из других регионов. Обладая уникальным растительным сырьем, в настоящее время более 70% лекарственного растительного сырья для фармпромышленности и аптечной сети Казахстан завозит из стран ближнего и дальнего зарубежья.

Это свидетельствует об актуальности и целесообразности изучения дикорастущей казахстанской флоры.

Цель исследования – изучить в сравнении химический состав трех образцов травы горца земноводного для установления наиболее пригодного

образца для получения фитопрепарата и изучения его биологической активности.

Методами капельного фитоанализа установлено наличие в трех образцах травы горца земноводного (*Polygonum amphibium*) следующих групп биологически активных веществ (БАВ): флавоноиды, фенольные соединения, amino- и органические кислоты, дубильные вещества, кумарины, сапонины, полисахариды, алкалоиды (см. таблицу). Для анализа использовали 50%-ные спиртовые экстракты. В при-

Количественное определение некоторых групп БАВ

Группы БАВ	Образцы сырья		
	№1	№2	№3
Флавоноиды (в пересчете на авикулярин)	0.71	1.75	0.66
Дубильные вещества (перманганатометрия):			
– гидролизуемого типа	0.85	1.69	2.001
– конденсированного типа	1.19	2.37	2.80
Сапонины	0.23	0.78	0.70
Кумарины	0.24	0.33	0.18
Полисахариды	2.56	4.46	1.83

Примечание. Образец №1 – Большой Алматинский канал (влажность 7.63%), №2 – Первомайские озера (6.89), №3 – оз. Кышы Чарын (6.88%).

веденной таблице изложены результаты количественного анализа некоторых групп БАВ (анализ выполнен по методикам ГФ РК Т. 2. 2008 г.).

Вывод: по содержанию основных групп БАВ образец №2 является наиболее перспективным для практического использования и детального химического изучения.

АЛКИЛИРОВАНИЕ РЕЗОРЦИНА β -ПИНОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФЕНОЛЯТА АЛЮМИНИЯ

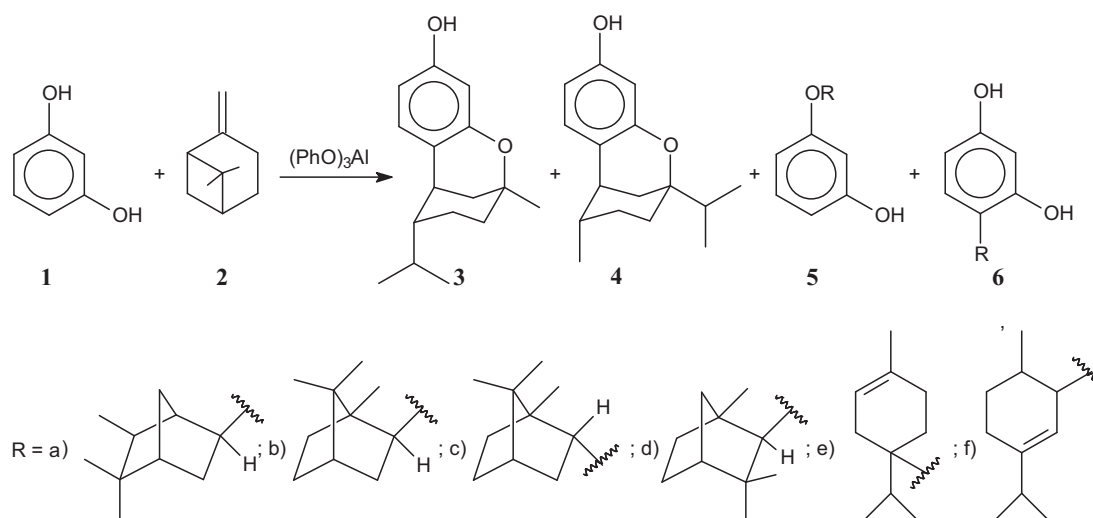
О.А. Шумова, Т.А. Тюрнина
Институт химии Коми НЦ УрО РАН
E-mail: shumovaolga@rambler.ru

Ранее нами исследовано алкилирование фенола, 2-нафтола и гидрохинона β -пиненом в условиях катализа фенолятом алюминия. В качестве основных продуктов реакции получены эфиры хроманового типа, а также оптически активные соединения с борнильным заместителем.

В продолжение исследования β -пинена как алкилирующего агента в данной работе нами изучено алкилирование резорцина (1) (-)- β -пиненом (2) с использованием фенолята алюминия при температуре реакционной смеси 160 °С. Исследована зависимость образования продуктов алкилирования от соотношения исходных реагентов. Анализ продук-

тов алкилирования показал, что реакция проходит в основном с образованием эфиров хроманового типа (3 и 4) с суммарным выходом до 70%. Установлено, что в реакции с избытком β -пинена наблюдается увеличение выхода соединений с борнильным строением терпенового заместителя (5с и 6с). Кроме того, были получены соединения с изоборнильным (5b), фенхильным (5d) и пара-ментеновым (5e, f и 6e, f) заместителями (см. схему).

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 12-03-31577).



СТАБИЛИЗАЦИЯ НИТРАТОВ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ИЗ МИСКАНТУСА И ПЛОДОВЫХ ОБОЛОЧЕК ОВСА

А.А. Якушева
Институт проблем химико-энергетических технологий СО РАН
E-mail: Yakusheva89_21.ru@mail.ru

С расширением ассортимента гражданских марок нитратов целлюлозы (НЦ) на основе отечественных технологий создание производств нитратцеллюлозных материалов различного назначения с качеством, не уступающим зарубежным аналогам [1], вновь приобрело свою актуальность. На мировом рынке среди промышленных марок НЦ большим потребительским спросом пользуются низ-

ковязкие НЦ (N = 10.9–12.3 %), в том числе и спирторастворимые (пленкообразующего компонента в составах лаков, красок, эмалей и др.). Наиболее сложная технологическая задача состоит в обеспечении регулируемых вязкостных параметров растворов НЦ с высоким показателем растворимости.

Цель данной работы – исследование влияния продолжительности автоклавирования в процессе

стабилизации на характеристики НЦ, синтезированных из целлюлоз мискантуса (М) и плодовых оболочек овса (ПОО).

Экспериментальная часть. В качестве объектов исследования использовали технические целлюлозы, полученные азотнокислым способом на опытном производстве из М и ПОО [2]. Свойства ТЦ М и ТЦ ПОО представлены в табл. 1. Для нитрования целлюлозу предварительно высушивали до влаж-

Таблица 1

Свойства технических ТЦ, полученных из М и ПОО азотнокислым способом на опытном производстве

Наименование образца	М.д. α-целлюлозы, %	СП	М.д. лигнина, %	Зольность, %	М.д. пентозанов, %
ТЦ М	94.51	780	2.57	2.87	1.79
ТЦ ПОО	93.86	1390	0.48	0.39	2.90

ности не более 5 %. Нитрование образцов (массой не менее 20 г) проводили в одинаковых условиях (температура, продолжительность, модуль) серноазотной смесью с массовой долей воды 14 %. Промытые образцы НЦ до нейтральной реакции стабилизировали следующим образом: их кипятили в дистиллированной воде в течение 1 ч с модулем 1:50, промывали, затем при заданных температуре и продолжительности автоклавировали в растворе 0.3 %-ной азотной кислоты, вновь промывали, далее кипятили в 0.03 %-ном растворе соды в течение 3 ч с модулем 1:50, после чего промывали и снова кипятили в воде в течение 1 ч.

После сушки НЦ были охарактеризованы массовой долей (м.д.) азота, определенной ферросульфатным методом [3], вязкостью 2 %-ного раствора НЦ в ацетоне и растворимостью в спиртоэфирной смеси (табл. 2).

Таблица 2

Характеристики опытных образцов НЦ до и после стабилизации

Наименование образца и условия автоклавирования (температура, °С / продолжительность, мин)	М.д. азота, %	Вязкость 2 % раствора в ацетоне, сП	Растворимость, %
НЦ М 1	11.92	53	80
НЦ М 1 (130/30)	12.15	20	93
НЦ М 2	12.15	75	74
НЦ М 2 (130/90)	12.26	14	92
НЦ ПОО 1	12.27	500	75
НЦ ПОО 1 (130/150)	12.12	15	95
НЦ ПОО 2	12.48	610	71
НЦ ПОО 2 (130/150)	12.35	23	96
Коллоксилин высоковязкий	11.91–12.29	8.5–10.6	98–100
Коллоксилин лакомасличный	10.66–12.41	3.5–15.8	98–100

Обсуждение результатов. Целлюлозы (табл. 1) характеризуются высокими значениями м.д. α-целлюлозы: 94–95 % и степенью полимеризации

(СП): 780–1390. Суммарное количество нецеллюлозных примесей в ТЦ М составляет 7.23 % в сравнении с ТЦ ПОО – 3.77 %.

В табл. 2 представлены характеристики опытных образцов НЦ до и после проведения стабилизации в сравнении с промышленными коллоксилинами. Параметры процесса автоклавирования выбраны с учетом вязкости синтезированных НЦ.

Целью стабилизации является как получение продукта с требуемой вязкостью, так и обеспечение необходимой химической стойкости НЦ путем удаления нестойких примесей и побочных веществ. Проведение автоклавирования в течение 30 мин привело к снижению вязкости НЦ М 1 в 2.6 раза, для НЦ М 2 при 90 мин – в 5.4. В случае высоковязких образцов НЦ ПОО продолжительность 150 мин обеспечило снижение вязкости в 26–33 раза. При этом стабилизация привела к значительному повышению растворимости: с 71–80 % до 92–96 % для НЦ как из ТЦ ПОО, так и из М. Следует отметить, что имело место повышение м.д. азота в НЦ М: с 11.92–12.15 % до 12.15–12.26 %, и незначительное снижение м.д. азота в НЦ ПОО: с 12.27–12.48 % до 12.12–12.35 %. Проведенная дифференциальная сканирующая калориметрия стабилизированных образцов НЦ показала высокую химическую чистоту эфиров.

Сравнение характеристик синтезированных НЦ М и НЦ ПОО с характеристиками коллоксилина высоковязкого и коллоксилина лакомасличного свидетельствует о соответствии полученных значений требованиям промышленных НЦ [4], следовательно, о рекомендации областей применения новых НЦ.

Таким образом, в результате исследования влияния продолжительности автоклавирования показана возможность получения НЦ из ТЦ М и ПОО с вязкостью 14–23 сП, растворимостью более 92 % и м.д. азота 12.15–12.35 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. How Ghee Ang, Sreekumar Pisharath. Energetic Polymers: Binders and Plasticizers for Enhancing Performance. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2012. 218 p.
2. Будаева В.В., Сакович Г.В. Нетрадиционные целлюлозы для технической химии // Фундаментальные и прикладные проблемы технической химии: Сборник научных трудов. Новосибирск: Наука, 2011. С. 281–295.
3. Якушева А.А., Дементьева Д.И., Будаева В.В., Золотухин В.Н. Определение массовой доли азота в нитратах целлюлозы из мискантуса и плодовых оболочек овса // Технология и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности: Материалы IV Всерос. научно-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием (27–29 апреля 2011 г., г. Бийск). В 2-х ч. Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2011. Ч. 1. С. 106–109.
4. Новый справочник химика и технолога. Сырье и продукты промышленности органических и неорганических веществ. Ч. 2. СПб.: НПО «Профессионал», 2006. С. 600.

НИТРАТЫ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ИЗ ПРОДУКТОВ ГИДРОТЕРМОБАРИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

А.А. Якушева, В.В. Будаева

Институт проблем химико-энергетических технологий СО РАН

E-mail: Yakusheva89_21.ru@mail.ru

В связи с различными областями применения нитратов целлюлозы (НЦ) народнохозяйственное значение производства НЦ непрерывно возрастает. Изготовление лаков и красок на основе низковязких НЦ занимает второе место после производства алкидных смол и особенно возросло с развитием автомобильной промышленности [1]. НЦ высокого качества синтезируют преимущественно из хлопковых и древесных целлюлоз, требования к качеству которых чрезвычайно высокие, а технологический цикл получения целлюлоз длителен и нуждается в совершенстве. Отсутствует информация о НЦ, синтезированных из целлюлоз, полученных термобарической обработкой недревесного сырья в реакторе высокого давления (РВД) с последующим облагораживанием.

Цель данной работы – определение возможности синтеза НЦ из технических целлюлоз (ТЦ), полученных в РВД методом гидротермобарической обработки мискантуса (М) и плодовых оболочек овса (ПОО) в водной среде [2].

Экспериментальная часть. В качестве объектов исследования использовали ТЦ, полученные гидротермобарической обработкой М и ПОО в РВД, свойства которых представлены в табл. 1. Целлюлозу массой не менее 10 г, высушенную до влажно-

(м.д.) азота, определенной ферросульфатным методом, вязкостью 2 %-ного раствора НЦ в ацетоне и растворимостью в спиртоэфирной смеси. Выходы сухих НЦ рассчитаны в пересчете на тринитрат целлюлозы (ТНЦ). ИК-спектры синтезированных образцов регистрировали на ИК-Фурье спектрометре «Инфралюм-801» в диапазоне частот 4000–500 см⁻¹ в таблетке KBr.

Обсуждение результатов. Из представленных в табл. 1 данных видно, что ТЦ, полученная в более мягких условиях из ПОО, характеризуется самыми высокими значениями м.д. α-целлюлозы 91.94 % и СП 570, но содержание нецеллюлозных примесей в данном образце неудовлетворительно высокое – 14.58 %. В случае обработки мискантуса в РВД при давлении 2,0–2,5 МПа получили ТЦ с м.д. α-целлюлозы всего 80–81 % и СП 130–350, что обусловлено не только природой сырья, но и высоким давлением обработки.

В табл. 2 представлены характеристики и выходы опытных образцов НЦ в сравнении с промышленными коллоксилинами.

Таблица 2

Характеристики и выходы опытных образцов НЦ после стабилизации

Наименование образца	М.д. азота, %	Вязкость, сП	Растворимость, %	Выход, %
НЦ М 472	12.11	6	92.6	84
НЦ М 533	11.83	2	94.5	77
НЦ ПОО 523	11.64	22	80.5	66
Коллоксилин СВ	11.91	3.8–8.4	98–100	~74
Коллоксилин ВВВ		1.1–1.8		

В результате нитрования получены НЦ с м.д. азота 11.64–12.11 %, вязкостью 2–22 сП, растворимостью 80.5–94.5 %. Факт получения НЦ с низкими значениями растворимости и выхода из ТЦ с высокой м.д. α-целлюлозы в настоящий момент трудно объяснить.

Таблица 3

Отнесение основных частот в ИК-спектрах опытных образцов НЦ

Номер образца	Частота, см ⁻¹			
	ν (ОН)	ν _{ас} (NO ₂)	ν _с (NO ₃)	ν (ОН)
НЦ 472	3581	1641	1276	823
НЦ 533	3435	1631	1279	817
НЦ 523	3570	1630	1272	814

Примечание. ν_{ас} – асимметричные валентные колебания, ν_с – симметричные валентные колебания

Свойства ТЦ, полученных гидротермобарической обработкой М и ПОО в РВД

Таблица 1

Наименование образца (давление, МПа/время выдержки, с)	М.д. α-целлюлозы, %	СП	М.д. остаточного лигнина, %	Зольность, %	М.д. пентозанов, %
ТЦ М 472 (2.0/900)	81.38	350	3.94	2.15	5.60
ТЦ М 533 (2.5/600)	80.14	130	2.82	0.82	0.45
ТЦ ПОО 523 (1.5/600)	91.94	570	6.19	4.79	3.60

Примечание. СП – степень полимеризации.

сти не более 5 %, нитровали серно-азотной кислотной смесью с массовой долей воды 14 % в одинаковых условиях (температура, продолжительность, модуль). Промытые НЦ до нейтральной реакции стабилизировали по следующей схеме: сначала НЦ кипятили в дистиллированной воде в течение 1 ч для удаления кислот, затем образцы промывали водой и кипятили в содовом растворе в течение 3 ч, после чего вновь промывали водой и кипятили в воде в течение 1 ч. Все стадии стабилизации проводили при постоянном перемешивании. После сушки НЦ были охарактеризованы массовой долей

Сравнение характеристик синтезированных НЦ из ТЦ М и ТЦ ПОО с характеристиками коллоксилина СВ и коллоксилина ВНВ свидетельствует о соответствии показателей [3] и возможности применения новых НЦ для изготовления широкой номенклатуры продуктов на их основе.

В табл. 3 приведено отнесение основных характеристических частот в ИК-спектрах опытных образцов НЦ.

Таким образом, показана пригодность ТЦ М и ПОО, полученных гидротермобарической обработкой исходного сырья в РВД, как исходного сырья для синтеза низковязких НЦ. Синтезированные НЦ характеризуются высокими значениями растворимости и выхода. Методом ИК-спектроскопии показано наличие основных характеристических частот НЦ, что подтверждает возможность получения НЦ из ТЦ М и ПОО. Методом дифференциальной сканирующей калориметрии установлена химическая чистота НЦ, полученных из ТЦ М и ПОО.

Данная работа выполнена при поддержке междисциплинарного интеграционного проекта фундаментальных исследований № 148.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гиндич В.И. Технология пироксилиновых порохов. Производство нитратов целлюлоз и регенерация кислот. Казань, 1995. Т. I. 554 с.
2. Будаева В.В., Цуканов С.Н., Сакович Г.В. Способ получения целлюлозы (варианты) и устройство для его осуществления – заявка на изобретение, регистрационный № 2011134207 от 15.08.2011; решение о выдаче патента от 29.08.2012.
3. Новый справочник химика и технолога. Сырье и продукты промышленности органических и неорганических веществ. Ч.П.-СПб.: НПО «Профессионал», 2006. С. 600.

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ СИЛУРИЙСКИХ СТРОМАТОПОРОИДЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ

Е.В. Антропова

Институт геологии Коми НЦ УрО РАН

E-mail: antropova@geo.komisc.ru

Территория Республики Коми объединяет Тиманское поднятие, Предуральский горный прогиб, гряды Чернышева, поднятие Чернова, Печорскую синеклизу. Строматопороидеи пользуются здесь широким распространением от ордовика до девона включительно. Они составляют значительную часть бентосных организмов, которые часто являются пороодообразующими и слагают многочисленные органогенные постройки. Являясь важной составляющей биоты, в силуре строматопороидеи играли одну из ведущих ролей в процессе развития трофической структуры биоценозов палеобассейна.

Впервые о строматопороидеях Тимано-Североуральского региона упоминает Н. В. Лебедев (1896), изучавший их по сборам экспедиции Ф.Н. Чернышева на Тимане и описавший одну форму. Их изучение продолжалось В. Н. Рябининым [6], в 1939 г. вышла его монография «Палеозойские строматопороидеи Печорского края и Приуралья», в которой охарактеризовываются комплексы силура, а также среднего и верхнего девона по сборам многих геологов. Этот первый опыт изучения силурийских строматопороидей показал, что они могут успешно использоваться при межрегиональных корреляциях. Впоследствии В. И. Яворский [7, 8, 9] уточнил и конкретизировал их состав на гряде Чернышева и поднятии Чернова. Работы В. Н. Рябина и В. И. Яворского основывались на палеонтологических исследованиях, проводимых под руководством А. А. Чернова, и впервые выявили широкое распространение строматопороидей в силуре Тимано-Североуральского региона.

В дальнейшем изучением строматопороидей на указанной территории занималась О. В. Богоявленская [3]. Ею были обработаны коллекции А. И. Першиной, В. С. Цыганко, М. В. Фишмана, А. И. Антошкиной. Описаны 13 ранее не определенных видов из нижнесилурийских отложений этого региона и восемь – из верхнесилурийских [4, 5]. После проведенных ревизий строматопороидей уточнен видовой и родовой составы, что послужило основой для более детальных корреляций.

Исследованиями автора установлено, что комплексы строматопороидей Тимано-Североуральского региона имеют большое сходство по таксономическому составу с одновозрастными комплек-

сами Среднего Урала, Эстонии, Подолии. Анализ стратиграфического распространения строматопороидей в силурийском разрезе Тимано-Североуральского региона позволил установить три провинциальные зоны, которые служат инструментом межрегиональной корреляции [1]. Определено, что особенности развития и морфологии строматопороидей отражают локальные палеоэкологические обстановки в силуре в Тимано-Североуральском бассейне [2].

В течение долгого времени изучение строматопороидей сводилось к накоплению материала. Результаты исследования данной группы оказались весьма противоречивы, и им трудно было дать оценку. Несмотря на длительный срок изучения, эта группа ископаемых организмов требует дальнейших исследований с точки зрения био- и эко-стратиграфии и особенно в палеозоогеографическом отношении.

Работа выполняется при поддержке проекта РФФИ № 12-05-31494.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Антропова Е.В.* Зональное расчленение силурийского разреза Приполярного Урала по строматопороидеям // Структура, вещество, история литосферы Тимано-Североуральского сегмента: Материалы 15-й научн. конф. Сыктывкар: Геопринт, 2006. С. 4–7.
2. *Антропова Е.В.* Закономерности развития строматопороидей силура Севера Урала // Биогеология, эволюция и биоразнообразие в геологической истории Тимано-Североуральского региона, моделирование палеоэкосистем, палеонтологические и стратиграфические корреляции. Сыктывкар: Геопринт, 2011. С. 29–41.
3. *Богоявленская О.В.* Строматопораты палеозоя (морфология, систематическое положение, классификация и пути развития). М.: Наука, 1984. 96 с.
4. *Опорные разрезы* пограничных отложений силура и девона Приполярного Урала / Под ред. В.С. Цыганко, В.А. Чермных / Коми фил. АН СССР. Сыктывкар, 1983. 136 с.
5. *Опорные разрезы* верхнего ордовика и нижнего силура Приполярного Урала / Под ред. В.С. Цыганко, В.А. Чермных / Коми фил. АН СССР. Сыктывкар, 1987. 94 с.

6. *Рябинин В.Н.* Палеозойские строматопороидеи Печорского края и Приуралья. Л.– Архангельск. М., 1939. 85 с.

7. *Яворский В.И.* Stromatoporoidea Советского Союза. М., 1955. Т. I. 168 с.

8. *Яворский В.И.* Stromatoporoidea Советского Союза. М., 1957. Т. II. 167 с.

9. *Яворский В.И.* Некоторые силурийские и девонские строматопороидеи Печорского бассейна. Л.: Недра, 1965. С. 218 – 233.

ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА

Е.Н. Быкова, Ю.И. Сапожникова

Санкт-Петербургский национальный минерально-сырьевой университет «Горный»

В условиях постоянного увеличения цен на недвижимость весьма выгодным и перспективным является инвестирование в земельные участки с целью строительства жилых объектов. В этом случае практически исключаются риски и потери, связанные с дефолтом и финансовыми кризисами. Инвестиции в землю заняли такую позицию не просто так: земельный рынок обладает крайне высокой тенденцией к увеличению своей стоимости. Как показал анализ рынка, прирост цен на земельные участки в среднем составляет 30% в год. Один из самых доходных вариантов дальнейшего использования земельного участка – строительство дома и последующая его перепродажа (доходность составляет около 25–30%).

Рынок недвижимости индивидуального жилищного строительства Санкт-Петербурга, одного из самых экономически развитых регионов России, неуклонно растет и является очень привлекательным для инвесторов. Вложение инвестиций в недвижимость имущество, в том числе земельные участки, является лишь одним из возможных направлений инвестирования. Как показывает опыт, на территории Санкт-Петербурга объекты недвижимости представляются ликвидным и доходным объектом инвестиций, поскольку здесь достаточно хорошая гарантия прав собственности по сравнению с прочими активами и высокая ликвидность объектов недвижимости на рынке (в том числе при залоге).

С целью определения максимальной эффективности инвестиционного решения в земельные участки под индивидуальное жилищное строительство введено понятие «инвестиционная привлекательность земельного участка». Однако в экономической литературе до настоящего момента не выработан единый понятийный аппарат, определяющий суть этого термина. Чтобы правильно сформулировать определение, необходимо выяснить все его составляющие.

Так, например, в соответствии с Толковым словарем русского языка С.И. Ожегова, Н.Ю. Шведовой, понятие «инвестиция» рассматривается как вложения капитала в отдельные отрасли экономики внутри страны и за рубежом. Инвестиции же в земельные участки представляют собой долгосрочное вложение капитала с целью последующего его использования для ведения бизнеса или иного запланированного результата. Таким образом, приобретение земельных участков должно обеспечить

сохранность капитала в перспективе. В соответствии же с Толковым словарем русского языка В. Даля, понятие «привлекательность» трактуется как «заманчивость». Если рассматривать данное понятие комплексно, то, например, по мнению Э.И. Крылова, В.М. Власовой, М.Г. Егоровой и И.В. Журавковой, «инвестиционная привлекательность» представляет собой самостоятельную экономическую категорию, характеризующуюся не только устойчивостью финансового состояния предприятия, доходностью капитала, курсом акций и уровнем выплачиваемых дивидендов, но и конкурентоспособностью продукции, клиентоориентированностью предприятия, выражающейся в наиболее полном удовлетворении запросов потребителей [1, с. 5].

С точки зрения Е. В. Савенковой, термин «инвестиционная привлекательность» тождественен понятию «инвестиционное предпринимательство». По ее мнению, чем выше эффективность инвестиций, тем выше уровень инвестиционной привлекательности [4, с. 98]. Такое определение представляется спорным, поскольку эффективность инвестиций зачастую может проявляться не сразу, хотя привлекательность региона может быть высокой. В то же время Е. В. Вологдин под этим понятием понимает совокупность природно-географических, социально-экономических, политических и иных факторов, формирующих представление инвестора о целесообразности и эффективности инвестирования в объекты, находящиеся в данном регионе [2, с. 20]. Однако некоторые из вышеназванных факторов могут быть в своей оценке субъективными и неточными, что может привести к искаженному или неполному представлению инвестора о предмете инвестиций.

Наиболее полно раскрывают определение экономической сущности термина А. С. Понина, А.Н. Третьякова, Л. Валинурова и О. Казакова. Они понимают «инвестиционную привлекательность» как совокупность объективных признаков, свойств, средств и возможностей, обуславливающих потенциальный платежеспособный спрос на инвестиции [3, с. 31; 5, с. 18]. Такое определение шире и позволяет учесть интересы любого участника инвестиционного процесса.

Чаще всего понятие «инвестиционная привлекательность» используют для оценки целесообразности вложений в тот или иной объект, выбора альтернативных вариантов и определения эффективности размещения ресурсов, в том числе зе-

мельных участков для индивидуального жилищного строительства.

Определив различные точки зрения на понятие «инвестиционной привлекательности» территории, следует сформулировать определение этого термина: во-первых, абстрагируясь от территории, инвестиционную привлекательность можно определить как вызванный интерес к чему-либо в связи с определенными факторами, направленный на получение прибыли посредством вложения капитала; во-вторых, если говорить о привлекательности земельного участка, то необходимо рассматривать определенные его свойства, которые наиболее значимы для конкретной цели его использования; в-третьих, рассматривая в целом инвестиционную привлекательность земельного участка, важно отметить, что на основе ее определения следует выделить все возможные варианты использования участка.

Таким образом, инвестиционная привлекательность земельного участка – это привлекательность территории как объекта собственности и хозяйствования, определяемая на основе оценки потенциала для вложения капитала с целью получения прибыли или другого эффекта.

Исходя из приведенного анализа ясно, что без разработки и реализации стратегических направлений инвестиционной политики по отношению к отдельному земельному участку конечная результа-

тивность инвестиционной политики государства, в общем, значительно снижается. В подобных условиях любые попытки активизировать инвестиционную деятельность на долговременной основе, по существу, обречены на провал, а возможный сиюминутный эффект повернется огромными экономическими, социальными и экологическими потерями.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Анализ финансового состояния и инвестиционной привлекательности предприятия*: Учеб. пособие для студентов вузов / Э.И. Крылов, В.М. Власова, М.Г. Егорова, И.В. Журавкова. М.: Финансы и статистика, 2003. 191с.
2. *Володин Е.В.* Методические и практические аспекты оценки инвестиционной привлекательности региона (на примере Алтайского края): Дис. ... канд. экон. наук. Новосибирск, 2006. 21 с.
3. *Понин А.С.* Управление процессом привлечения инвестиций в регионе. М.: РАГС, 2000. С. 31.
4. *Савенкова Е.В.* Экономические методы приоритетного развития инвестиционного предпринимательства М., 2004. 113 с.
5. *Третьяков А.Г.* Управление инвестиционной активностью в регионе: Дис.... канд. экон. наук. М. : РАГС, 2006. 18 с.

ТИПОМОРФНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МИНЕРАЛОВ АЛМАЗСОДЕРЖАЩИХ ТЕРРИГЕННЫХ ПОРОД ТИМАНА

О.В. Гракова

Институт геологии Коми НЦ УрО РАН

E-mail: ovgrakova@geo.komisc.ru

Типоморфные особенности минералов обусловлены генезисом, поэтому они могут в совокупности указывать на способ, условия и время образования пород [3]. При определении условий образования алмазсодержащих отложений Тимана, имеющих спорный генезис (терригенные – это породы или флюидизаты) [2], изучение генетических признаков отдельных индикаторных минералов имеет большое значение. Исследования проводились для двух удаленных, но близких по возрасту полиминеральных алмазсодержащих россыпей на Среднем и Южном Тимане (Ичетью и Осень, соответственно). Обе они приурочены к основанию разреза терригенных среднедевонских образований, отмечается сходство в малой мощности продуктивных на алмазы отложений, невыдержанность мощностей. Еще одним схожим параметром является наличие в алмазоносных отложениях продуктов кор выветривания, зрелость осадков. Для более детального минералогического анализа были проведены микрозондовые исследования (аналитик В. Н. Филиппов) рутила и ильменорутила с целью уточнения химического состава и выявления типоморфных особенностей минералов.

По результатам микрозондового исследования химического состава рутила из пород пижемской свиты видно, что он содержит следующие элементы-примеси, мас. %: Nb₂O₅ 0.04–1.94, Fe₂O₃ 0.18–2.82, V₂O₅ 0.23–1.98, MnO 0.01–0.15, Cr₂O₃ 0.02–0.51, WO₃ 0.46–5.62. Присутствуют зерна рутила с включениями в виде светло-серой решетки ильменитовой структуры, где отмечается повышенное содержание Fe₂O₃ до 17.31 мас. %. В качестве включений в рутилах присутствуют также монацит, мельчайшие чешуйки золота и алюмосиликаты. К числу наиболее важных типоморфных признаков рутила относятся особенности его химического состава и, в первую очередь, содержание в нем элементов-примесей. Ниобий типичен для рутилов из щелочных пород, ванадий – основных пород и кимберлитов, хром – из кимберлитов. В результате проведенных микрозондовых исследований можно сделать вывод, что рутил в отложения пижемской свиты поступал из нескольких источников рутилсодержащих пород. Среди них присутствовали магматические породы основного и кислого составов. Хорошая сохранность акцессорного рутила, присутствие слабоокатанных и неокатанных кристаллов

могут указывать на то, что вмещающие их магматиты не могли находиться на большом удалении.

По химическому составу ильменорутила из отложений пижемской свиты видно низкое содержание Ta_2O_5 (0.18 мас.%), содержание Nb_2O_5 составляет 6.21–14.16 мас.%, V_2O_5 – 0.21–1.4, MnO – 0.02–2.99, WO_3 – 0.26–0.78, Cr_2O_3 0.09–0.28, Sc_2O_3 0.75–1.74 мас.%. В минерале отмечаются включения колумбита и магнетита. В результате можно сделать вывод о том, что образование ильменорутила отложений пижемской свиты может быть связано с карбонатитами, так как известно, что ильменорутилы из карбонатитов характеризуются повышенным содержанием V (V_2O_5 до 1.4 мас. %). Также известно, что повышение потенциала Ti в ильменорутилах может быть связано с его мобилизацией их вмещающих пород при развитии метасоматических процессов [4].

По результатам микрозондовых исследований химического состава рутила из пород асывовожской свиты было установлено, что он содержит следующие элементы-примеси, мас.%: Nb_2O_5 0.07–1.13, Fe_2O_3 0.08–0.87, V_2O_5 0.36–1.35, MnO 0.02–0.13, Cr_2O_3 0.03–0.83. В рутиле отмечаются включения циркона и микровключения железа. В результате микрозондовых исследований можно сделать вывод о том, что рутилы из отложений асывовожской свиты близки к рутилам из основных пород (наличие Cr и V), Nb типичен для рутилов из щелочных пород. По составу элементов рутилы пижемской и асывовожской свит схожи, отличаются только присутствием WO_3 в рутилах из отложений пижемской свиты, что может указывать на близкие условия образования пород.

По химическому составу ильменорутила из пород асывовожской свиты на основании микрозондовых исследований можно сделать вывод, что на пути из коренного источника в алмазсодержащие девонские россыпи химический состав устойчивого в гипергенезе ильменорутила очищается от примесей (Nb, Sn) за счет избирательного растворения или механического удаления [5]. Ильменорутилы различных типов месторождений отличаются величиной соотношений главных минералообразующих компонентов ($Nb_2O_5+Ta_2O_5/TiO_2$; Ta_2O_5/Nb_2O_5) и наличием определенных элементов-примесей [4]. Наши исследования показали [1], что в породах асывовожской свиты присутствуют ильменорутилы, характерные для гранитных пегматитов, величина соотношения ($Nb_2O_5+Ta_2O_5/TiO_2$) в которых меняется от 0.04 до 1. По Ta_2O_5/Nb_2O_5 отношению их можно отнести к ильменорутилам берилл-колумби-

товых альбитизированных гранитных пегматитов. Содержание элементов-примесей в минералах группы ильменорутила также зависит от их генезиса. Так, ильменорутилы из карбонатитов характеризуются повышенным содержанием V (V_2O_5 до 5 мас. % – ванадиевый ильменорутил), ильменорутилы из пегматитов и гранитов содержат Sn [4]. Микрозондовый анализ ильменорутила из среднедевонских отложений асывовожской свиты показал, что содержание в них V_2O_5 достигает 1.41 мас. %, а содержание SnO_2 – 4.02 мас. %, а также происходит выделение оловосодержащих образований (с содержанием SnO_2 до 83.04 мас. %).

Приведенное минералогическое описание свидетельствует об осадочном образовании девонских отложений пижемской и асывовожской свит. Алмазсодержащие терригенные отложения формировались при размыве гетерогенного субстрата. Судя по химическому составу рутила, ильменорутила и типоморфным парагенным ассоциациям, первоначально минералы формировались в разных условиях. По-видимому, в основном они были связаны с редкометальными гранитоидами, возможно, карбонатитами и магматитами основного состава. Особенности химического состава минералов также дают основания для вывода об их участии в процессах корообразования и сопровождающего его метатекстурного и седиментогенеза.

Автор выражает большую благодарность д.г.-м.н. А.М.Пыстину и д.г.-м.н. Ю.И.Пыстиной (ИГ Коми НЦ УрО РАН).

ЛИТЕРАТУРА

1. Гракова О.В. Акцессорный ильменорутил алмазсодержащих среднедевонских пород Южного Тимана // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН. 2011. № 10. С.11–13.
2. Гракова О. В. Проблема генезиса алмазсодержащих отложений Тимана (алмазопроявления Осень и Ичетью) // Структура, вещество, история литосферы Тимано-Североуральского сегмента: Материалы 21-й научной конференции. Сыктывкар: Геопринт, 2012. С. 42–46.
3. Станкевич Е.А. Генетическая минералогия: Учеб. пособие для вузов. М.: Недра, 1986. 272 с.
4. Типоморфизм минералов: Справочник / Под ред. Л.В.Чернышевой. М.: Недра, 1989. 560 с.
5. Юдович Я.Э., Кетрис М.П. Минеральные индикаторы литогенеза. Сыктывкар: Геопринт, 2008. 564 с.

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ АЛМАЗОНОСНОСТИ НА ТИМАНЕ

О.В. Ершова

Ухтинский государственный технический университет

История изучения алмазности Тимана охватывает уже почти полвека. Можно выделить три главных этапа бурного развития поисковых работ на алмазы и медленного затухания интереса.

Первый, начальный этап изучения собственно алмазности Тимана начался в 1954 г. с обобщения всех имевшихся геологических материалов, связанных с этой проблемой, выполненного Г.В. Матвеевой и А.В. Поздняковым. Но самые первые сведения об алмазах Тимана были получены, как отмечает Н.П. Юшкин (2001 г.), в начале XX в. рудознатцем Ионой Поповым, который в 1904–1906 гг. сообщил в Горный департамент России о находках мелких алмазов в современных аллювиальных отложениях р. Мезенская Пижма. Г.В. Матвеева и А.В. Поздняков, а также А.А. Чернов и И.О. Ружицкий оценили территорию Тимана перспективно на обнаружение современных россыпей.

Все это явилось основанием для начала собственно поисковых работ на россыпи алмазов. В результате обнаружено семь мелких кристаллов алмазов в аллювии рек Цильма, Мезенская и Печорская Пижма. Это позволило говорить о перспективности Среднего Тимана на современные россыпи алмазов. В те же годы удалось обнаружить мелкие алмазы в современном аллювии рек Северного Тимана. Однако к 1965–1967 гг., не получив серьезных результатов, руководство Министерства геологии не сочло возможным продолжать работы по алмазному направлению, и это направление на Тимане было закрыто. Результатом первого, начального этапа изучения алмазности Тимана (1954–1967 гг.) стало обнаружение алмазов и их минералов-спутников в современном аллювии, выявление кимберлитов, эруптивных брекчий и биотитовых пикритов.

Второй этап активизации поисковых работ на алмазы в пределах Среднего Тимана непосредственно связан с разворотом работ на латеритные бокситы. В процессе выполнения аэрогеофизических наблюдений Г.А. Еремой (1972, 1978 гг.) и Р.С. Контаровичем (1976, 1978, 1979 гг.) был выявлен ряд локальных магнитных аномалий изометрической формы, похожих на аномалии, отражающие положение трубчатых тел. В 1976 г. после наземной привязки одной из таких аномалий В.С. Шутовым и М.Ю. Острижним пробурена скважина, вскрывшая первое трубчатое тело (Умбинскую трубку). Несколько позже в этом же районе установили еще две трубки: Средненскую и Водораздельную. Во всех этих телах выявлены минералы-спутники алмазов, а в породах Умбинской трубки, кроме того, В.А. Дударом и Л.П. Дудар (Бакулиной) был обнаружен мелкий осколок алмаза и крупные кристаллы пиропов. Оценка этих новых для Тимана пород оказалась неоднозначной. Многие геологи (Н.А. Айбабин, Л.П. Бакулина, В.А. Дудар и др.) считают их кимберлитами. Особую позицию занял Б.А. Мальков, по мнению которого эти породы являют-

ся альнеитами, бесперспективными на алмазы, так как в их составе отсутствуют высокохромистые минералы. Все перечисленные находки послужили основанием для организации новых широкомасштабных поисковых работ на алмазы на территории Среднего Тимана. В результате этих работ было обнаружено четыре алмаза в современном аллювии рек Умба, Средняя и Печорская Пижма общим весом 89,2 карата, многочисленные минералы-спутники алмазов. Обогащение добытой в 1981 г. крупнообъемной пробой из среднедевонских отложений – промежуточных коллекторов алмазов, проведенное В.А. Дударом в 1984 г., привело к установлению первых алмазов в среднедевонских отложениях и открытию россыпи Ичетью. В 1985 г. завершилось составление отчета по оценке перспектив алмазности Среднего Тимана (В.М. Пачуковский, В.П. Савельев и др.).

Результатом второго этапа изучения перспектив алмазности Тимана явилось обнаружение трубчатых тел кимберлитовых пород с мелкими единичными осколками алмазов и их минералами-спутниками; выявление небольшой алмазной (полиминеральной алмазно-золото-редкометалло-титановой) россыпи Ичетью, широкого площадного распространения пиропов на Обдырской площади; обнаружение первых мелких алмазов в современном аллювии рек Южного Тимана. В течение 1990-х гг. поисковые работы практически не проводились.

На *третьем этапе* к изучению проблем алмазности Тимана активно подключился Институт геологии Коми НЦ УрО РАН. В конце 1998 г. решением директора Института академика Н.П. Юшкина здесь была создана специальная лаборатория минералогии алмазов под руководством А.Б. Макеева. Коллектив лаборатории минералогии алмазов в течение ряда лет принимал участие в полевых исследованиях и лабораторном изучении алмазов Тимана и пород, с которыми они могут быть связаны.

В 1999 г. в результате обобщения материалов по изучению алмазов Вольско-Вымской гряды была опубликована монография А.Б. Макеева, В.А. Дудара, В.П. Лютовой и др. «Алмазы Среднего Тимана». В ней сообщено об установлении А.Б. Макеевым на поверхности граней среднетиманских алмазов тонких пленок самородных металлов (Au, Ag, Fe, Ti, Pb, Sn, Bi и др.), находящихся в отрицательных формах рельефа на гранях. Кроме металлов здесь установлены некоторые силикаты, оксиды и алюмо-сульфато-фосфаты. Это открытие пока не имеет однозначного объяснения, но, безусловно, может иметь большое значение в расшифровке генезиса тиманских алмазов и алмазов вообще. В 2001 г. была опубликована монография А.Б. Макеева и В.А. Дудара «Минералогия алмазов Тимана», которая явилась одной из завершающих работ третьего этапа исследований по алмазной тематике на Среднем и Южном Тимане. Временем заверше-

ния этого этапа стали 2001–2002 гг., когда финансирование работ было полностью прекращено.

Результатами третьего этапа исследований стали: открытие тончайших пленок на поверхности граней алмазов; проведение площадных крупномасштабных аэрогеофизических исследований на Среднем Тимане; появление туффизитовой гипотезы образования тиманских алмазов и многочисленные масштабные конференции и совещания, на которых обсуждались проблемы алмазоносности Тимана и его перспективы на россыпи алмазов и их коренные источники. Несомненным успехом этого этапа явился комплекс обобщающих научных исследований, проведенных и проводимых Институтом геологии Коми НЦ УрО РАН. Кроме того, успехом поисковых работ на алмазы на территории Тимана можно считать и опытную добычу алмазов из россыпи Ичетью.

Последние годы (после 2005 г.) характеризуются практически полным прекращением поисковых работ на Тимане не только на алмазы, но и другие полезные ископаемые. Очередное затухание алмазной произ-

водственной тематики сопровождалось небольшими объемами полевых и лабораторных исследований ученых Института геологии Коми НЦ УрО РАН под общим научным руководством д.г.-м.н. А.М. Пыстина. В настоящее время заметных объемов исследований алмазоносности Тимана не проводится, хотя перспективы обнаружения коренных источников остаются достаточно высокими.

ЛИТЕРАТУРА

Макеев А.Б., Дудар В.А. Минералогия алмазов. СПб.: Наука, 2001. 336 с.

Мальков Б.А. Геологические и тектонические предпосылки алмазоносности Тимана и юго-западного Притиманья // Алмазы и алмазоносность Тимано-Уральского региона. Сыктывкар: Геопринт, 2001. С. 41–44.

Плякин А.М. Вопросы истории геологических наук. Ухта: УГТУ, 2008. 186 с.

Юшкин Н.П. Проблемы алмазов и роль Тимано-Уральского региона в развитии алмазного потенциала России // Алмазы и алмазоносность Тимано-Уральского региона. Сыктывкар: Геопринт, 2001. С. 7–10.

РЕНТГЕНОФЛУОРЕСЦЕНТНЫЙ АНАЛИЗ РУД НА ЛЕГКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

О.С. Ефименко¹, Е.Н. Диханов², С.А. Ефименко²

¹Харьковский политехнический университет

²ТОО «Корпорация Казахмыс», г. Жезказган, Казахстан

Современное горное производство не может обходиться без постоянного, оперативного и высокоэффективного мониторинга элементного состава руд, а также валовых содержаний в рудах всего списка основных и сопутствующих промышленных элементов и элементов - загрязнителей окружающей среды. Аналогичная ситуация на обогатительном и металлургическом переделах. Для этого нужны специализированные лаборатории, оснащенные самыми современными экспрессными аналитическими средствами. К таковым следует отнести экспресс-лабораторию геологической службы ПО «Жезказганцветмет» (далее – ЭЛГС) – Филиал ТОО «Корпорация Казахмыс».

Определение содержаний в рудах и продуктах обогатительного и металлургического производства основных (*Cu, Pb, Zn*) и сопутствующих (*Ag, Re, Cd, S*) промышленных элементов, а также других сопутствующих элементов и элементов - загрязнителей окружающей среды в комплексе представляет собой чрезвычайно сложную научную, методическую, математическую и аппаратную задачу. Она успешно решена в рамках сотрудничества ТОО «Корпорация Казахмыс» с ТОО «Аспап Гео» (Алматы) – безусловного лидера среди разработчиков и производителей современных лабораторных энергодисперсионных рентгенофлуоресцентных спектрометров (*EDXRF*) в Казахстане.

Цель данной работы – определение в товарных рудах, в керне разведочных скважин и промышленных продуктах обогатительного производства (преимущественно в медных концентратах) валовых содержаний легких (сера, кремний, алюминий, фосфор) элементов. Такую информацию в обязательном порядке требуют сейчас от обогатителей металлургические заводы корпорации.

Инновационная составляющая решения данной аналитической задачи состоит в проведении рентгенофлуоресцентного анализа (РФА) на легкие элементы без применения специальных средств (анализ в вакууме или инертном газе, прессование материала проб) одновременно с определением содержаний промышленных элементов.

Легкие элементы (*Al, Si, P, S*) имеют очень низкие энергии К-края поглощения (1.56; 1.84; 2.14 и 2.47 кэВ соответственно). Базовый для ЭЛГС *EDXRF* спектрометр РЛП-21 (*Si – Li* полупроводниковый детектор; жидкий азот; радиоизотопные источники *Am – 241*; время измерения – 415 сек.) решить поставленную задачу не мог.

Задача была выполнена в два этапа: на первом – разработана третья модификация спектрометра РЛП-21Т: рентгеновская трубка (50 Вт), ППД (детектор *PIN*-диод площадью 5×20 мм² и толщиной 300÷500 микрон) с термоэлектрическим охлаждением; кюветы металлические, цельнотянутые, диа-

метром 25 мм; излучение подается на кювету сверху. Спектрометр РЛП-21Т (М3) обеспечил проведение РФА на 27 элементах (*Cu, Pb, Zn, Ag, Cd, Fe, As, Ba, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Co, Ni, Se, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Pd, Sn, Sb, Bi, W*) в режиме «Полиметаллы» и на 25 элементах (*Cu, Pb, Zn, Fe, As, Ba, K, Ca, Ti, Cr, Mn, Ni, Se, Rb, Sr, Y, Zr, Nb, Mo, Sb, Bi, W* плюс оценка содержаний *S, Si, Al*) в режиме «Легкие элементы». При РРА на *S, Si, Al* ни вакуумный насос, ни инертный газ – гелий, не применялись. Минимизацию ослабления воздухом рентгеновских флуоресценций *S, Si, и Al* обеспечивает специальная конструкция зондового устройства датчика. Данная модификация РЛП-21Т повысила информативность РФА (за счет включения в список определяемых элементов *S, Si, и Al*) в АО «Жезказгангеология» (пробы керна разведочных скважин), а также на Нурказганской и Балхашской обогатительных фабриках ТОО «Корпорация Казахмыс» (пробы промышленных продуктов).

На втором этапе для ЭЛГС с целью обеспечения высокоточного РФА на легкие (*Al, S, Si, P*) элементы была разработана четвертая модификация спектрометра РЛП-21Т четвертого поколения. РЛП-21Т (М4) – это дрейфовый полупроводниковый детектор (*SDD*) площадью около 25 мм² и толщиной 300–500 микрон (охлаждение – термохолодильник Пельтье); рентгеновская трубка *VF-50J Rh* (50 Вт) фирмы *Varian Medical Systems* (США); экспозиция измерений 150 сек.; облучение кюветы с пробой – сверху; турель на девять кювет. Детектор обеспечивает разрешение 150 эВ по линии 5.9 кэВ при загрузке 100 кГц. Мишень из теллура. Диапазон энергий от 1.49 кэВ (*AlK α*) до 23.0 кэВ (*CdK α*).

Для обеспечения максимально высокой чувствительности РФА на *Al, Si, S, P* были реализованы следующие инновационные технические решения: а) разработана оптимальная конструкция зондовой части датчика спектрометра с минимальным ослаблением рентгеновских флуоресценций *Al, Si, S, P* в воздухе; б) для оптимизации условий возбуждения линий легких элементов основная (теллуровая) мишень дополнена мишенью из калия; в) разработано уникальное программное обеспечение (пакет интегрированных программ обработки вторичных аппаратурных спектров дает полный учет влияния на результаты РФА пиков линий *ArK α 1* и *ArK α 2*, возбуждаемой при прохождении рентгенов-

ских флуоресценций элементов сквозь воздух; полный учет влияния на результаты РФА пиков линий *KK α 1* и *KK α 2* от дополнительной промежуточной мишени, пиков «двойных наложений»; пиков «вылетов»).

Апробация методики РФА на *Al, Si, S, P* проведена на государственных стандартных образцах (ГСО) руд ряда полиметаллических месторождений Центрального Казахстана. Метрологические характеристики РФА на *Al, S, Si* приведены в таблице (в ГСО казахстанских руд практически нет фосфора).

Результаты предварительных испытаний методики РРА на *Al, S, Si*

ГСО	Тип руды (Месторождение)	N, шт.	Содержания элементов, %					
			<i>Al</i>		<i>Si</i>		<i>S</i>	
			ГСО	РФА	ГСО	РФА	ГСО	РФА
2887	Медистый песчаник (Жезказган)	49	6.30	6.16	31.68	31.47	0.22	0.24
2888	Медистый песчаник (Жезказган)	45	6.08	6.15	30.91	31.21	0.60	0.61
2889	Полиметаллическая (Жезказган)	46	5.80	5.92	28.83	29.15	1.81	1.77
2891	Концентрат медный (Жезказган)	47	1.88	1.73	10.16	10.22	1.98	1.11
3594	Колчед.-барит-полимет. (Майкаин - В)	47	0.24	0.28	0.46	0.39	4.10	4.94
3595	Колчед.-барит-полимет. (Майкаин - В)	47	0.27	0.24	1.08	0.98	4.80	4.09
3031	Скарновая <i>Su – Mo</i> (Саяк – 3)	48	2.61	2.57	1.69	15.74	2.78	2.88

Выводы:

1. В результате совокупности научных, методических, математических и аппаратурных исследований разработана методика прямого определения содержаний *Al, Si, S, P* и полиметаллов, реализованная на лабораторном *EDXRF* спектрометре РЛП-21Т.

2. В ЭЛГС запущены в работу четыре РЛП-21Т (М4). Аналогичные спектрометры сейчас работают на Балхашской, Нурказганской и Карагайлинской обогатительных фабриках, на рудниках Акбастау, Саяк и Шатырколь, в экспресс-лаборатории АО «Жезказгангеология».

3. Поставленная задача решена в рамках республиканской программы по импортозамещению.

ИНЖЕНЕРНО - ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ В РАЙОНЕ АВТОТРАССЫ ЯКУТСК – МАГАДАН (УЧАСТОК 600–700 КМ)

Д.А. Захаров

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К.Аммосова

E-mail: pvf_grf@rambler.ru

Федеральная автомобильная дорога М56 «Колыма» – действующая автодорога федерального значения между Якутском и Магаданом протяженностью 2032 км, является главной транспортной

артерией северо - востока России. В перспективе на территории региона возможно строительство предприятий горнодобывающей промышленности. Важное значение для развития региона будет

иметь завершение строительства автодороги до пос. Батагай, а также значительная реконструкция автодороги Хандыга – Магадан и строительство железной дороги от Якутска до Магадана. Она проходит через южную часть Верхоянского хребта, представляющего собой горно-складчатое обрамление Сибирской платформы.

Инженерно-геологические условия территории определяются геологическим строением, мерзлотными условиями, характером развития экзогенных геологических процессов, степенью расчлененности рельефа, вещественным составом и свойствами отложений. В геологическом строении территории участвуют осадочные породы верхоянского терригенного комплекса возрастом от среднего карбона до средней юры включительно и рыхлые четвертичные отложения. На современной поверхности наиболее распространены пермские и триасовые породы, тогда как юрские и каменноугольные слои – весьма незначительны.

Мощность четвертичных отложений достигает 240 м. Их нижняя часть (8 – 10 м) сложена аллювиальными песками и галечниками среднечетвертичного возраста. Выше залегает 120-метровая толща озерно-речных илов, которые перекрыты моренными породами (50 – 100 м) позднечетвертичного оледенения и современным аллювием (8 – 10 м) [3].

Современные отложения различных генетических типов в пределах участка распространены весьма широко. Аллювиальные отложения, слагающие пойменные участки долин рек и ручьев, а также невысокие надпойменные террасы, распространены по всем водотокам, мощность которых не превышает 10 – 15 м. Нижняя часть аллювиальных отложений сложена галечниками с редкими включениями глыбового и валунного материалов, а также линзами песков и суглинков. Верхняя часть современного аллювия представлена галечниками, песками, супесями, суглинками и илами с захороненными остатками древесины и линзами льда. Встречаются линзовидные пласты глин и песков, пригодных для строительных целей.

Комплекс аллювиальных отложений включает в себя пойменные, русловые отложения I, II и более высоких террас водотоков. Эти грунты весьма разнообразны по своим физическим и строительным свойствам.

Климат района резко континентальный, с длительной (октябрь – апрель) и очень холодной зимой, весьма коротким сухим и достаточно жарким летом. Температура воздуха колеблется от -50 – 60°C зимой до +30 – 35°C летом, среднегодовая температура не превышает -8-10°C. Общее количество годовых осадков составляет 300 – 400 мм. Снежный покров, высота которого не превышает 40 см, ложится в середине – конце сентября, а сходит во второй половине мая, задерживаясь до середины июня на склонах северной экспозиции. В связи с многообразием форм рельефа и особенностью климата инженерно-геологические условия характерно отличаются друг от друга.

Описываемая территория полностью входит в зону многолетнемерзлых пород, мощность которых в пределах исследуемого участка составляет (по геокриологическим картам) от 400 до 700 м со сквозными таликами под руслами крупных водотоков с температурой на подошве слоя годовых теплооборотов в среднем от -5 до +8 °C [1].

Многолетняя мерзлота обуславливает широкое развитие экзогенно-геологических (криогенных) процессов на склонах долин и водоразделов, а также образование сезонных и многолетних наледей. С другой стороны, приуроченность некоторых речных долин к крупным разрывным нарушениям предопределяет наличие в таких долинах сезонных таликов сквозного типа. На это указывают разнообразие и богатство древесной и другой растительности в сквозных таликах, а также наличие незамерзающих участков в руслах некоторых водотоков, связанных с подмерзлотными водами, циркулирующими в зонах отмеченных разломов [2].

Появление современных экзогенных процессов в значительной степени обусловлено геоморфологическими особенностями района работ. В пологих склонах (5–15°), сложенных глинами и суглинками, вдоль автодорог идет образование промоин от десyatков до сотен метров, глубиной 0,3 – 1 м. Этот процесс встречается довольно часто. Широкое развитие карбонатных пород – известняков и доломитов, обуславливает проявление карста. На крутых склонах речных долин главную роль рельефа играют различные гравитационные процессы.

Нарушения почвенного покрова, связанные со строительством трассы, площадок буровых скважин, приводят к увеличению сезонно-талого слоя и, в конечном итоге, появлению просадочных форм рельефа.

На основании материалов исследований, дешифрирования аэро- и космических снимков дана характеристика распространения и развития экзогенно-геологических (криогенных) процессов и явлений, формирующих современный рельеф.

Необходимо провести ряд мероприятий по борьбе с экзогенными геологическими процессами и явлениями. Наледь представляет большую опасность для автотрассы и будущему железнодорожному пути.

Инженерно-геологическая обстановка на территории исследования очень сложная. Это крутизна склонов, выходы подземных вод, образующих наледи на местах строительства автодороги, а также склоновые и мерзлотные процессы, которые неблагоприятно действуют на дорожное полотно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов И.Я. Геокриологическая карта СССР масштаба 1:5 000 000. М.: Изд-во ГУГК, 1977.
2. Баранов И.Я. Геокриологическая карта СССР масштаба 1:10 000 000. (Пояснительная записка). М.: Изд-во АН СССР, 1960.
3. Коростелев В.И. Геология и тектоника Южно-го Верхоянья. Новосибирск: Наука, 1982. С. 209–215.

ВУЛКАНОГЕННЫЕ ПОРОДЫ УСТЬ-КОНГОРСКОЙ СВИТЫ ($O_{2-3}(?)uk$) И ТАНЬЮСКОЙ ПОДСВИТЫ ($S_1-D_1mu_1$) ХРЕБТА МАЛЫЙ УРАЛ

Т.А. Канева

Сыктывкарский государственный университет

В пределах хребта Малый Урал (Малоуральская зона Полярного Урала) по условиям обнаженности и особенностям строения геологических разрезов выделяются три района (с севера на юг): Ханмейшорский, Усть-Конгорский, Таньюско-Тыкотовский, разнообразные вулканогенно-осадочные и интрузивные породы которых объединены в одно целое – вулканоплутонический пояс. Формационно-комплексы относятся к Малоуральской палеоостроводужной системе силурийско-девонского возраста, эффузивные и интрузивные разности хребта Малый Урал довольно подробно описаны в литературе [1, 3, 4]. Пирокластическая и вулканогенно-осадочная составляющие этой ассоциации изучены гораздо меньше.

Нами исследованы отложения усть-конгорской свиты ($O_{2-3}(?)uk$) по р. Хараматолоу (Усть-Конгорский р-н) и таньюской подсвиты ($S_1-D_1mu_1$) по р. Танью и руч. Элькошор (Таньюско-Тыкотовский р-н). На данный момент возраст таньюской подсвиты установлен однозначно как по палеонтологическим данным, так и андезитам р.Танью (район Третьей рудной горки), получен возраст (SHRIMP II, ВСЕГЕИ) по единичным зернам цирконов на уровне 393.9 ± 5.7 млн. лет [3], по времени формирования усть-конгорской свиты остаются еще вопросы [2]. Поэтому именно исследованию этих двух толщ было уделено внимание с целью выяснения характера разреза, особенностей петрографического состава и химизма усть-конгорской свиты и таньюской подсвиты и установлению места формирования этих пород в разрезе Малоуральской палеоостроводужной системы.

В изученном районе по р. Хараматолоу усть-конгорская свита представлена зеленовато-серыми и темно-зелеными милонитизированными базальтами и андезибазальтами, а также светло-серовато-желтого цвета кристалловитрокластическими туфами андезитового и андезидацитового составов, иногда с примесью осадочного материала, темно-зелеными метаандезитами и метабазами, щелочными базальтами с небольшим прослоем черных магнетит-кварцевых кристаллосланцев. В верхних частях исследованного разреза свиты интенсивно проявились процессы дислокационного метаморфизма.

Малоуральская свита (S_1-D_2mu) отражает единый крупный осадочно-вулканогенный цикл развития Малоуральской островной дуги. Все субвулканические образования этого цикла объединяются в составе малоуральского дацит-андезитового вулканического комплекса, а эффузивные фации этого комплекса выделяются в качестве малоуральской свиты. По этапности развития в составе последней выделяются две подсвиты – нижняя (таньюская) и верхняя (варчатинская).

Нами детально изучены отложения таньюской подсвиты ($S_1-D_1mu_1$) на северных склонах вершин с абсолютными отметками 236.0 и 152.3 м на правом берегу р. Танью и южной части горы с отметкой 295.8 м (Третья рудная горка) по руч. Элькошор.

Породы по р. Танью слагают нижнюю, а породы по руч. Элькошор – верхнюю части подсвиты. Отложения таньюской подсвиты по р. Танью представлены темно-серовато-зелеными андезибазальтами, базальтами и темно-зелеными и серовато-зелеными кристаллокластическими туфами андезибазальтового и андезитового составов. По руч. Элькошор выделяются зеленовато-серые литокристаллокластические туфы андезибазальтового состава и светло-серые метаандезиты. Породы подвержены метаморфизму (фация зеленых сланцев).

По химическому составу среди образований усть-конгорской свиты выделяется широкая гамма пород основного и среднего составов, которые по своему петротипу соответствуют щелочным базальтам, базальтам, андезибазальтам, трахиандезитам и андезитам. Вулканыты этой свиты – в основном калиевые и натрий-калиевые представители ряда нормальной щелочности, относятся к низко- и высокоглиноземистым и низкотитанистым породам.

Породы таньюской подсвиты по химизму соответствуют базальтам, андезитам, андезибазальтам. Они являются натриевыми и калиевыми породами серии нормальной щелочности, относятся к высокоглиноземистым и низкотитанистым их разновидностям.

На диаграммах Харкера, где по одной оси откладывается содержание SiO_2 , а по другой – остальные оксиды, четко прослеживается, что содержание TiO_2 , FeO в породах усть-конгорской свиты уменьшается, а содержание K_2O , CaO , P_2O_5 , Na_2O – возрастает с увеличением концентрации SiO_2 , незначительно меняются лишь Al_2O_3 , MgO . У пород таньюской подсвиты при увеличении SiO_2 незначительно меняются содержания Al_2O_3 , MgO , K_2O , Na_2O , P_2O_5 , а содержания FeO , TiO_2 , CaO – понижаются. В целом, прослеживаются параллельные тренды вариаций составов изученных толщ.

Для интерпретации палеогеодинамических обстановок формирования вулканогенных пород усть-конгорской свиты и таньюской подсвиты были использованы диаграммы.

На треугольной диаграмме Муллена ($MnO \cdot 10 - TiO_2 - P_2O_5 \cdot 10$) для идентификации палеообстановок базальтового вулканизма точки составов пород изученных толщ попадают в область островодужных серий.

На вариационной диаграмме Лутца $K_2O - TiO_2$, позволяющей выделять тренды составов рифтоген-

ных и островодужных обстановок, фигуративные точки пород тяготеют к островодужному тренду.

На вариационной диаграмме Мияширо $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O} - (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ для разделения островодужных и пород задугового спрединга фигуративные точки составов пород усть-конгорской свиты и таньюской подсвиты попадают в поле островодужных образований.

Таким образом, исследованные породы формировались в островодужной геодинамической обстановке, но в разных частях малоуральской островодужной системы, о чем свидетельствуют некоторые особенности химизма пород (содержание K_2O , Ba и Sr). Породы таньюской подсвиты более высококалиевые, содержание в них Ba и Sr также выше в отличие от пород усть-конгорской свиты. Вероятно, что усть-конгорская свита является фронтальной

частью палеоостроводужной системы, а таньюская подсвита, в свою очередь, – ее тыловой частью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бочкарев В.В., Язева Р.Г. Субщелочной магматизм Урала. Екатеринбург: УрО РАН, 2000. 256 с.
2. Прямоносцев А.П., Бороздина Г.Н. Первые находки конодонтов в усть-конгорской свите (Войкарская СФЗ, Полярный Урал) // Уральский геологический журнал. 2006. №3 (51). С.49–52.
3. Ремизов Д.Н. Островодужная система Полярного Урала (петрология и эволюция глубинных зон). Екатеринбург, 2004. 221 с.
4. Язева Р.Г., Бочкарев В.В. Войкарский вулканоплутонический пояс (Полярный Урал). Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984. 160 с.

СТРОМАТОЛИТЫ – ИНДИКАТОРЫ КАРДИАЛЬНЫХ ПЕРЕСТРОЕК РАННЕПАЛЕОЗОЙСКОЙ БИОТЫ В ТИМАНО-СЕВЕРОУРАЛЬСКОМ БАССЕЙНЕ

В.А. Матвеев

Институт геологии Коми НЦ УрО РАН

E-mail: vamatveev@geo.komisc.ru

Строматолитовые постройки встречаются повсеместно во всех геологических периодах. Одни из самых древних строматолитов были обнаружены в толщах Родезии (Южная Африка), средний возраст которых оценивается в 2860 млн. лет [2]. Известно, что строматолитовые маты формировались на дне неглубоких водоемов еще в архее (2.5–3.5 млрд. лет назад). Обычно они рассматриваются как биогенно-осадочные образования – продукты механического захвата, связывания и осаждения частиц осадка, которые формировались микроорганизмами, главным образом цианобактериями [7]. Сами строматолиты распространены чрезвычайно широко. Их можно обнаружить в самых древних докембрийских толщах и в самых молодых – кайнозойских. Современные строматолиты образуются в наши дни в заливах Северной Австралии, в соленых озерах США, на побережье Багамских островов в Атлантике и других регионах. Изучение современных строматолитов позволило определить природу образования и развития их предшественников [2].

Название «строматолиты» было предложено Э. Калковским (1908 г.) для древних сине-зеленых водорослей. Им также рассмотрены условия формирования оолитовых и строматолитовых образований, которые, по его мнению, безусловно, связаны с жизнедеятельностью только растительных организмов [9]. Впервые строматолиты открыты в 1842–1843 гг. в Красноярском крае русским путешественником – геологом П.А. Чихачевым [1].

Что касается систематики, большинство исследователей придерживаются формальной морфологической классификации, в которой выделяются три таксономические группы – тип, группа и форма. Наиболее подробно классификация стро-

матолитов рассмотрена в монографии И.Н. Крылова (1975 г.) [3].

Целенаправленное изучение строматолитов начато автором в 2010 г. На первоначальном этапе исследования в разрезах верхнего ордовика и нижнего силура западного склона Приполярного Урала и поднятии Чернова были выделены основные морфологические типы строматолитовых построек, уточнено их стратиграфическое положение в разрезе и микроскопически изучены основные структуры строматолитов в шлифах [4, 5].

Впервые строматолитовые постройки в силурийском разрезе были описаны Г.А. Черновым на поднятии Чернова в бассейне р. Падимейтивис [8].

При большом разнообразии силурийских строматолитов до настоящего времени остаются недостаточно изученными их строение, условия образования, не установлен характер изменения построек во времени и не разработана их систематика. Известно, что наибольшее развитие строматолиты получили в Тимано-Североуральском морском бассейне в среднем лландовери (филипппельское время), венлоке и позднем лудлове.

Изучение строматолитов раннего палеозоя на поднятии Чернова и западном склоне Приполярного Урала выявили широкое латеральное распространение строматолитовых образований и их приуроченность к крайне мелководным отложениям верхнего ордовика (малотавротинская свита, разрез Кожим–108), нижнего силура – в лландовери (разрезы Кожим–109, 217, 229, 236), в венлоке (разрезы Кожим–110, Безымянный–2), лудлове (разрез Падимейтивис–1) и нижнем девоне (разрез Кожим–236) [4, 5, 6].

Изучение раннепалеозойских разрезов на западном склоне Приполярного Урала и поднятие

Чернова показало, что развитие строматолитов было связано с крайне мелководными условиями осадконакопления преимущественно в приливно-отливной зоне морского бассейна. Строматолиты служат индикаторами масштабных перестроек биоты в Тимано-Североуральском палеобассейне. Раннепалеозойские толщи, формировавшиеся в регрессивный цикл развития бассейна и заключающие строматолитовые постройки, как правило, не содержат другие остатки ископаемых организмов.

Работа выполнена при поддержке программ Президиума РАН №13-5-НП-236 и №12П-5-1015.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вологдин А.Г. Древнейшие водоросли СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1962. 656 с.
2. Крылов И.Н. На заре жизни: Органический мир докембрия. М.: Наука, 1972. С. 49–77.
3. Крылов И.Н. Строматолиты рифей и фанерозоя СССР // Труды Геологического института АН СССР. 1975. Вып. 234. 243 с.
4. Матвеев В. А. Строматолитовые постройки венлока поднятия Чернова: основные морфотипы, микро-структура // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН. 2011. № 11. С. 2–5.
5. Матвеев В. А. Стратиграфическая приуроченность строматолитов в верхнем ордовике-нижнем силуре и их основные морфотипы (За-

падный склон Приполярного Урала) // Структура, вещество, история литосферы Тимано-Североуральского сегмента: Материалы XX научной конференции. Сыктывкар: Геопринт, 2011. С. 112–115.

6. Матвеев В. А. Строматолитовые постройки поднятия Чернова и западного склона Приполярного Урала // Палеозой России: региональная стратиграфия, палеонтология, гео- и биособытия: Материалы III Всероссийского совещания 24–28 сентября 2012 г. / Отв. ред. А.И. Жа-мойда. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2012. С. 144–147.

7. Медведев П.В., Макарихин В.В. Раннепротерозойские строматолитовые биостромы фенноскандинавского щита // Рифы и карбонатные псефитолиты: Материалы Всероссийского литологического совещания. Сыктывкар: Институт геологии Коми НЦ УрО РАН, 2010. С. 116–117.

8. Чернов Г.А. Силурийские строматолиты поднятия Чернова (Большеземельская тундра) // Стратиграфия и палеонтология Северо-Востока европейской части СССР. М.-Л.: Наука, 1966. С. 90–105.

9. Kolkowsky E. Oolith und stromatolith in norddeutschen Buntsandstein // Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft 60, 1908. S 68–125.

УЗОРЧАТЫЕ ИЗВЕСТНЯКИ В СОСТАВЕ ФАМЕНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЛЕККЕРСКОГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ТИМАНО-ПЕЧОРСКАЯ ВПАДИНА)

А.А. Стрижов, А.Н. Паньшин

Уральский государственный горный университет

В составе девонского разреза в зоне сочленения Колвинского мегавала (Усинского вала) и Большесынинской впадины существенную роль играют карбонатные отложения фаменского яруса. Главным образом это биогермные известняки, но встречаются и слоистые разности. Обращает на себя внимание присутствие среди отложений средней части фаменского яруса своеобразных узорчатых известняков, которые легко распознаются по пятнам светлого яснокристаллического кальцита на фоне основной серой массы породы.

Рассматриваемые породы представляют собой микрокомковатые и сгустковые известняки, по особенностям структуры чаще всего отвечающие пакстоунам, сложенным комками и сгустками микро-, реже криптозернистого кальцита различной формы и различного (до 0.3 мм, редко больше) размера. Постоянно присутствуют органические остатки (в том числе внутри комков) – разнообразные кальцисферы и однокамерные фораминиферы, редкие водоросли, остракоды, трубки червей. Встречаются интракласты – относительно крупные (до 1 мм) зерна криптозернистого кальцита со сглаженными контурами (следами окатанности).

Цементом служит кальцит тонко-, мелко- и среднекристаллический, заполняющий до 50 % от объема породы. Причем нередко наблюдаются постепенные переходы между микрозернистым кальцитом, слагающим сгустки, и тонкозернистым кальцитом цемента.

В шлифах встречаются единичные зерна терригенного кварца, размером менее 0.1 мм, иногда замещенные кальцитом кристаллы цеолита. В некоторых случаях присутствуют единичные кристаллы и небольшие агрегаты аутигенного ангидрита и гипса. По редким волосовидным трещинкам и парастилолитовым швам наблюдаются пленки битумного вещества.

Пористость рассматриваемых известняков очень низкая, чаще всего менее 1 %. Это редкие внутризерновые пустотки (полые раковинки однокамерных фораминифер) и небольшие (до 0.2–0.3 мм) остаточные поры в средней части крупных, заполненных кристаллическим кальцитом, пустот. В образцах керн встречаются также удлиненные крупные (до 2–3 см) каверны выщелачивания, но в шлифы они не попали.

Как уже было упомянуто, среди описанных известняков присутствуют разности с многочислен-

ными фенестрами – пустотами сложной формы, заполненными кристаллическим кальцитом, так называемые узорчатые известняки. Фенестры, как правило, уплощенные в одном направлении, но иногда встречаются и в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Размеры по длинной оси от 0.1–0.2 до 10 мм, причем сложная лапчатая форма наблюдается только у крупных образований. Пустоты заполнены кальцитом нескольких генераций. Во многих случаях стенки инкрустированы мелкими (менее 0.1 мм) остроконечными кристаллами, по которым развиваются более крупные (длиной 0.2–0.6 мм и более) с округленными вершинами. В средней части пустоты кристаллизовался мозаичный кальцит. Следовательно, заполнение пустот происходило с перерывами.

Среди кристаллического кальцита внутри крупных фенестр часто видны пятна микрозернистого вещества, по структуре аналогичного комкам в основной массе известняка. Подобные пятна наблюдала и С.В. Максимова (1982 г.) [1] в других разрезах, но удовлетворительного объяснения она не дала. По нашему мнению, эти пятна представляют собой выступы противоположной стенки пустоты.

Границы фенестр во многих случаях четкие только там, где они пересекают комки микрозернистого вещества. Между кристаллическим кальцитом цемента и кальцитом, заполняющим фенестры, нередко наблюдаются относительно постепенные переходы. В то же время в одном из образцов стенки фенестр прослеживаются более отчетливо, они подчеркиваются корочкой криптозернистого кальцита толщиной в 0.1–0.2 мм с многочисленными включениями кристаллов пирита. Последние, кроме того, распространены и на некотором удалении от стенок. Иногда встречаются и такие фенестры, стенки которых подчеркиваются пленкой битумного вещества.

Подобные известняки в составе верхнедевонских и реже нижнекаменноугольных образований известны довольно широко [2–5]. Их образова-

ние В.П. Шуйский связывает с жизнедеятельностью и разложением низших водорослей и бактерий. По его мнению, первичный осадок представлял собой вязкую тестообразную массу, пропитанную разлагающимся под действием бактерий органическим веществом. Образующиеся при гниении газы (метан, аммиак, сероводород) оставались в межзерновом пространстве и создавали пузыри различного размера и формы. Под влиянием оплывания стенок и расплывания под нагрузкой вышележащего осадка пузыри приобретали прихотливую конфигурацию.

Возможно, образование микрозернистой стенки с обильным пиритом у фенестр в рассматриваемых нами известняках связано с сероводородом, который задержался в пустоте на длительное время или непрерывно пополнялся. В других образцах, где пирит отсутствует, состав газов, вероятно, был другим или газы быстрее улетучивались. Тонкая пленка битумного вещества, возможно, связана с углеводородным составом газов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Максимова С.В. Условия образования палеозойских сферово-узорчатых и сферовых известняков // Среда и жизнь в геологическом прошлом. Новосибирск: Наука, 1982. С 104–112.
2. Мизенс Г.А. Изучение осадочных пород в прозрачных шлифах: Учебно-методическое пособие по дисциплине «Литология». Екатеринбург: Изд-во УГТУ, 2006. 86 с.
3. Фортунатова Н.К., Карцева О.А., Баранова А.В. и др. Атлас структурных компонентов карбонатных пород. М.: ВНИГНИ, 2005. 440 с.
4. Чувашов Б.И., Анфимов А.Л. К проблеме происхождения «узорчатых известняков» (на примере девонских и пермских карбонатов Урала) / Труды Института геологии и геохимии УрО РАН. 2009. Вып. 156. С. 86–90.
5. Шуйский В.П. Литология и условия образования докембрийских и палеозойских отложений Урала: Сб. статей. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1981. 88 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТАМОРФИЗМА ПОРОД МАРУНКЕУСКОГО И ХАРБЕЙСКОГО КОМПЛЕКСОВ

Н.С. Уляшева

Институт геологии Коми НЦ УрО РАН
E-mail: nsulasheva@geo.komisc.ru

Харбейский (гнейсы, амфиболиты и сланцы) и марункеуский (гнейсы, амфиболиты, эклогиты и перидотиты) метаморфические комплексы расположены в пределах харбейского антиклинария Собского поднятия на Полярном Урале и разделены лаптаюганской зоной разломов. На относительно ранних этапах изучения метаморфических толщ на севере Урала эти два комплекса рассматривались как образования разных глубинных уровней нижнего структурного этажа. В последнее время работами многих ученых было показано, что они сформиро-

вались в принципиально разных геодинамических обстановках и должны изучаться как самостоятельные структурные единицы.

Рассмотрены химические составы породообразующих минералов из метабазитов как наиболее индикаторных пород геодинамических обстановок образования и метаморфизма, которые получены с помощью сканирующих электронных микроскопов в Институте геологии Коми НЦ УрО РАН (аналитики В.Н. Филиппов и С.С. Шевчук). Температуры и давления формирования пород подсчитаны с помощью

программы TPF (А. Н. Конилов, А. А. Графчиков. Институт экспериментальной минералогии, Черноголовка).

В пределах *марункеуского комплекса* изучены альмандиновые эклогиты и гранатсодержащие амфиболиты. Альмандиновые эклогиты распространены в виде линзовидных тел среди амфиболитов и гнейсов и состоят в основном из моноклинного пироксена (омфацита), высококальциевого пироп-альмандина и вторичного порфиробластического амфибола. Температура формирования эклогитов составляет 700–850° [10]. Для установления значений давления был применен пироксен-альбит-кварцевый барометр А. Л. Перчука [1]. В отсутствии плагиоклаза этот барометр показывает минимальные значения давления образования пород, которые в изучаемых нами эклогитах соответствуют 12–16 кбар.

Гранатсодержащие амфиболиты были изучены нами лишь в южной части комплекса, где они залегают в виде пластовых тел среди гнейсов. В породах выделены следующие парагенезисы минералов: пироксен + амфибол + гранат + биотит I, амфибол + гранат + клиноцоизит + альбит, биотит II + хлорит + кварц. Температуры формирования минералов составляют: по гранат-клинопироксеновому геотермометру 580–780° [4], клинопироксен-амфиболовому – 620–730° [2], гранат-амфиболовому – 460–540° [8]. Давление подсчитано с помощью амфиболового геобарометра и составляет 8.3–9.2 кбар [5]. Высокие температуры формирования в условиях амфиболитовой и гранулитовой фации метаморфизма получены с помощью геотермометров с участием пироксена, который, скорее всего, образовался в проградную стадию на пике метаморфизма высоких ступеней амфиболитовой фации. Амфибол, гранат, биотит I и клиноцоизит образовались при регрессивной стадии метаморфизма эпидот-амфиболитовой фации. Хлорит и кварц являются продуктами низких ступеней метаморфизма зеленосланцевой фации.

Харбейский комплекс. В его пределах исследованы амфиболиты и амфиболсодержащие сланцы. В них выделены следующие ассоциации минералов, относящиеся к определенным этапам метаморфического преобразования пород: зеленый амфибол + олигоклаз, клиноцоизит + кварц + хлорит (массивные и слабосланцеватые амфиболиты); голубовато-зеленый амфибол + гранат, голубовато-зеленый амфибол + гранат + клиноцоизит, мусковит + хлорит + кварц (сланцеватые амфиболиты); глаукофан + гранат, эпидот + хлорит + актинолит, клиноцоизит + мусковит + хлорит + альбит + кварц (сланцы). Наиболее ранние парагенезисы минералов фиксируются в массивных и слабосланцеватых амфиболитах. По ассоциации зеленый амфибол-олигоклаз значения температур в основном варьируют от 600 до 790°, в редких случаях они ниже [6]. Давление в этих амфиболитах составляет 5,5–10 кбар [3]. Гранатсодержащие минеральные парагенезисы появились, скорее всего, позже при низких ступенях амфиболитовой и эпидот-амфиболитовой фации метаморфизма (Т=480–640° [9]) повы-

шенных давлений (Р – 8–12 кбар [7]). При этом в зонах повышенных давлений в метабазах образовался глаукофан. В амфиболитах и сланцах вдоль тектонических зон фиксируются низкотемпературные минеральные ассоциации эпидот-амфиболитовой и зеленосланцевой фаций.

Таким образом, в результате исследований установлено, что метабазиты марункеуского комплекса претерпели метаморфизм эклогитовой фации, высоких ступеней амфиболитовой фации повышенного давления с регрессивной стадией эпидот-амфиболитовой фации и зеленосланцевой фации. Метабазиты харбейского комплекса испытали метаморфизм высоких ступеней амфиболитовой фации умеренного давления, метаморфизм эпидот-амфиболитовой фации повышенного давления, эпидот-амфиболитовой и зеленосланцевой фаций. Следовательно, на ранних этапах развития марункеуского и харбейского комплексов в них отличались условия метаморфических проявлений.

Автор выражает благодарность профессору, д.г.-м.н. А. М. Пыстину.

ЛИТЕРАТУРА

1. Перчук А.Л. Новый вариант омфацит-альбит-кварцевого геобарометра с учетом структурных состояний омфацита и альбита // Доклады АН СССР. 1992. №324. С. 1189–1286.
2. Плюснина Л.П. Экспериментальное исследование равновесия метабазитов, геотермобарометрия // Эксперимент в решении актуальных задач геологии. М., 1986. С. 174–183.
3. Ферштатер Г.Б. Эмпирический плагиоклаз-роговообманковый барометр // Геохимия. 1990. № 3. С. 328.
4. Фонарев В.И., Графчиков А.А., Конилов А.Н. Экспериментальные исследования равновесий с минералами переменного состава и геологическая термобарометрия // Экспериментальные проблемы геологии / Под ред. В.А. Жарикова, В.В. Федькина. М.: Наука, 1994. С. 323–355.
5. Hammarstrom J. M., Zen E.-An. Aluminium in hornblende: an empirical igneous geobarmeter // Amer. Miner. 1986. Vol. 71. № 11/12. P. 1297–1313.
6. Holland T., Blundy J. Non-ideal interactions in calcic amphiboles and their bearing on amphibole-plagioclase thermometry // Contributions to Mineralogy and Petrology, 1994. Vol. 116. P. 433–447.
7. Hollister L.S., Grissom G.C., Peters E.K., Stowell H.H., Sisson V.B. Confirmation of the empirical correlation of Al in hornblende with pressure of solidification of calc-alkaline plutons // American Mineralogist. 1987. Vol.72. P.231–239.
8. Perchuk L.L. Derivation of thermodynamically consistent system of geothermometers and geobarmeters for metamorphic and magmatic rocks // Progress in metamorphic and magmatic petrology / Ed. L.L. Perchuk. Cambridge University Press, 1990. P. 93–112.
9. Powell R. Regression diagnostics and robust regression in geothermometer/ geobarmeter calibration: the garnet-clinopyroxene geothermometer revisited // Journal of Metamorphic Geology, 1985. Vol. 3. P. 231–243.

АУТИГЕННОЕ МИНЕРАЛООБРАЗОВАНИЕ В МНОГОЛЕТНИХ ОТВАЛАХ ИСОВСКИХ ЗОЛОТОПЛАТИНОВЫХ РОССЫПЕЙ (СРЕДНИЙ УРАЛ)**А.Ф. Хазов**

Институт геологии Коми НЦ УрО РАН

E-mail: akhazov@geo.komisc.ru

Вопросы недоизвлечения продуктивных компонентов из первичных руд, перегруппировки и вторичного концентрирования этих компонентов в «старых приисковых отвалах», а также возможностей их утилизации всегда находились в поле научных интересов. В настоящее время исследование многолетних отвалов, оставшихся после отработанных рудников, шламов, побочных продуктов гравитационного обогащения и флотации, многообразных отходов металлургических производств – важнейшее научное направление [1, 5, 6, 12]. Как показали ранее проведенные исследования [3, 4], за время своего существования сыпучие и рыхлые отходы Исовских россыпей подверглись существенной перегруппировке и вторичной литификации со значительным модифицированием первичных и образованием множества новых рудных минералов. Согласно полученным нами новым данным, участки вторичной литификации представляют собой своеобразные конглобрекции, в которых зерна обломочных минералов и их сростков, измененных в той или иной степени, а также частицы новообразованных минералов цементируются вторичным микрокристаллическим оксигидроксидно-железистым материалом. Наш опыт показывает, что строение уральских геотехногенных конглобрекций является весьма типичным для такого рода образований и хорошо сопоставляется, например, с вторично литифицированными песками на месте отработанных канадских аллювиальных россыпей.

В результате проведенных нами рентгено-структурных, электронно-микроскопических и рентгено-спектральных микрозондовых исследований в составе исовских геотехногенных конглобрекций была выявлена широкая ассоциация самороднометаллических, интерметаллических, халькогенных и оксидных минералов, многие из которых являются результатом вторичного аутигенного минералообразования, непрерывно осуществлявшегося в течение десятков лет в ходе экзогенно-гипергенной перегруппировки отвального вещества [10, 11]. Обнаруженные такого рода минералы представлены отдельными зернами, микрокорками нарастания и обрастания, вторичными каймами на зернах и их агрегациях. Среди самородно-металлических фаз установлены растворы никеля и хрома в железе, отвечающие *тенииту*; иридий-осмиевые смеси с примесью до 15–17 ат. % платины и железа; железо-платиновые растворы с содержанием тугоплавких платиноидов, как правило, до 10 ат. % и незна-

чительной примесью палладия, тяготеющие по составу к изоферроплатине. В целом, выявленная в геотехногенных конглобрекциях ассоциация платиноидных минералов мало похожа на таковую в уральских платиноносных габбро-ультрабазитовых массивах, послужившую первоисточником для платиноносных россыпей [2, 8]. Кроме платиноидных минералов, в исследуемых конглобрекциях присутствуют частицы хорошо окристаллизованных золотосеребряных смесей (до электрума) с варьирующей примесью ртути от 5 (ртутьсодержащее золото) до 20 (амальгамы около Au_5Hg) ат. %, ртутьсодержащего медистого золота, большей частью близкого по составу к *тетрааурикуприду* (до амальгам AuCu), золото-свинцовых фаз, включая анюит и хунчунит.

Помимо перечисленных выше фаз в исследованных отвалах выявлено широкое развитие гидроксил-серно-хлоридных соединений, сульфатов и оксидов. Все эти минералы развиваются на зернах первично-россыпных и, вероятно, некоторых вторичных минералов в виде микрокорок нарастания, реакционных кайм и внутренних выделений, подчеркивая факт существования в техногенном комплексе сильно окислительных обстановок. Характерным примером таких образований являются Au-Pb серосодержащие гидроксил-хлориды, Hg-Pb сульфаты, Ti-Ru-Pt-Ir оксидные фазы и оксиды хрома. Следует отметить, что подобные фазы, также в качестве аутигенных, были ранее выявлены нами в некоторых захороненных под почвенным покровом аллювиальных золотоплатиновых россыпях [7, 9].

Обобщая полученные результаты, можно утверждать, что в среде многолетних отвальных песков практически непрерывно происходят существенные минералого-геохимические преобразования, важнейшими следствиями которых являются гравитационная и физико-химическая перегруппировка вещества с укрупнением частиц и вторичной цементацией. При этом значительно возрастает химическая активность геотехногенных материалов из-за образования в них аутигенных фаз смешанного, неравновесного состава. Важную роль в формировании новых свойств горных отходов играют тонкодисперсные фракции необычных минералов с размером индивидов 20–50 мкм, образовавшиеся, в частности, в ходе разложения амальгам. В итоге всех преобразований в отвальной толще возникает потенциально перспективная вторичная минерализация, которую можно рассматривать как признак

формирующегося геотехногенного рудного месторождения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бортникова С.Б., Гаськова О.Л., Айриян А.А. Техногенные озера: формирование, развитие, влияние на окружающую среду. Новосибирск: Изд-во СО РАН «Гео», 2003. 119 с.
2. Волченко Ю.А., Иванов К.С., Коротеев В.А., Оже Т. Структурно-вещественная эволюция кристаллов Платиноносного пояса Урала при формировании хром-платиновых месторождений уральского типа // Литосфера, 2007. № 4. С. 73–101.
3. Генералов М.Е., Наумов В.А. Преобразование золота в техногенных россыпях и отвалах Урала // Уральский геологический журнал. 1998. № 4. С. 19–56.
4. Генералов М.Е., Наумов В.А., Мохов А.В., Трубкин Н.В. Исовит $(Cr,Fe)_{23}C_6$ – новый минерал из золото-платиноносных россыпей Урала // Записки Всероссийского минералогического общества. М., 1998. Ч. 127. № 5. С. 26–37.
5. Наумов В.А. Аллювиально-техногенные отложения бассейнов р. Чусовой // Аллювий. Пермь: Изд-во Пермского ун-та, 1992. С. 118–127.
6. Наумов В.А. Особенности формирования и распределения благородных металлов в техногенных россыпях и отвалах Урала // Горный журнал. 1994. № 8. С. 39–50.

7. Наумов В.А., Силаев В.И., Чайковский И.И. и др. Золотоносная россыпь на реке Большой Шалдинке на Среднем Урале. Пермь: Изд-во Пермского ун-та, 2005. 92 с.
8. Пушкарев Е.В., Аникина Е.В., Гарути Дж., Заккарини Ф. В. Хром-платиновое оруденение нижнетагильского типа на Урале: структура, вещественная характеристика, проблемы генезиса // Литосфера. 2007. № 3. С. 28–65.
9. Силаев В.И., Хазов А.Ф., Чайковский И.И., Филиппов В.Н. «Живая» россыпь на реке Большой Шалдинке // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН. 2005. № 9. С. 4–9.
10. Хазов А.Ф. Аутигенное минералообразование как форма эпигенеза золотоплатиновых россыпей и фактор образования техногенных месторождений // Литосфера Тимано-Североуральского региона. Сыктывкар: Геопринт, 2008. С. 106–115.
11. Хазов А.Ф., Наумов В.А. Горные отвалы, как среда образования техногенных рудных месторождений (на примере Исовских золотоплатиновых россыпей) // Минералогическая интервенция в микро- и наномир: Материалы Международного минералогического семинара. Сыктывкар: Геопринт, 2009. С. 506–507.
12. Целюк Д.И. Особенности минерального состава золотых отложений из золотоотвалов Средней Сибири // Разведка и охрана недр. 2010. № 1. С. 67–71.

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОЗЕР ГОРОДА ЯКУТСКА

А.Л.Чижук

Институт мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН

Якутия – один из самых озерных регионов России, где на каждого жителя приходится, по крайней мере, по одному озеру. Якутия относится к числу территорий с большим количеством разнотипных озер, распространенных повсеместно.

Город Якутск расположен в долине Туймаада на левом берегу р. Лена в среднем течении. Находится на 62 параллели с.ш., 129° в. д., вследствие чего в летнее время наблюдается длительный период «белых ночей», а зимой (в декабре) светлое время суток длится всего 3–4 ч. Площадь – 122 км². Якутск – самый крупный город, расположенный в зоне вечной мерзлоты, который стремительно растет и по площади, и в высоту, вследствие чего озерные системы города нарушаются испытывая сильное техногенное давление. Город располагается на поверхности широкой пойменной и надпойменной части левобережья р. Лена в пределах Центрально-Якутской аккумулятивной равнины с абсолютными отметками в пойменной части от 85 до 103 м. На всей надпойменной части развита система старичных и термокарстовых озер (табл.1) и прилегающих к ним заболоченных участков. Геохимический мониторинг химического состава озер

г. Якутск осуществляется с 1984 г. и охватывает несколько десятков водоемов.

С началом активного городского строительства проточные озерные системы были нарушены. За счет техногенного вмешательства изменился вод-

Таблица 1

Морфометрические параметры крупных озер

Озеро	Площадь, км ²	Глубина (макс/средн), м
Белое	2.58	6.5/2.89
Сайсары	1.2	6.0/2.15
Сергелях	0.9	2.0/0.88
Хатынг-Юрях	0.83	3.0/1.1
Теплое	0.11	2.0/0.8
Ытык-Кюель	2.75	2.6/1.5
Хомустах	1.0	Около 3

ный и гидрохимический режимы большинства озер. Антропогенное влияние обусловило большое разнообразие химического состава воды озер города: от маломинерализованных гидрокарбонатных, смешанных по составу катионов до соленых, преимущественно гидрокарбонатно-хлоридных натриево-калиевых (см. рисунок). Величи-

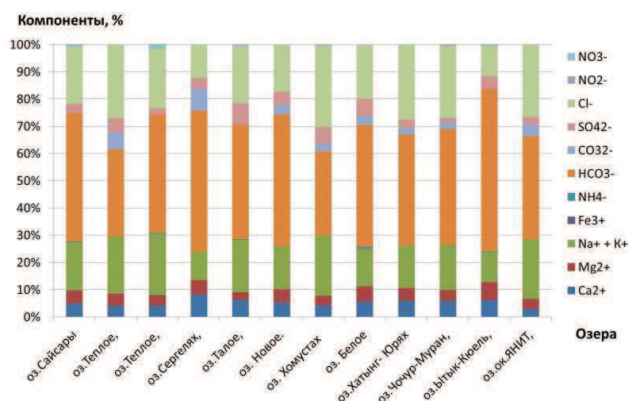


Диаграмма распределения химического состава озер.

на общей минерализации воды некоторых озер достигает 1.15 г/л. Как правило, озерные воды щелочные, водородный показатель изменяется в пределах 7.1 – 9,12 pH. Окислительно-восстановительный потенциал озерных вод варьирует в широких пределах от 5 до 393 мВ.

Большая часть озер города в той или иной мере загрязнены. Наиболее загрязненные находятся в промышленной части города и в районе стока промышленных и бытовых отходов. Максимальная концентрация ряда ионов Fe^{3+} , Na^+ , NH_4^+ , F^- , NO_2^- в воде озер превышает санитарные нормы в 2–25 раз. Ряд городских озер – термокарстовые (провальные), образовались в результате проседания грунта в местах таяния ископаемых льдов или льдистых грунтов. Такие озера большей частью невелики по размерам и имеют округло-овальную форму. Вода как старичных, так и термокарстовых озер щелочная, но последние более минерализованы и накапливают повышенные содержания фосфатов, аммония и нитритов. Термокарстовые озера непроточные и, являясь конечными пунктами стока, служат накопителями загрязняющих веществ (табл. 2). Этим озерам свойственна более восстановительная среда – величина окислительно-восстановительного потенциала в среднем составляет 343 мВ.

Вода озер, расположенных на I надпойменной террасе, наиболее загрязнена, что можно объяснить тем, что они находятся в самой густонаселенной части города и испытывают сильную техногенную нагрузку от различных предприятий города (не-

санкционированные сбросы сточных вод и мусора, утечки из канализационных систем, создания многочисленных дамб, препятствующих нормальному дренированию воды и др). По содержанию нитритов, которые относятся ко 2-му классу опасности, эти озера, в частности Талое и Хомусты, представляют зону чрезвычайного бедствия [1].

Озера, находящиеся на II надпойменной террасе, наименее загрязнены, так как не имеют тесной гидравлической связи с подземными водами и находятся за городом, т.е. мало подвержены техногенному загрязнению.

Озера высокой поймы находятся в промышленной части города и испытывают техногенную нагрузку от ГРЭС, мебельной фабрики и мехового цеха. Они превратились в конечные водоемы стока ливневой канализации, сильно захламлены, и их состав отличается значительным уровнем загрязнения нитритами и фтором (табл. 2).

Комплекс необходимых мер для улучшения химического состава воды озер включает восстановление их проточности, создание в городе ливневой канализации, прекращение бесконтрольных и аварийных сбросов хозяйственных и сточных вод в городские водоемы.

Таблица 2

Контрастность содержания макрокомпонентов в воде озер по отношению к ПДК_{рыбхоз}

Макрокомпоненты	Положение озер на элементах рельефа		
	II надпойменная терраса	I надпойменная терраса	Высокая пойма
Ca^{2+}	–	–	2,5
Na^+	1– 2,5	1,5	2,2
Fe^{3+}	2,0	2–3	2
NH_4^+	2–4	5 – 8,5	–
NO_2^-	2,5	25	10
NO_3^-	–	1,5	–
F^-	6-7	4 – 8,5	8

ЛИТЕРАТУРА

1. *Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия*. М., 1992. 55 с.

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ МЕРЗЛОТНЫХ ЛАНДШАФТОВ И ОЦЕНКА ИХ УСТОЙЧИВОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ПРИЛЕНСКОГО ПЛАТО)

А.А. Шестакова

Институт мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН

Работа посвящена использованию сукцессионных стадий растительности в инженерно-геокриологическом картографировании. На территории Лено-Алданского междуречья рассматриваются вторичные (антропогенные) сукцессии, которые возникают после пожаров и вырубок.

Цель работы – совершенствование методики инженерно-геокриологического картографирования посредством применения сукцессионных стадий растительности для показа динамического состояния инженерно-геокриологических условий в процессе картографирования.

Ландшафтную структуру района составляют плакорный, склоновый и мелкодолинный типы местности [2]. Сукцессионные стадии растительности были разделены на два комплекса – до 20 и 20 – 50 лет. Сукцессии до 20 лет представлены порослями березы и лиственницы, часто труднопроходимыми, и представляют первую стадию восстановления. Сукцессии 20 – 50 лет определяют стабилизацию ландшафтов и мерзлотных условий. В это время начинает произрастать травяно-кустарничковый покров, идет разреживание древостоя.

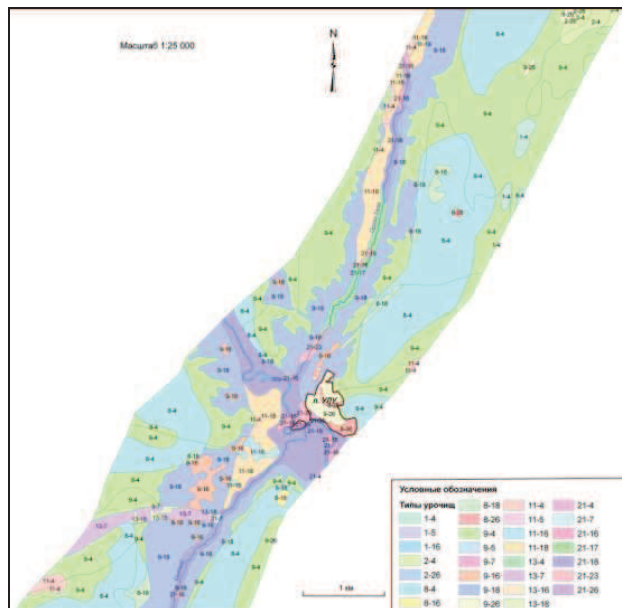
Результаты полевых исследований и изучение фондовых и литературных материалов [1] позволили выделить изменение температуры грунтов и мощности сезонно-талого слоя (СТС) в различных сукцессионных стадиях. Так, например, в плакорном и склоновом типах местности в сукцессиях до 20 лет температура грунтов повышается на $0.5...1^{\circ}\text{C}$, мощность СТС увеличивается на 1 м. На относительно старых гарях 20–50 лет температура грунтов и мощность СТС стабилизируются и практически достигают инвариантных значений для ненарушенных ландшафтов.

Рассмотрим составление ландшафтных карт на примере крупномасштабного картографирования.

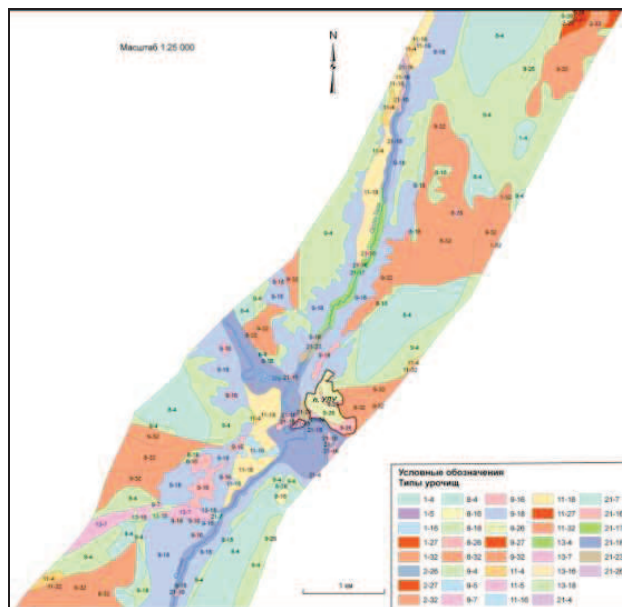
При крупномасштабном картографировании было выделено 10 растительных сообществ, среди которых преобладали коренные елово-лиственничные, голубично-моховые леса (46%). При наложении карт типов местности и растительности получено 25 классификационных единиц на уровне типов урочищ, из которых 12 – сукцессии в различных типах местности (см. рисунок б). При этом сукцессии занимают около 16% общей площади. Содержание карты типов урочищ сопоставлено с материалами полевых мерзлотно-ландшафтных исследований на данной территории и фондовыми материалами Института мерзлотоведения СО РАН, полученными с 1980-х гг. по настоящее время (см. рисунок а).

С помощью атрибутивных таблиц географической информационной системы (ГИС), прикрепленных к ландшафтной карте, составлены цифровые тематические мерзлотные карты температуры грунтов, мощности сезонно-талого слоя и мерзлотно-геологических процессов, которые отражают закономерности пространственного распределения по различным элементам ландшафтов. Карты выполнены в двух вариантах: первый – карты без учета нарушений ландшафтов (сукцессий), составленные по традиционной методике; второй – карты с учетом нарушений ландшафтов (сукцессиями), составленные по предлагаемой методике. Карта температуры грунтов, составленная на ландшафтной основе без учета сукцессий растительности – по карте типов местности, включает три единицы температуры.

Карта температуры грунтов с учетом сукцессий растительности включает семь единиц. Первые пять характерны для плакоров и склонов, где были отмечены сукцессии до 20 и 20 – 50 лет. Здесь использование сукцессий растительности позволяет дифференцировать диапазон температуры грунтов от 0 до -1.5°C .



а



б

Карты типов урочищ без учета (а) и с учетом сукцессий (б). Масштаб 1:25000.

Если на карте без учета сукцессий растительности мощность сезонно-талого слоя подразделена на три единицы, то с ее учетом выделено пять единиц. Преобладающие территории занимают урочища со значениями мощности СТС $0.5 - 1.0$ и $1.0 - 1.5$ м (37 и 58% общей территории соответственно). Наибольшие значения мощности СТС $2.0 - 2.5$ и $2.5 - 3.0$ м приурочены к серийным фациям – сукцессиям.

В начальных сукцессионных стадиях мерзлотно-геологические процессы активизируются из-за изменений инженерно-геокриологических условий. Наибольшее распространение получили следующие сочетания процессов: морозобойное растрескивание, солифлюкция, эрозия и морозобойное

растрескивание, пучение, термокарст. В ландшафтах, где выделены сукцессии, отмечаются карстовые и локальные карстовые просадки.

На основе разномасштабных мерзлотно-ландшафтных карт созданы карты устойчивости природно-территориальных комплексов (ПТК) к техногенным воздействиям в зависимости от льдистости, протекания мерзлотно-геологических процессов, температуры грунтов и мощности сезонно-талого (сезонно-мерзлого) слоя [3]. Анализ карты устойчивости ПТК показал, что наибольшие площади (88, 43, 57%) занимают относительно неустойчивые ПТК на склонах при крупно-, средне- и мелкомасштабном картографировании соответственно. Относительно устойчивые ПТК на плакорах занимают сравнительно большие площади при средне- (34%) и мелкомасштабном (39%) картографировании. Нижние части подножий склонов, ложбинные и мелкодолинные ПТК отнесены к неустойчивым и занимают 20% общей площади при среднемасштабном картографировании. Устойчивые ПТК распространены незначительно и занимают до 3%.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Усовершенствована методика картографирования инженерно-геокриологических условий мерзлотных ландшафтов с применением сукцессионных рядов растительности и ГИС-технологий, применение которых упрощает классификационные построения с использованием «оверлея» (наложения) отдельных слоев и облегчает процесс классификации ландшафтов.

2. Дан сравнительный анализ естественных и нарушенных мерзлотных ландшафтов по основным геокриологическим характеристикам. Температура грунтов в сукцессиях повышается на 1°C, и мощность сезонно-талого слоя увеличивается на 0.5 – 1.0 м по сравнению с естественными мерзлотными ландшафтами. Среди мерзлотно-геологических процессов активизировались термокарст, солифлюкция и эрозия.

3. Использование сукцессионных моделей в качестве индикаторов в классификационных ландшафтно-динамических построениях позволили оценить современное состояние и тенденции развития мерзлотных ландшафтов на Лено-Алданском междуречье, показывая восстановление как ландшафтных, так и мерзлотных условий.

4. Составленные по атрибутивным таблицам и с учетом сукцессий растительности крупно-, средне- и мелкомасштабные цифровые тематические карты отражают современное состояние мерзлотных ландшафтов и позволяют более детально оценить пространственно-временные закономерности их развития.

В основу работы положен материал, полученный автором при мерзлотно-ландшафтных исследованиях в Якутии в 2005–2011 гг. Работа выполнена в рамках конкурсных научных программ Сибирского отделения РАН (проекты 25.1.5, 7.10.2.5 и VII.63.2.5 за 2004–2011 гг.).

ЛИТЕРАТУРА

1. Босиков Н.П., Васильев И.С., Федоров А.Н. Мерзлотные ландшафты. Зоны освоения Лено-Алданского междуречья. Якутск: Изд-во Института мерзлотоведения СО АН СССР, 1985. 124 с.
2. Шестакова А.А. Учет инженерно-геокриологических условий в оценке устойчивости ландшафтов трассы железной дороги Томмот–Якутск на участке Томмот–Улу // Материалы V Международной научной конференции студентов и аспирантов, посвященной 90-летию Днепропетровского национального университета «География, геоэкология, геология: опыт научных исследований». Днепропетровск, 2008. Вып. 5. С. 484–490.
3. Шполянская Н.А., Зотова Л.И. Карта устойчивости ландшафтов криолитозоны Западной Сибири // Вестник МГУ. Серия 5. География. № 1. 1994. С. 56–65.

ВИЗЕЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ РЕКИ ШАРЬЮ (ГРЯДА ЧЕРНЫШЕВА)

А.Н. Шадрин¹, Ю.И. Морокова²

¹Институт геологии Коми НЦ УрО РАН,

²Сыктывкарский государственный университет

E-mail: anshadrin@geo.komisc.ru

Отложения визейского яруса нижнего карбона – отражение одного из ключевых этапов развития северо-восточного ограничения Европейской платформы. Время их образования соответствует началу крупной трансгрессии, в результате которой терригенное осадконакопление сменилось карбонатным [2].

В бассейне р. Шарью на гряде Чернышева наиболее полный разрез отложений визейского возраста (тульский, алексинский, михайловский, веневский горизонты) вскрывается в ряде выходов

нижнего течения руч. Сортэмаель (левый приток р. Шарью) (обн. 7, 7а, 9, 10, 10а)[1].

Тульский горизонт (22,6 м) вскрывается в верхней части обн. 7. Контакт с подстилающими известняками фаменского возраста не обнажен, а в кровле наблюдается переход в отложения алексинского горизонта. Породы темно-серые или серые, горизонтально- и, реже, волнистослоистые с волнистыми поверхностями напластования. Слоистость обычно приурочена к глинистым известнякам и обусловлена распределением биокластового мате-

риала. Породы горизонта содержат большое количество члеников мелких криноидей, фрагментов и целых раковин брахиопод (в том числе *Globosoproductus*). Реже присутствуют фрагменты мшанок, гастропод, обломки одиночных и колониальных кораллов (*Lithostrotion*, *Syringopora*). В глинистых прослоях во всех случаях колонии кораллов опрокинуты, а в малоглинистых они встречаются и в прижизненном положении. Для глинистых прослоев характерны ихнофоссилии.

По составу и строению пород разрез горизонта снизу вверх разбивается на три пачки. Основание горизонта (12.8 м) представляет собой чередование биокластовых известняков и тонкослоистых, часто рассланцованных, глинистых биокластовых известняков. В некоторых случаях в пласте одной разности породы присутствуют линзы другой. Снизу вверх по разрезу количество и мощности глинистых прослоев несколько снижаются. Соотношение по всему объему пачки малоглинистых и глинистых пород составляет 2:1.

Эта пачка перекрывается тонкослоистыми глинистыми известняками с линзами (от 0,5х5 до 7х20 см) и прослоями малоглинистых известняков. По разрезу количество последних растет от единичных линз до прослоев. В глинистых известняках иногда наблюдаются известняковые гальки более темного цвета, чем вмещающая порода. Соотношение количества малоглинистых и глинистых пород – 1:3.

Последние 5 м разреза горизонта сходны с отложениями нижней части разреза, отличаясь лишь доломитизацией части известняков.

Отложения *алексинского горизонта* (92.5 м, задерновано 44.8 м) наблюдаются в обн. 7, 7а и 9. Цвет пород – коричневатый-серый, темно-серый. Макрофауна представлена члениками криноидей, одиночными и колониальными кораллами (*Lithostrotion*, *Syringopora*), створками различных брахиопод. Количество и состав органических остатков меняется от единичных экземпляров до образования брахиоподово-, кораллово-, криноидно-биокластовых известняков. Реже отмечаются фрагменты мшанок, раковины гастропод и водорослевые образования. В глинистых прослоях иногда встречаются ихнофоссилии.

По литологическим признакам разрез разбивается на две пачки. В основании горизонта (8.5 м) наблюдается чередование пластов линзовидно-слоистых глинистых и массивных чистых известняков мощностью –10 см и 25–90 см соответственно. Причем вверх по разрезу общее количество первых уменьшается.

Далее разрез представлен биокластовыми известняками. В единственном случае (18 м от кровли) отмечается прослой частично (до 30 %) окремненного известняка мощностью 0.7 м.

Отложения *михайловского горизонта* (47.5 м, задерновано 16.6 м) вскрываются в обн. 10. От подстилающих пород алексинского возраста (обн. 9) они отделены перерывом в 5 м. Верхняя граница также приходится на необнаженный участок (3 м). Цвет пород – серый, темно-серый. Для разреза от-

ложений михайловского горизонта характерна слабоболнистая поверхность напластования. Часто присутствует тонкая горизонтальная слоистость, типичная для нижней половины разреза и обусловленная взаиморасположением и размерностью биокластового материала. Породы трещиноваты. Макрофауна представлена многочисленными фрагментами криноидей, брахиопод, кораллов и более редкими остатками гастропод и мшанок.

Видимую часть разреза отложений горизонта можно разбить на две пачки. В основании разреза наблюдается чередование пелитоморфных и биокластовых известняков. В единичном случае отмечен прослой (10 см) онколитового известняка с мелкими строматолитами. Местами отмечаются редкие мелкие (до 1 мм) выделения халькопирита. В некоторых случаях присутствует частичное окремнение крупных органических остатков, а в средней части разреза встречен пласт (15 см) почти полного замещения известняка.

Верхняя половина разреза отложений михайловского горизонта почти полностью представлена биокластовыми известняками. В редких случаях наблюдаются прослои глинистых известняков с ихнофоссилиями.

Веневский горизонт (22.1 м, задерновано 12.5 м) вскрывается в обн. 10 и 10а, и здесь наблюдается лишь нижняя часть разреза. Породы горизонта представлены серыми биокластовыми известняками с большим количеством органических остатков. Они имеют сходный облик с подстилающими отложениями и отличаются только по микрофауне [1].

Таким образом, рассмотренные породы были образованы в условиях морского мелководья, о чем говорит сам тип осадка и большое количество разнообразной фауны. Анализ фактического материала показал, что в течение изученного интервала после трансгрессии в начале тульского времени происходило постепенное уменьшение глубины морского бассейна. Так, если формирование отложений в тульское время происходило в понижениях морского дна в пределах сублиторали с умеренной гидродинамикой, то в начале алексинского века произошло постепенное выравнивание дна бассейна и установление чисто сублиторальных мелководно-морских обстановок. Первая половина михайловского времени характеризуется более значительным обмелением водоема и осадконакоплением в мелководных условиях с ограниченным водообменом. Позднее происходит некоторое углубление бассейна с установлением открытых мелководно-морских обстановок, сохраняющихся до конца первой половины веневского века.

ЛИТЕРАТУРА

1. Елисеев А.И. Стратиграфия и литология каменноугольных отложений гряды Чернышева. М.- Л.: Наука, 1963. 172 с.
2. Елисеев А.И. Формации зон ограничения северо-востока Европейской платформы (поздний девон и карбон). Л.: Наука, 1978. 203 с.

ОСОБЕННОСТИ МЕРЗЛЫХ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ ТЕРРИТОРИИ
ВАНКОРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

М.В. Персиянова

Южно-Российский государственный технический университет

Большинство нефтегазовых месторождений России расположены в условиях распространения вечномёрзлых грунтов. Обустройство таких месторождений требует специальных инженерно-геологических изысканий, прогноза возможных изменений геокриологических условий в результате строительства и эксплуатации сооружений и освоения территории. Один из наиболее крупных нефтегазовых объектов России – Ванкорское месторождение в Красноярском крае.

Территория месторождения сложена аллювиальными, озерно-аллювиальными, элювиально-делювиальными, а также морскими отложениями средне-, верхнечетвертичного и современного возрастов. Аллювиальные и озерно-аллювиальные отложения представлены песками, различной льдистости супесями, суглинками и глинами с включениями гравия и гальки. Элювиально-делювиальные отложения имеют широкое распространение на изучаемой территории, для них характерны включения гидроокислов марганца и железа, хорошо окатанного обломочного материала (гравия и гальки). Морские отложения играют определяющую роль в формировании рельефа и представлены преимущественно супесями и суглинками слабльдистыми и льдистыми, песками пылеватыми и мелкими, иногда содержат гальку и гравий, реже валуны.

В настоящей работе исследованы следующие характеристики мёрзлых грунтов территории Ванкорского нефтяного месторождения: суммарная влажность W_s (д. ед.)¹, льдистость L_i (д. ед.), степень засоленности D_{sal} (%), коэффициент пористости e (д. ед.), влажность на границе текучести W_l (д. ед.) и влажность на границе раскатывания W_r (д. ед.), плотность частиц грунта ρ_s (г/см³) и плотность грунта в естественном состоянии ρ_f (г/см³), число пластичности I_p (д. ед.). Фактической основой для анализа послужили данные, полученные в полевых и лабораторных условиях за период с 2005 по 2012 г. (30 970 образцов).

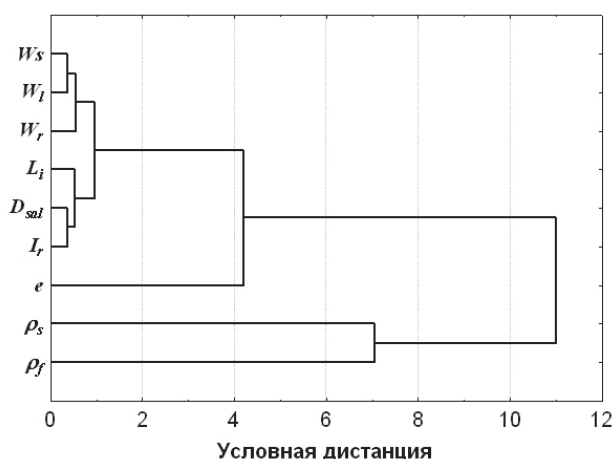
Для установления взаимозависимостей между исследуемыми параметрами были использованы корреляционный и иерархический кластер-анализы.

Первый показывает, что в аллювиальных отложениях льдистость с глубиной уменьшается, но возрастают засоленность, влажность на пределе раскатывания и плотность грунта при естественной влажности. В слабльдистых аллювиальных и делювиальных отложениях засоленность с глубиной увеличивается в результате многолетней миграции солей и рассоления верхней толщи многолетне-мёрзлых грунтов [1]. Засоленность в льдистых грунтах перечисленных выше отложений характеризуется более низкими значениями, что объясняется

вытеснением порового раствора льдом при промерзании. Для морских отложений засоленность грунтов в существенной степени является реликтовой, химический состав солей сформировался *in situ*; засоленность также обусловлена литологическими особенностями грунта и условиями промерзания последнего.

Для аллювиальных льдистых отложений характерно уменьшение числа пластичности с глубиной, объясняющееся стандартной вертикальной гранулометрической зональностью литологического разреза, а также неоднородным характером распределения дезинтеграции грунта, что обусловлено процессами сезонного промерзания и оттаивания (происходившими в период образования грунтового массива). Для слабльдистых отложений этого же генезиса характерна отрицательная корреляционная связь числа пластичности и засоленности. Указанная зависимость определяется высокой изменчивостью физико-химических (в том числе адсорбционных) свойств глинистых грунтов.

Однако в слабльдистых аллювиальных грунтах кластер-анализ (см. рисунок) кроме близости числа пластичности и засоленности показывает близость к ним показателя льдистости, находящегося на одной ветви дендрограммы с указанными параметрами. Данное обстоятельство – свидетельство относительно слабой степени засоленности льдистых грунтов. Также для льдистых аллювиальных и слабльдистых морских отложений наблюдается увеличение влажности на границе раската с глубиной.



Дендрограммы иерархического кластер-анализа в слабльдистых аллювиальных отложениях.

В делювиальных отложениях засоленность и плотность частиц с глубиной при естественной влажности возрастают, льдистость и число пластичности – уменьшаются. В морских отложениях с

¹ д. ед. – доли единицы

глубиной также возрастает степень засоленности, уменьшается льдистость, но плотность частиц грунта и число пластичности – увеличиваются. Для делювиальных и морских отложений наблюдается положительная корреляция числа пластичности и льдистости.

В аллювиальных отложениях степень засоленности с ростом числа пластичности уменьшается, в делювиальных отложениях эта зависимость носит обратный характер. В морских отложениях степень засоленности зависит от льдистости и имеет положительную корреляцию с последней.

Таким образом, в отложениях разного генезиса процессы миграции солей и льдообразования существенно отличаются: для аллювия и делювия, в отличие от морских отложений, указанные процессы не взаимосвязаны. Засоленность отложений морского происхождения, являющихся грунтами-основаниями большинства свай проектируемых сооружений, демонстрирует положительную корреляцию между льдистостью и числом пластичности.

Такая зависимость означает понижение несущей способности и повышение коррозионной активности льдистых грунтов морского генезиса по сравнению с остальными. Изменение засоленности оказывает прямое влияние на физико-механические свойства грунтов – их несущую способность и температуру замерзания. Последнее обстоятельство может существенно осложнить строительство сооружений на многолетнемерзлых грунтах и привести к резкому удорожанию проектных работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Брушков А.В.* Засоленные многолетнемерзлые породы Арктического побережья, их происхождения и свойства // Проблемы строительства на засоленных мерзлых грунтах: Сборник научных трудов ТюмНЦ СО РАН. М., 2007. С.4–30.

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ, ЭНЕРГЕТИКА

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

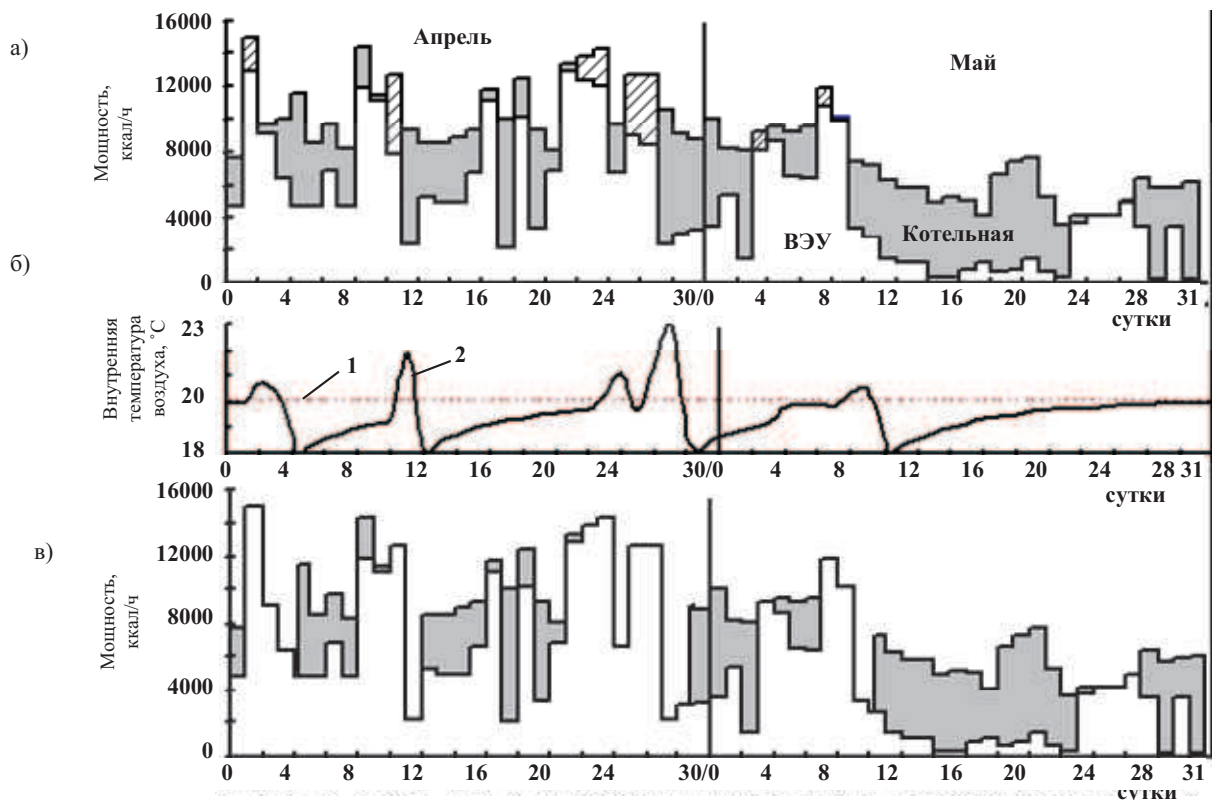
А.В. Бежан

Центр физико-технических проблем энергетики Севера Кольского НЦ РАН

E-mail: yeskela@rambler.ru

Теплоснабжение потребителей традиционно осуществляется от энергетических установок, работающих на органическом топливе – угле, мазуте и др. Эти установки оказывают негативное влияние на окружающую среду, ухудшают экологическую ситуацию. Одно из направлений оздоровления окружающей среды – широкое использование возобновляемых источников энергии, в том числе энергии ветра. Применение ветроэнергетических установок (ВЭУ) в качестве дополнительного источника тепловой энергии наиболее перспективно в районах с повышенным потенциалом ветра, особенно в труднодоступных и отдаленных районах страны, где имеют место увеличенные транспортные расходы на доставку органического топлива.

Рассмотрим небольшое жилое здание (коттедж) общим объемом 600 м^3 , теплоснабжение которого осуществляется от двух параллельно работающих источников энергии: ВЭУ и котельной установки соизмеримой мощности. На рисунке (а) приведен график покрытия отопительной нагрузки этого здания указанными источниками. Области белого и серого цвета – это, соответственно, полезно используемая энергия ВЭУ и энергия, вырабатываемая котельной установкой. Заштрихованная область – избыточная энергия ВЭУ (ветра слишком много). При таком графике покрытия отопительной нагрузки внутренняя температура воздуха поддерживается на отметке $+20^\circ \text{C}$ (температура помещения, необходимая для проживания людей, согласно СНиП [1]).



Совместная работа котельной и ВЭУ: а) при поддержании температуры внутреннего воздуха на уровне $+20^\circ \text{C}$; в) при изменении температуры внутреннего воздуха в пределах $+18$ – $+23^\circ \text{C}$ согласно рисунку б. (1 – рекомендуемая температура внутреннего воздуха; 2 – изменение температуры внутреннего воздуха при использовании избыточной энергии ВЭУ и теплоаккумулирующей способности здания).

При использовании ВЭУ в системе теплоснабжения утрачивает свою остроту основной недостаток ветра – непостоянство во времени, так как кратковременные изменения мощности ВЭУ вполне могут сглаживаться за счет аккумулирующей способности отапливаемых зданий. Мало того, можно успешно использовать периодически появляющиеся избытки ветровой энергии. В периоды появления избытка энергии от ВЭУ имеется возможность прогрева воздуха в помещении до температуры $+23\text{ }^{\circ}\text{C}$, которая еще не означает перетопа здания и соответствует комфортным условиям проживания людей [2].

За счет аккумулирования зданием излишков тепловой энергии появляется возможность снизить мощность котельной установки в последующий период времени и тем самым сэкономить органическое топливо. Если внутренняя температура воздуха поддерживается за счет работы ВЭУ в интервале от $+18$ до $+23\text{ }^{\circ}\text{C}$, то необходимость в работе котельной отпадает, и она может быть отключена. График нагрузки в эти периоды полностью покрывается за счет ВЭУ (см. рисунок в), область белого цвета). Котельная вновь включается в работу, когда температура внутреннего воздуха опустится ниже $+18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Тогда теплоснабжение потребителя будет осуществляться за счет совместной работы котельной и ВЭУ (см. рисунок в), температура внутреннего воздуха опять будет повышаться, доходя до отметки $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (расчетный режим), а в периоды избытка энергии от ВЭУ – вновь может возрастать до $+23\text{ }^{\circ}\text{C}$ (см. рисунок б; кривая 2), как было описано выше.

Расчеты показали, что участие ВЭУ в покрытии графика отопительной нагрузки позволяет получить не только энергетический, но и экологический эффект. Каждый установленный кВт ВЭУ предотвращает выброс в атмосферу примерно 1 т углекислого газа в год.

Выводы:

1. Рассмотрен вариант теплоснабжения здания за счет применения ВЭУ совместно с котельной установкой. Выявлено, что в районах со средней скоростью ветра 5–6 м/с участие ВЭУ может обеспечить экономию (вытеснение) до 30–60 % органического топлива и, соответственно, на столько же сократить вредные выбросы в атмосферу.

2. Благодаря теплоаккумулирующей способности здания и инерционности системы теплоснабжения появляется возможность увеличить участие ВЭУ в теплоснабжении еще на 10–15 %. Это достигается за счет варьирования внутренней температуры воздуха в помещении в пределах санитарных норм $+18\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+23\text{ }^{\circ}\text{C}$.

3. Участие ветроэнергетических установок в схемах теплоснабжения способствует уменьшению выбросов в атмосферу углекислого газа – примерно 1 т CO_2 на каждый кВт установленной мощности ВЭУ в год.

ЛИТЕРАТУРА

1. СНиП 41-01-2003 – «Отопление, вентиляция и кондиционирование». Приняты и введены в действие с 1 января 2004 г. Постановлением Госстроя России от 26 июня 2003 г. № 115 взамен СНиП 2.04.05-91.
2. Минин В.А., Бежан А.В. Повышение энергоэффективности системы теплоснабжения за счет применения ветроэнергетических установок // Энергобережение. 2008. № 3. С. 15–20.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ТРУБНЫХ ОБРАЗЦОВ С ИСКУССТВЕННЫМИ ДЕФЕКТАМИ

Д.А. Бореико, И.Ю. Быков, А.Л. Смирнов

Ухтинский государственный технический университет

E-mail: diacont_dboreyko@mail.ru

Использование метода акустико-эмиссионного исследования элементов трубных металлоконструкций позволяет оценить возможность возникновения дефектов различной ориентации, идентифицировать их, оценить потенциальное влияние механизма разрушения на конструкцию в целом. Большое значение имеет возможность получения информации о степени опасности дефекта.

Проведению натурных испытаний предшествует создание 3D-моделей образцов с аналогичными дефектами и их конечно-элементный анализ с помощью современных инженерных программных комплексов – ANSYS, Solid Works, APM «Win Machine» и др. По результатам компьютерного моделирования напряженно-деформированного состояния, можно прогнозировать возможные результаты натурных испытаний, что позволяет сократить затраты времени и ресурсов на их проведение.

Моделирование заключалось, как и при натурных испытаниях, в исследовании трубного образца из стали 09Г2С при сжимающей нагрузке с различными видами дефектов (продольная, поперечная и кольцевая трещины). При этом дефект моделируется в виде сквозной или частичной эллипсовидной трещины с диагоналями $l = 40$ мм и $b = 1$ мм, нанесенной на вспомогательной плоскости, касательной к образующей модели образца.

1. Образец без дефектов.

В качестве максимальной принята сжимающая нагрузка $P_1 = 600$ кН, соизмеримая с предельной прочностью образца по текучести. Основным результатом моделирования является получение карты распределения коэффициента запаса прочности по текучести материала $n_{\text{ст}}$. При модельной нагрузке 600 кН минимальный коэффициент запаса

са составил $n_{\text{от}} = 1.004$. Методом итерации найдена максимально допустимая нагрузка при $n_{\text{от}} = 1.5$, которая составила $P_{\text{max}} = 400$ кН.

2. Образец с продольной сквозной эллиптической трещиной.

При $P_1 = 600$ кН минимальный коэффициент запаса $n_{\text{от}}$ оказался равен 0,971. Это свидетельствует о том, что максимальное напряжение превысило предел текучести материала. Предельно допустимая нагрузка составила $P_{\text{max}} = 340$ кН.

3. Образец с поперечной сквозной эллиптической трещиной.

В результате моделирования нагрузки $P_1 = 600$ кН коэффициент запаса $n_{\text{от}}$ составил 0.134. Максимально допустимая нагрузка для этого образца составила $P_{\text{max}} = 53$ кН.

4. Образец с кольцевой несквозной трещиной.

5. Образец с кольцевой несквозной трещиной глубиной $h = 2.5$ мм и шириной $b = 1$ мм. При нагрузке $P_1 = 600$ кН коэффициент запаса $n_{\text{от}}$ оказался равен 0.633, что свидетельствует о состоянии, при котором образец должен неминуемо разрушиться. Максимально допустимая нагрузка, найденная методом итерации, для образца с кольцевой трещиной при $n_{\text{от}} = 1.5$ составила $P_{\text{max}} = 240$ кН.

Вывод по результатам моделирования:

Моделирование напряженно-деформированного состояния образца трубы со сквозной трещиной одинакового размера, но разной ориентации (продольная, поперечная) и кольцевой трещины глубиной $h = 2.5$ мм показало, что поперечная сквозная трещина наиболее опасна для конструкции сравнительно с другими; соотношение опасности в рассмотренном эксперименте можно записать как 1: 0.85: 0.13: 0.6.

Перед началом натурных испытаний проводится визуальный и измерительный контроль в соответствии с РД 03-606-03, измеряются толщина стенки и твердость материала изготовленных образцов соответствии с методиками по ГОСТ Р ИСО 10543-99 и ГОСТ 9012-59.

Предварительно подготовленный к исследованию образец размещают в захватах нагружающего устройства (гидравлический пресс) испытательной установки. На боковую поверхность образца устанавливают (с применением масла для обеспечения акустического контакта) преобразователи аку-

стической эмиссии, поджимая их к образцу специальным креплением на постоянных магнитах.

По итогам ряда исследований на образцах, выявлены связи параметров акустической эмиссии с протекающими при нагружении (деформировании) изменениями в структуре материала. По этим данным были произведены расчеты показателя степени n в соответствии с локально-динамическим критерием развития трещины по параметрам Π и t :

$$\frac{\Delta N_{i+1}}{\Delta N_i} > \left(1 + \frac{\Delta \Pi_{i+1}}{\Pi_i}\right)^4 - 1 \quad (1)$$

где ΔN – суммарный счет акустической эмиссии, Π – нагрузка при испытаниях, тс; $\Delta \Pi$ – разность нагрузок предыдущего и последующего испытаний, тс;

$$n_i = \frac{\Delta N_i \Pi_i}{\Delta \Pi_i N_i} \quad (2)$$

В процессе эксперимента установлено, что для оценки степени опасности дефекта целесообразно применять критерий (1) и вычислять значение n (2) для режима нагружения по параметрам нагрузки и времени, а для режима снятия нагрузки – только по параметру время. На близость объекта к разрушению указывают выполнение критерия (1) и значение $n > 5,7$, и чем больше показатель n , тем более активным и опасным становится дефект.

По результатам испытаний, наиболее опасным является поперечный дефект, в этом случае показатель степени $n = 11.9$. Для бездефектного образца, образца с продольной и кольцевой трещинами $n = 7.6, 7.9$ и 8.1 соответственно.

Таким образом, результаты компьютерного моделирования и натурных испытаний осевого сжатия трубных образцов с различными видами дефектов показали, что наиболее опасным при прочих равных условиях является поперечная сквозная трещина.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сегерлинд Л.Ж. Применение метода конечных элементов / Пер. с англ. Л.Ж. Сегерлинд. М.: Мир, 1979. 389 с.
2. Быков И.Ю., Смирнов А.Л. Исследование структуры металла методом акустической эмиссии при осевом сжатии элементов буровых мачт // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. 2012. № 8. С. 8–14.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛАМП, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ В ПОМЕЩЕНИЯХ

Н.В. Генохович

Коми республиканский агропромышленный техникум

E-mail: ssht-rk@mail.ru

Данная работа посвящена современным источникам света. Для обеспечения зрительного комфорта необходимо правильно выбрать и разместить светильники и лампы. В статье освещены достоинства и недостатки ламп, а также определена экономичность люминесцентных ламп.

Современные источники света – лампы накаливания, галогенные, люминесцентные, светодиодные лампы. Комфортность современных помещений неотделима от качественного освещения. Оказывается, чтобы достичь зрительного комфорта, надо выдерживать на определенном уровне много светотехнических параметров: минимальное слепящее действие, зрительное распределение яркости света по основным поверхностям, правильную цветопередачу и тенеобразование; оптимальную освещенность.

1. Лампы накаливания.

Это источник света, преобразующий энергию проходящего по спирали лампы электрического тока в тепловую и световую. По физической природе различают два вида излучения: тепловое и люминесцентное.

Тепловым называют световое излучение, возникающее при нагревании тел. На использовании теплового излучения основано свечение электрических ламп накаливания.

Световой коэффициент полезного действия ламп накаливания, определяемый как отношение мощности лучей видимого спектра к мощности потребляемой от электрической сети, весьма мал и не превышает 4%.

2. Зеркальные и декоративные лампы.

Лампы в зеркальных колбах, или зеркальные лампы, имеют специальную форму, на которую нанесен со стороны цоколя зеркальный слой. Остальная часть колбы матирована. Такие лампы предназначены для освещения высоких помещений и открытых пространств, декоративного освещения. Неодимовые лампы используются там, где необходимо высокое качество цветопередачи.

Выпускаются также специальные лампы накаливания с зеркальным отражателем: термоизлучатели; кварцевые галогенные (КГ-220-1200); ИКЗК-220-500.

3. Разновидности ламп накаливания по заполнению баллона.

Лампы накаливания изготавливаются на напряжение от единиц до сотен вольт и на мощность от долей ватта до киловатта. Лампы накаливания, из колбы которых удален воздух, называются вакуумными. Лампы, колбы которых заполнены инертными газами, – газонаполненными.

Недостаток газонаполненных ламп – это дополнительная потеря нити накала вследствие кон-

векции газа, заполняющего внутреннюю полость колбы. В целях снижения тепловых потерь их заполняют малотеплопроводными газами. Другим способом снижения тепловых потерь является уменьшение размеров и изменение конструкции нити накала. Так, например, нити накала выполняют в виде плотной винтообразной (моноспиральной) или двойной спирали (биспиральной).

4. Галогенные лампы светового напряжения.

Галогенный свет – от широкого рассеянного, мягкого, не дающего тени, до резко ограниченного узкого пучка, который дает возможность изыскивать бесчисленное количество вариантов освещения.

Яркость таких ламп можно регулировать, что позволяет адаптировать интенсивность света к индивидуальным требованиям потребителя. Галогенные лампы, рассчитанные на высокие напряжения, можно эксплуатировать без трансформатора при напряжении в сети 220–240 В.

Галогенные лампы накаливания общего назначения предоставляют возможность по-новому передать всю цветовую гамму и блеск окружающего интерьера. Их свет не теряет свою яркость на протяжении всего срока службы ламп. Галогенные лампы направленного света – это более мощная и экономичная альтернатива обычным зеркальным лампам.

5. Люминесцентные лампы.

Люминесцентные – это газоразрядные лампы низкого давления, в которых возникающее в результате газового разряда невидимое для человеческого глаза ультрафиолетовое излучение преобразуется люминофорным покрытием в видимый свет (принцип работы люминесцентной лампы).

Люминесцентная лампа представляет собой стеклянную герметически закрытую трубку, внутренняя поверхность которой покрыта тонким слоем люминофора. Из трубки удален воздух, и в нее введены небольшое количество газа (аргона) и дозированная капля ртути. Внутри трубки на ее концах, в стеклянных ножках, укреплены биспиральные электроды из вольфрама, соединенные с двухштырьковыми цоколями, служащими для присоединения лампы к электрической сети посредством специальных патронов. При подаче напряжения к лампе между электродами возникает электрический разряд в парах ртути, в результате электролюминесценции паров лампа излучает свет.

6. Светодиоды.

Светодиод (сокращенно СИД – светоизлучающий диод, в английском варианте LED – light emitting diodes) – полупроводниковый прибор с электронно-дырочным р-п переходом или контактом металл – полупроводник, генерирующий (при про-

хождении через него электрического тока) оптическое (видимое, УФ, ИК) излучение.

Самая распространенная конструкция светодиодов – традиционный 5-миллиметровый корпус. Конечно, это не единственный вариант «упаковки» кристалла.

Выводы:

1. Российские люминесцентные лампы низкого давления мощностью 18 и 20 Вт дешевле, чем польские лампы, хотя показатели освещенности

почти одинаковые. Увеличение производственных мощностей позволит создать новые рабочие места.

2. Китайские, польские, турецкие фирмы используют дешевый люминофор, поэтому светотдача таких ламп после 1 тыс. ч работы падает на 50%, имеют низкую надежность и долговечность электронного балласта, который создает ко всему еще и помехи телевизионному и радиоприему (в результате отсутствия помехоподавляющего высокочастотного фильтра).

ИССЛЕДОВАНИЕ СКВАЖИН НА НЕСТАЦИОНАРНЫХ РЕЖИМАХ ФИЛЬТРАЦИИ

С.М. Дуркин

Ухтинский государственный технический университет

E-mail: durkin@bk.ru

Проектирование и контроль за разработкой нефтяных и газовых месторождений, создание и эксплуатация подземных хранилищ газа связаны с определением коллекторских свойств пластов и изучением их фильтрационных характеристик (однородность пласта по толщине и площади, наличие литологических и тектонических экранов и их расположение и т.д.).

В литературе имеется большое количество работ, посвященных этой важной проблеме. Методы определения параметров пласта весьма разнообразны и зависят от тех конкретных задач, которые ставят перед собой исследователи.

Гидродинамические методы изучения пластов и скважин, связанные с замерами пластовых и забойных давлений в возмущающих и реагирующих скважинах, называют пьезометрическими методами. При установившихся и не установившихся режимах их разделяют на две группы.

Методы исследования пластов и скважин, основанные на изучении не установившихся процессов изменения забойного давления в возмущающих и реагирующих скважинах, тесно связаны с теорией упругого режима. После пуска или остановки скважины на ее забое и в окружающих скважинах возникают (в условиях упругого режима) длительные процессы перераспределения давления. При помощи самопишущих скважинных манометров можно записать повышение или понижение давления и построить график изменения забойного давления с течением времени – кривую восстановления давления (КВД).

Чаще всего при гидродинамическом исследовании скважины наблюдают (измеряют) восстановление забойного давления после остановки скважины, работавшей ранее продолжительное время с постоянным дебитом Q . Очевидно, что коллекторские свойства пласта и призабойной зоны скважины влияют на форму графиков восстановления забойного давления, поэтому по форме КВД стали определять коллекторские свойства пласта – его проницаемость и пьезопроводность, а также скин-эффект, обусловливаемый дополнительным фильтра-

ционным сопротивлением скважины и призабойной зоны. Для упрощения обработки КВД прибегают к преобразованию графиков восстановления давления, изменяя их криволинейную форму в прямолинейную.

Наиболее распространенный метод определения коллекторских свойств пласта, по данным о восстановлении забойного давления, в остановленных скважинах – метод построения преобразованного графика восстановления забойного давления в полулогарифмических координатах Δp , lgt , имеющего форму прямой линии.

Прямолинейную зависимость Δp от lgt установить несложно.

На основании основной формулы теории упругого режима (1) можно получить следующую функциональную зависимость между изменением забойного давления Δp_c и временем t с момента пуска скважины в эксплуатацию с постоянным дебитом:

$$\begin{aligned} \Delta p_c &\equiv p_k - p_c(t) = \frac{Q_0 \cdot \mu}{4 \cdot \pi \cdot k \cdot h} \left[-Ei \left(-\frac{r_c'^2}{4 \cdot \eta \cdot t} \right) \right] \approx \\ &\approx \frac{Q_0 \cdot \mu}{4 \cdot \pi \cdot k \cdot h} \left(\ln \frac{4 \cdot \eta \cdot t}{r_c'^2} - 0,5772 \right) = \frac{Q \cdot \mu}{4 \cdot \pi \cdot k \cdot h} \left(\ln \frac{4 \cdot \eta \cdot t}{r_c'^2} - \ln 1,781 \right) = \\ &= \frac{Q \cdot \mu}{4 \cdot \pi \cdot k \cdot h} \left(2,31 \lg \frac{4 \cdot \eta \cdot t}{1,781 \cdot r_c'^2} \right) = 0,1832 \frac{Q \cdot \mu}{k \cdot h} \lg \frac{2,246 \cdot \eta \cdot t}{r_c'^2}. \end{aligned} \quad (1)$$

где r_c' – приведенный радиус скважины, определяемый формулой

$$r_c' = r_c e^{-s}.$$

$$s = s_{cmen} + s_{перф} + s_{nz} + \sum s_{псевдо}. \quad (2)$$

где s – скин-эффект; s_{cmen} – несовершенство скважины по степени вскрытия, определяемого высотой и положением вскрытого интервала в толще пласта, а также наклоном ствола скважины; $s_{перф}$ – несовершенство скважины по характеру вскрытия,

определяемого размерами, количеством и положением перфорационных отверстий; $s_{пз}$ – изменение проницаемости призабойной зоны.

Кроме того, на величину скин-эффекта оказывают влияние и многие другие факторы, которые определяются изменением фазового состава и скоростей фильтрации флюида и называются псевдоскин-факторами $\sum s_{псевдо}$.

Последнее выражение можно переписать в виде:

$$\Delta p_c = 0,1832 \frac{Q \cdot \mu}{k \cdot h} \lg \frac{2,246 \cdot \eta}{r_c'^2} + 0,1832 \frac{Q \cdot \mu}{k \cdot h} \lg t. \quad (3)$$

или

$$\Delta p_c = A + i \cdot \lg t. \quad (4)$$

где

$$A = i \cdot \lg \frac{2,246 \cdot \eta}{r_c'^2}. \quad (5)$$

$$i = 0,1832 \frac{Q \cdot \mu}{k \cdot h}. \quad (6)$$

В гидродинамических моделях пласта, дренуемого скважиной, задание дебита осуществляется в виде отбора флюида из узловой точки на забое или устье скважины. Такой подход вполне оправдан при моделировании длительного времени разработки. Однако в случае, когда рассматривается период, в течение которого дебит меняется несколько раз, важно учесть не только изменение забойного давления, но и самого дебита. Подобная ситуация складывается при запуске скважины или при исследованиях скважины на стационарных режимах.

Корректировка дебита скважины, как правило, осуществляется на поверхности. Продукция скважины по трубам направляется на сборный пункт, а величина дебита регулируется дросселирующим устройством, расположенным на устье скважины.

В настоящей работе предложена методика, позволяющая регулировать дебит способом, аналогичным промысловому. С этой целью к разностной сетке, определяющей ствол скважины, добавлен узел – сборный пункт. В этой точке поддерживается постоянное давление. Теперь закрытие, или пуск скважины, смена дебита могут быть осуществлены корректировкой условной проницаемости между скважиной и сборным пунктом.

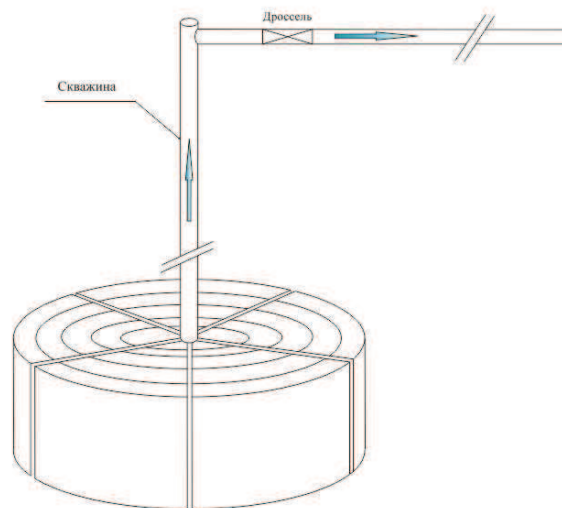


Схема «пласт – скважина – шлейф».

Такой подход позволяет моделировать установление необходимого дебита с одновременным учетом зависимости его от давления в пласте, что и отражает реальную связь пласт–поверхность (см. рисунок).

Большинство численных моделей пластов не предназначены непосредственно для исследования скважин. Скорее всего, описание в них околоскважинных эффектов принесено в жертву возможности прогнозировать общее поведение пласта при разумных затратах вычислительного времени. Чаще всего в нефтяной и газовой промышленности численные модели пластов используются для анализа показателей всего пласта, а не скважины. Такие модели обычно должны включать радиальную геометрию и учитывать влияние ствола скважины и другие специфические эффекты. Свойственная гибкость скважинных численных моделей позволяет инженеру преодолеть сложные реальные ситуации.

ЛИТЕРАТУРА

- Зотов Г.А. Газогидродинамические методы исследований газовых скважин / Под ред. С.М. Тверковкина. М.: Недра, 1970. 192 с.
- Эрлагер Р. Гидродинамические методы исследования скважин. М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2007. 512 с.
- Пятибрат В.П. Основы подземной гидромеханики: Учеб. пособие. Ухта: УГТУ, 2012. 123 с.

ОСНОВЫ НОВОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО РАССЛЕДОВАНИЯ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ

Д.Ю. Захаров

Ухтинский государственный технический университет

E-mail: NASHNEX@bk.ru

В современных условиях информатизация общества подразумевает повышение мобильности и скорости передачи данных. В области охраны труда научным направлением, связанным с информатизацией, является создание систем сбора оперативной информации по аварийности и травматизму. Одним из перспективных вариантов видится создание систем на основе технологии ip-видеонаблюдения и мобильных сетей связи новых поколений HSDPA, LTE. Функциональные возможности данных разработок при их интеграции в систему охраны труда представлены на рис. 1.

(составить схемы, провести фотографирование или видеосъемку, другие мероприятия);

– немедленно проинформировать о несчастном случае органы и организации, указанные в настоящем Кодексе, других федеральных законах и иных нормативных правовых актах Российской Федерации, а о тяжелом несчастном случае или несчастном случае со смертельным исходом – также родственников пострадавшего;

– принять иные необходимые меры по организации и обеспечению надлежащего и своевременного расследования несчастного случая и

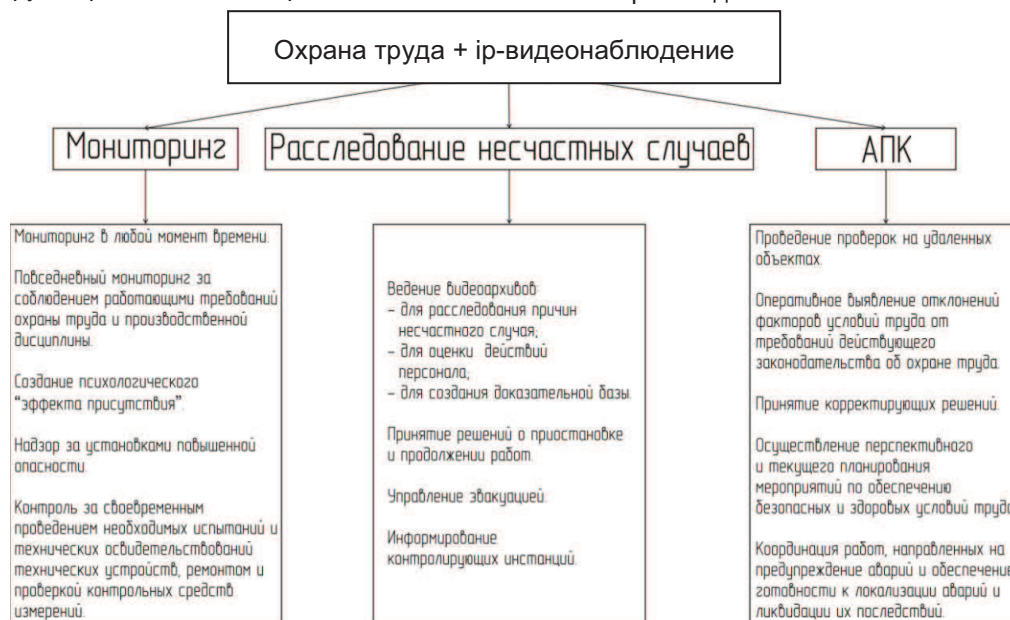


Рис. 1. Функциональная схема интеграции информационной системы, основанной на ip-видеонаблюдении.

Особое внимание уделим расследованию несчастных случаев. В соответствии с разделом X Трудового кодекса РФ [1] при несчастных случаях работодатель (его представитель) обязан:

– немедленно организовать первую помощь пострадавшему и при необходимости доставить его в медицинскую организацию;

– принять неотложные меры по предотвращению развития аварийной или иной чрезвычайной ситуации и воздействия травмирующих факторов на других лиц;

– сохранить до начала расследования несчастного случая обстановку, какой она была на момент происшествия, если это не угрожает жизни и здоровью других лиц и не ведет к катастрофе, аварии или возникновению иных чрезвычайных обстоятельств, а в случае невозможности ее сохранения – зафиксировать сложившуюся обстановку

оформлению материалов расследования в соответствии с настоящей главой.

Таким образом, решения о приостановке или возобновлении работ после несчастного случая принимает работодатель – единолично. При принятии решения о фотографировании или видеосъемке обстановки для возобновления штатной работы предприятия в момент расследования несчастного случая могут возникнуть разногласия между работником и работодателем вплоть до судебного разбирательства, а суд в большинстве случаев занимает сторону пострадавшего. В более худшем случае свои претензии пострадавший может предъявить по истечении длительного срока с момента происшествия. Кроме того, руководитель предприятия в момент принятия решения может находиться в негативном психо-физиологическом состоянии, что увеличивает риск ошибки.

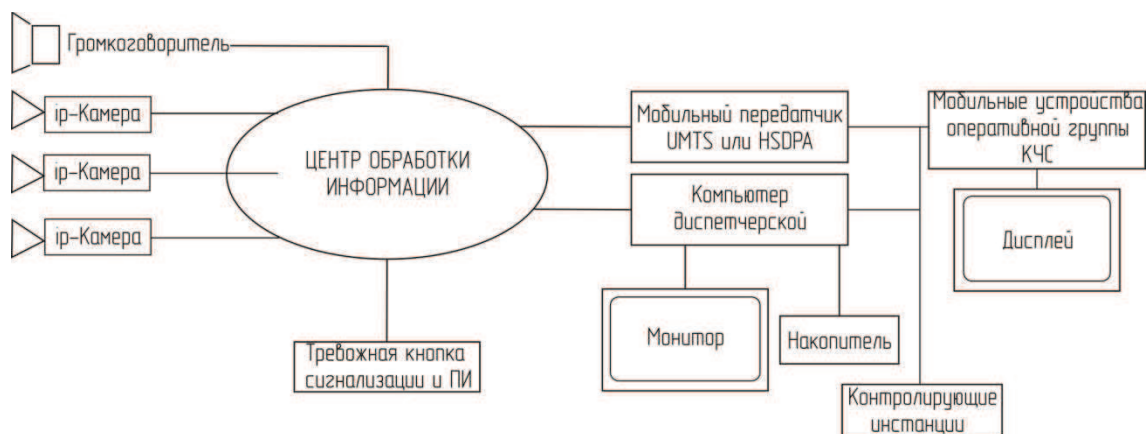


Рис. 2. Структурная схема информационной системы.

Система предоставляет возможность:

- вести видеоархивы в момент времени, предшествующий несчастному случаю, в момент самого происшествия и момент принятия работодателем мер, что создает доказательную базу для расследования несчастного случая;
- мгновенно информировать руководителя предприятия (работодателя) и уполномоченные органы и визуализировать как обстановку в реальном времени, так и просмотреть запись из видеоархива – вне зависимости от их месторасположения;
- принимать решения совместно с уполномоченными органами государственного надзора;
- управлять действиями персонала, находящегося на объекте.

На рис.2 представлена структурная схема системы [2]. Она работает следующим образом: при поступлении сигнала о несчастном случае в диспетчерскую по средствам мобильных сетей диспетчер связи производит вызов на корпоративные комму-

никаторы руководителям предприятия, а также в контролирующие органы с соединением их между собой в режиме конференц-связи и выводом изображения с ip-видеокамер, направленных на место происшествия. Предусмотрена возможность вывода речевого сигнала с корпоративного коммуникатора руководителя на производственную площадку по средствам громкоговорителя, устанавливаемого на объекте.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Российская Федерация*. Законы. Трудовой кодекс: Федеральный закон РФ от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ // Справочно-информационная система Консультант+.
2. *IP-видеонаблюдение* [Электронный ресурс] / Особенности организации IP-видеонаблюдения на охраняемых объектах. Режим доступа: <http://www.iss.ru/products/platform/securos/ip-video/свободный>. – Яз. рус.

РАСЧЕТ СКОРОСТИ ПОТОКА СЖАТОГО ГАЗА НА УЧАСТКЕ РЕДУЦИРОВАНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ГАЗОПРОВОДОВ ПО РАБОЧЕМУ ДАВЛЕНИЮ

П.А. Кузьбожев

Ухтинский государственный технический университет

E-mail: kuzbozhev@gmail.com

При поступлении природного газа из магистральных трубопроводов в системы городов и крупных промышленных предприятий осуществляется понижение его давления на газораспределительных станциях (ГРС). Снижение давления газа происходит в редукционных клапанах и сопровождается увеличением скорости потока газа.

Нормативным документом регламентировано поддержание скоростей движения газа не более установленных величин: 7 м/с – для газопроводов низкого давления, 15 – газопроводов среднего давления и 25 м/с – газопроводов высокого давления [1]. Однако в реальных условиях эксплуатации скорости движения газа зачастую превышают нормативно установленные значения. Это может вызы-

вать повышение уровня шума и вибраций газопроводов, что негативно сказывается на персонале и надежности ГРС.

Режимы работы ГРС

Наименование параметра	Значение параметра	
	Проект	Факт
Давление на входе ГРС	55 кгс/см ²	40 кгс/см ²
Давление газа на выходе ГРС	12.0 кгс/см ²	5.8 кгс/см ²
Общая производительность ГРС	152 тыс. нм ³ /ч	78 – 168 тыс. нм ³ /ч

Проведем расчет скорости потока сжатого газа на участке редуцирования в зависимости от режимов работы газопроводов по рабочему давлению.

нию. Исходные данные по рабочим давлениям на входе и выходе ГРС представлены в таблице.

Удельный вес сухого газа в рабочем состоянии определили из выражения [2]:

$$\gamma = \gamma_n \cdot \frac{p \cdot T_n}{p_n \cdot T \cdot K}, \quad (1)$$

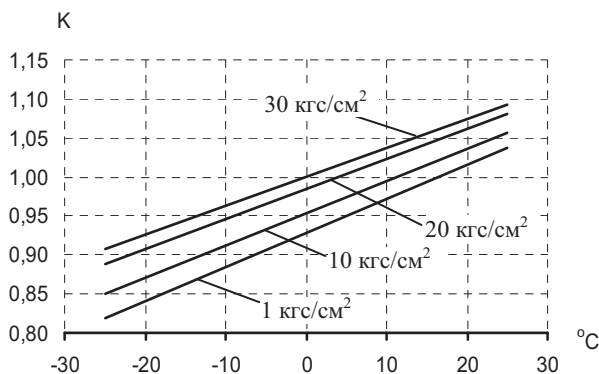
где γ_n – удельный вес газа при $T_n = 273$ К и $p_n = 1.0332$ кгс/см² – 0.717 кгс/м³;

p_n – давление при нормальных условиях, кгс/см²; T_n – температура при нормальных условиях, К; T – температура транспортируемого газа, К; K – коэффициент сжимаемости.

Коэффициент сжимаемости газа представляет собой функцию давления и температуры и определяется по диаграмме (см. рисунок) или по выражению [2]:

$$K = (0.000024 \times p + 0.003663) \times t_c - 0.0026 \times p + 1.0037 \quad (2)$$

где t_c – температура газа, °С.



Коэффициент сжимаемости газа в зависимости от температуры и давления.

Известно, что расход газа по проекту составляет 152 тыс. м³/ч, температура – +10 °С, давление – 12 кгс/см². Фактический расход газа – от 78 до 168 тыс. м³/ч, температура – +3 +10 °С, давление – 5.8 кгс/см².

Удельный вес перекачиваемого газа для проектных и фактических условий составит:

$$\gamma_{np} = 0.717 \times \frac{12 \times 273}{1.0332 \times 283 \times ((0.000024 \times 12 + 0.003663) \times 10 - 0.0026 \times 12 + 1.0037)} = 7.938 \text{ кгс/м}^3,$$

$$\gamma_{\phi} = 0.717 \times \frac{5.8 \times 273}{1.0332 \times 283 \times ((0.000024 \times 5.8 + 0.003663) \times 10 - 0.0026 \times 5.8 + 1.0037)} = 3.782 \text{ кгс/м}^3.$$

Объемный расход сжатого газа для проектных и реальных условий составит:

$$Q_{np} = Q \times \frac{\gamma_n}{\gamma_{np}} = 150000 \times \frac{0.717}{7.938} = 13548.75 \text{ м}^3/\text{ч},$$

$$Q_{\phi} = Q \times \frac{\gamma_n}{\gamma_{\phi}} = 150000 \times \frac{0.717}{3.782} = 28437.33 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Среднюю скорость потока сжатого газа определяли по формуле:

$$v = 0.000354 \times \frac{Q}{d^2}, \quad (3)$$

где d – внутренний диаметр газопровода 0.3 м.

Тогда скорость потока сжатого газа для проектного и фактического режимов эксплуатации, при условии, что газ высокого давления подается через два регулятора давления по двум подводящим трубопроводам в общий коллектор, составит:

$$v_{np} = 0.000354 \times \frac{Q_{np}}{2 \times d^2} = 0.000354 \times \frac{13548.75}{2 \times 0.3^2} = 26.645 \text{ м/с},$$

$$v_{\phi} = 0.000354 \times \frac{Q_{\phi}}{2 \times d^2} = 0.000354 \times \frac{28437.33}{2 \times 0.3^2} = 55.926 \text{ м/с}.$$

Расчетом обосновано, что при несоответствии проектного и фактического режимов работы по давлению газа на выходе ГРС (12 и 5.8 кгс/см² соответственно) фактическая скорость потока сжатого газа на участке между регулятором давления и подземным коллектором (55 м/с) превышает предельно допустимую для трубопроводов высокого давления (25 м/с) более чем в два раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. СП 42-101-2003. Общие положения по проектированию и строительству газораспределительных систем из металлических и полиэтиленовых труб. М.: ЗАО Полимергаз, 2003. 36 с.
2. Борисов С.Н., Даточный В.В. Гидравлические расчеты газопроводов. М.: Недра, 1972. 108 с.

РАСЧЕТ УРОВНЕЙ ЗВУКОВОЙ МОЩНОСТИ ШУМА ОТ ПОТОКА СЖАТОГО ГАЗА НА УЧАСТКЕ РЕДУЦИРОВАНИЯ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СТАНЦИИ

П.А. Кузьбожев

Ухтинский государственный технический университет

E-mail: kuzbozhev@gmail.com

Общий уровень звуковой мощности $L_{общ}$, дБ, высокоскоростного потока газа, исходящего из регулятора давления, определяется по выражению [1]:

$$L_{общ} = 80 \lg(v) + 20 \lg(\gamma) + 10 \lg(F) - 44, \quad (1)$$

где v – скорость истечения газа, м/с;

γ – удельный вес газа, кг/м³;

F – площадь поперечного сечения трубы, м².

Октавные уровни звуковой мощности шума L_p , дБ, высокоскоростного потока сжатого газа определяются из выражения [1]:

$$L_p = L_{общ} - \Delta L, \quad (2)$$

где ΔL – разность общего и октавного уровней звуковой мощности шума, дБ, определяемая по графику или рассчитываемая относительного спектра звуковой мощности шума высокоскоростного потока сжатого газа, в зависимости от безразмерного параметра k , который определяется по формуле [1]:

$$k = \frac{f_{cp} \cdot d_c}{v}, \quad (3)$$

где f_{cp} – среднегеометрическая частота октавной полосы шума, Гц; d_c – внутренний диаметр трубопровода, м.

Проведем уровни звуковой мощности от потока сжатого газа на участке редуцирования в зависимости от режимов работы газопроводов по рабочему давлению. Исходные данные по рабочим давлениям на входе и выходе ГРС представлены в табл. 1.

Таблица 1

Режимы работы ГРС

Наименование параметра	Значение параметра	
	Проект	Факт
Давление на входе ГРС	55 кгс/см ²	40 кгс/см ²
Давление газа на выходе ГРС	12.0 кгс/см ²	5.8 кгс/см ²
Общая производительность ГРС	152 тыс. нм ³ /ч	78 – 168 тыс. нм ³ /ч

Выполним расчет общего уровня звуковой мощности высокоскоростного потока сжатого газа для проектного (12.0 кгс/см²) и фактического (5.8 кгс/см²) режимов работы:

$$L_{общ}^n = 80 \cdot \lg(26.64) + 20 \cdot \lg(7.938) + 10 \cdot \lg(0.071) - 44 = 76.56 \text{ дБА},$$

$$L_{общ}^f = 80 \cdot \lg(55.92) + 20 \cdot \lg(3.782) + 10 \cdot \lg(0.071) - 44 = 95.88 \text{ дБА}.$$

Из полученных данных следует, что уровень шума на участке редуцирования ГРС, возникающий при дросселировании газа, при фактическом режиме эксплуатации составляет 95.8 дБА, что превышает предельно допустимое значение (83) на 12.8 дБА.

Согласно выражению (1), выполним расчет величины общего уровня звуковой мощности $L_{общ}$, дБ высокоскоростного потока газа, исходящего из регулятора давления при различном расходе (табл. 2).

Таблица 2

Общий уровень звуковой мощности для одного источника ($P_{вых} = 5.8 \text{ кгс/см}^2$)

Расход, м ³ /ч	Скорость потока, м/с	Общий уровень звуковой мощности, дБА
160 000	59,65	98,11
150 000	55,92	95,87
140 000	52,19	93,47
130 000	48,46	90,90
120 000	44,74	88,12
110 000	41,01	85,10
100 000	37,28	81,78
90 000	33,55	78,12
80 000	29,87	74,03
70 000	26,09	69,39

Очевидно, что для достижения требуемого уровня звуковой мощности без изменения выходного давления ($P_{вых} = 5.8 \text{ кгс/см}^2$) необходимо снизить расход газа менее 110 000 нм³/ч.

Таким образом:

1. При эксплуатации ГРС на проектном режиме ($P_{вых} = 12 \text{ кгс/см}^2$, $Q = 152 \text{ 000 м}^3/\text{ч}$), согласно расчетам, уровень шума на участке редуцирования составит не более 76.6 дБА, что соответствует требуемому значению.

2. Снижение расхода газа менее 110 000 нм³/ч позволит обеспечить требуемое максимальное значение общего уровня звуковой мощности.

ЛИТЕРАТУРА

1. СНиП 2-12-77. Защита от шума. М.: Госстандарт СССР, 1978. 23 с.

РАСЧЕТ ПЕРЕХОДНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗАЗЕМЛЯЮЩИХ УСТРОЙСТВ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ РАЗНОСТЕЙ ВО ВРЕМЕННОЙ ОБЛАСТИ

Д.В. Куклин

Центр физико-технических проблем энергетики Севера Кольского НЦ РАН

E-mail: kuklindima@gmail.com

Наравне с модельными и натурными экспериментами расчет сопротивления заземляющего устройства помогает выбрать его оптимальную конфигурацию [1, 2]. По мере развития расчетных методов все большее число деталей учитывается при расчете – сложная форма заземляющего устройства, его характеристики при быстроменяющихся токах, неоднородности грунта.

Во многих случаях, когда можно пренебречь скоростью распространения волн, существующие методы расчета хорошо справляются с данной задачей. Однако для расчета переходных характеристик заземлителей учет конечной скорости распространения электромагнитных волн становится необходимым. В том случае, когда требуется учет неоднородностей среды (неоднородности грунта, фундаменты опор), с этой задачей лучше справляются методы, в которых расчет производится по всей области вычислений.

К настоящему времени можно выделить следующие методы, применимые к заземлителям сложной формы и точно учитывающие особенности распространения электромагнитного поля:

- Метод моментов (method of moments) [3]. Преимущество его в том, что он хорошо подходит для точного моделирования проводников. Из недостатков можно выделить сложность, трудности при моделировании неоднородностей среды.

- Метод неоднородной длинной линии (nonuniform transmission-line approach) [4] – относительно простой в применении, но, как и в предыдущем случае, в нем накладываются существенные ограничения на моделирование неоднородностей среды.

- Метод конечных разностей во временной области (finite difference time domain method) [5]. Преимущества – простота, гибкость, учет неоднородностей среды. Недостатки – трудности при моделировании тонких проводников (в настоящее время для многих случаев разрешенные), требовательность к ресурсам персонального компьютера при большом количестве узлов сетки.

Стоит отметить, что существуют и другие потенциально применимые к данной задаче методы, такие как матричный метод длинных линий (transmission-line matrix method), методы конечных элементов и конечных объемов (finite element method, finite volume method).

- Метод конечных разностей во временной области, основанный на дискретизации уравнений Максвелла во времени и пространстве. Расчетная сетка его состоит из ячеек. При использовании ме-

тода в декартовой системе координат в каждой ячейке сетки вычисляется шесть компонент – по три для электрического и магнитного полей. Для имитации бесконечности области вычислений используются методы, условно названные «поглощающими граничными условиями».

Располагая большим экспериментальным материалом, произведена проверка данного метода расчета, для чего были проведены расчеты переходного сопротивления тонкого подземного проводника согласно проведенным измерениям. Они велись по трехэлектродной схеме с разомкнутым токовым и потенциальным контурами. После этого произведено вычисление, в котором задавался тот же входной ток в нагрузке, что и в эксперименте.

Убедившись, что данный расчетный метод дает хорошее совпадение с экспериментом, была сделана попытка расчета заземлителей опор различных конструкций с целью определения возможности расчетным способом выбрать оптимальный вариант заземлителя опоры. Приведены примеры расчета с различными удельными сопротивлениями грунта и формами заземлителей с целью уменьшения импульсного сопротивления. Показана неэффективность (с точки зрения импульсного сопротивления) увеличения длины проводников при увеличении удельного сопротивления грунта. Представлены результаты расчетов при добавлении к двухлучевому заземляющему устройству дополнительных проводников с целью уменьшения импульсного сопротивления, причем суммарная длина дополнительных проводников одинакова.

ЛИТЕРАТУРА

1. Долгинов А.И. Техника высоких напряжений в электроэнергетике. М.: Энергия, 1968. 464 с.
2. Рябкова Е.Я. Заземления в установках высокого напряжения. М.: Энергия, 1978. 224 с.
3. Harrington R. F. Matrix Methods for Field Problems // Proceedings of the IEEE. 1967. Vol. 55. № 2. P.136–149.
4. Liu Y., Theethayi N., Thottappillil R. An engineering model for transient analysis of grounding system under lightning strikes: nonuniform transmission-line approach // IEEE transactions on power delivery. 2005. Vol. 20. № 2. P.722–730.
5. Taflov A., Hagness S.C. Computational electrodynamics: the finite-difference time-domain method. Third edition – Artech House, 2005. 1038 p.

РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ НЕЧЕТКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗА И ПОДСЧЕТА ЗАПАСОВ УГЛЕВОДОРОДОВ

В.Е. Кулешов, Н.О. Путинцева

Ухтинский государственный технический университет

E-mail: nputinceva@ugtu.net

В нефтегазопромысловой геологии, как и в разработке нефтяных и газовых месторождений, существует тесная связь между различными промысловыми параметрами. На разных стадиях геологоразведочных работ установление взаимосвязи между ними и достоверно выполненное их описание будут играть важную роль при получении результатов. Существует ряд подходов к определению таких параметров. Так, например, часть значений подсчетных параметров находится путем непосредственного изучения представительных образцов керна в лабораторных условиях, а другая, большая часть, – определяется с помощью промыслово-геофизических методов исследования. Последние не позволяют непосредственно установить величины пористости и проницаемости, но оценивают величины геофизических параметров, которые связаны корреляционными зависимостями с коллекторскими свойствами пород [1].

Для нахождения конкретных выражений зависимостей и параметров, характеризующих их, часто используются приемы статистической обработки данных, которые в конечном итоге осуществляют замену реального экспериментального материала полученными законами и некоторой интегральной зависимостью. Однако этот метод часто является некорректным и ведет к экономическим потерям на производстве. На сегодняшний день разработаны альтернативные методы, обеспечивающие повышение надежности и качества определения подсчетных параметров на основе технологии нечеткого вывода Мамдани, например, метод нечетких петрофизических композиций (впервые адаптирован А.И. Кобруновым, В.Е. Кулешовым, А.С. Могутовым), позволяющий рассматривать не отдельные зависимости и взаимосвязи, а использовать данные в полном объеме в виде нечетких множеств. Схематическая основа перехода от зависимостей к нечетким множествам изображена на рис. 1 [1].

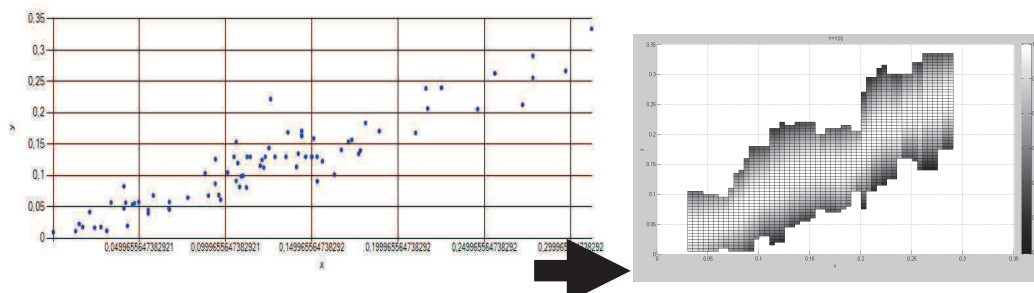


Рис. 1. Переход от зависимостей к нечетким множествам.

В рассматриваемом методе при нахождении взаимосвязи параметров функция принадлежности принимает экспоненциальную форму. Для развития данного метода можно воспользоваться полимодальным законом распределения нечетких множеств, минимизируя время математических расчетов, сложность программных вычислений, а также свести к минимуму возможность ошибки вычислений (рис. 2).



Рис. 2. Изображение полимодального закона распределения на примере значений пористости.

Успешное применение подхода основано на нечеткой логике, которая во многом определяется гибким математическим аппаратом, используемым при анализе и обработке данных. Предлагаемый подход способен адекватно отразить не только строгие формализации, зависимости и взаимосвязи, но и учесть неточные, субъективные оценки специалистов, лежащие в их основе. В настоящее время проводятся вычислительные эксперименты по развитию данного метода [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Могутов А.С. Разработка методов повышения достоверности подсчета запасов углеводородов на основе технологии нечеткого моделирования: Автореф. дисс. ... канд. техн. наук. Ухта, 2012. С. 4 – 66.
2. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzy TECH: Учебное пособие. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. 28 с.

ВЛИЯНИЕ АНИОНАКТИВНЫХ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ПРОЦЕСС РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД

Е.Л. Леушева, Н.И. Николаев

Санкт-Петербургский национальный минерально-сырьевой университет

E-mail: leusheva.ekaterina@mail.ru

Как известно, в процессе разрушения горных пород на забое скважины большую роль играют их физико-механические свойства, состав и технологические показатели буровых растворов.

Многими исследователями доказано, что буровые растворы оказывают наибольшее положительное влияние на эффективность разрушения пород на забое скважины через их способность препятствовать смыканию микротрещин, образовавшихся при ударе элементов вооружения долота. Это достигается

уменьшением поверхностной энергии на поверхности трещины и снижением угнетающего гидравлического давления на забой скважины.

Авторами была сделана попытка оценки влияния некоторых физических свойств водных растворов поверхностно-активных веществ (ПАВ) на изменение физико-механических характеристик твердых пород, и на этой основе разработана методика количественной оценки разупрочняющего действия промывочной жидкости на буримые горные породы. На рис. 1 представлена блок-схема предлагаемой методики.

Оценка эффективности методики проведена

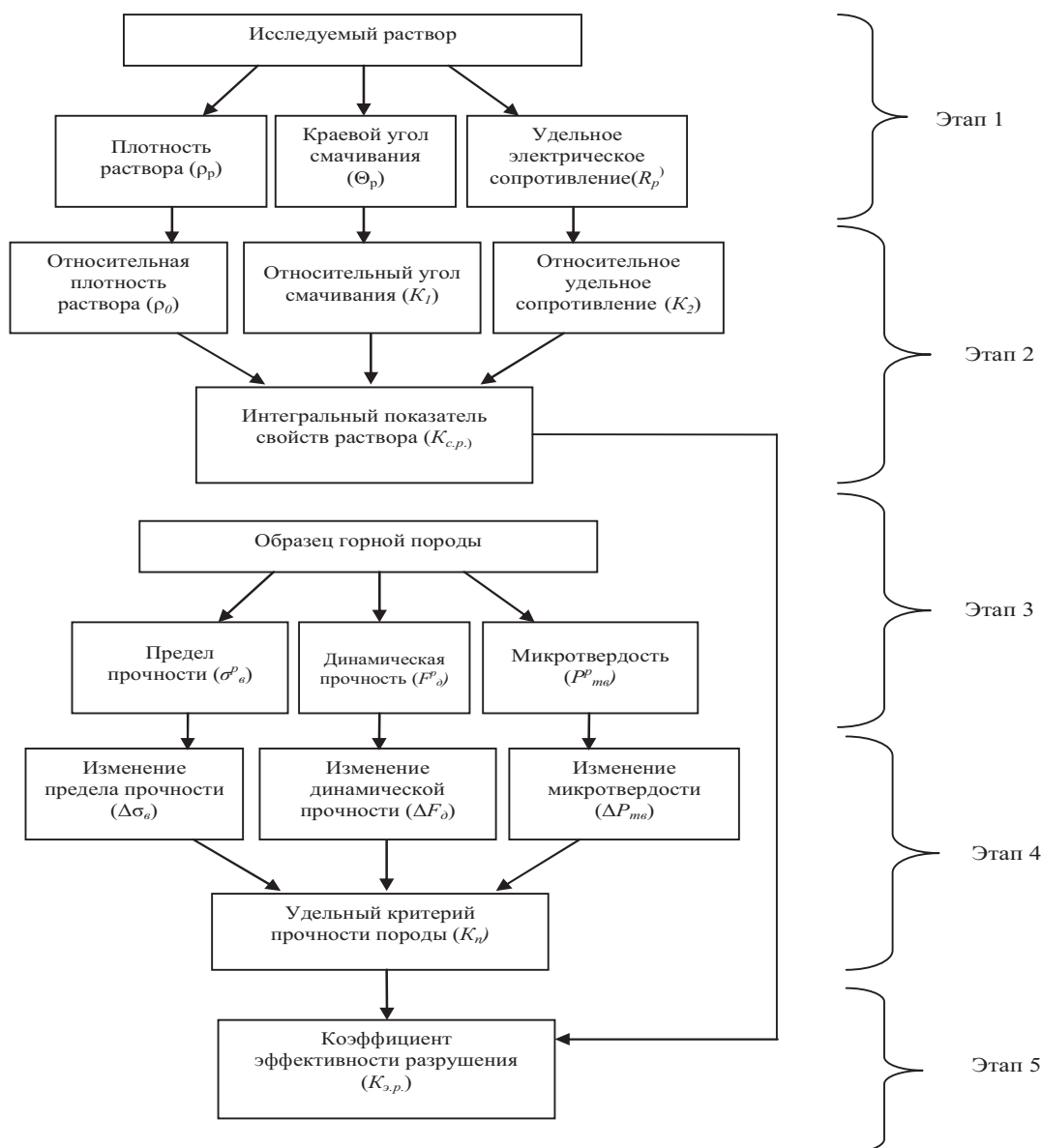


Рис. 1. Блок-схема методики количественной оценки эффективности разрушения породы.

при сравнении воды с водными растворами анион-активных ПАВ. Для исследований выбраны следующие виды анион-активных ПАВ: лаурилсульфат натрия, линейный алкилбензол натрия (ЛАБС натрия) и ацетат калия. Образец горной породы был представлен диабазом.

В таблице показаны основные параметры методики, расчет которых производился по формулам (индекс «р» соответствует водному раствору ПАВ, «в» – воде):

– интегральный показатель свойств раствора: $K_{c.p.} = \frac{K_1 + K_2}{2\rho_0}$,

где $K_1 = \frac{\Theta_s}{\Theta_p}$ $K_2 = \frac{R_s}{R_p}$ $\rho_0 = \frac{\rho_s}{\rho_p}$

– удельный критерий прочности поро-
ды: $K_n = \frac{\Delta\sigma_s + \Delta F_d + \Delta P_{ms}}{3}$

где $\Delta\sigma_s = \frac{\sigma_s^p}{\sigma_s^e}$ $\Delta F_d = \frac{F_d^p}{F_d^e}$ $\Delta P_{ms} = \frac{P_{ms}^p}{P_{ms}^e}$

– коэффициент эффективности разрушения:

$K_{э.р.} = \frac{K_{c.p.}}{K_n}$

Расчет коэффициента эффективности разрушения

Показатели	Вода	0,1%-ный раствор ацетата калия	0,1%-ный раствор лаурилсульфата натрия	0,1%-ный раствор ЛАБС натрия
Интегральный показатель свойств раствора, $K_{c.p.}$	1	2,23	2,69	2,13
Удельный критерий прочности, K_n	1	0,797	0,753	0,859
Коэффициент эффективности разрушения, $K_{э.р.}$	1	2,80	3,57	2,48

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что исследуемые анион-активные ПАВ имеют высокий коэффициент эффективности разрушения горной породы, однако лучшие результаты у 0.1%-ного водного раствора лаурилсульфата натрия.

Для более наглядного представления полученных результатов был проведен эксперимент по внедрению штампа в стеклянный образец при одинаковой нагрузке в воде и среде анион-активного ПАВ (лаурилсульфата натрия). На рис. 2 – фотографии, полученные при помощи электронного микроскопа, на которых отчетливо видно, что при внедрении штампа в образец в среде анион-активного ПАВ площадь разрушения значительно больше.

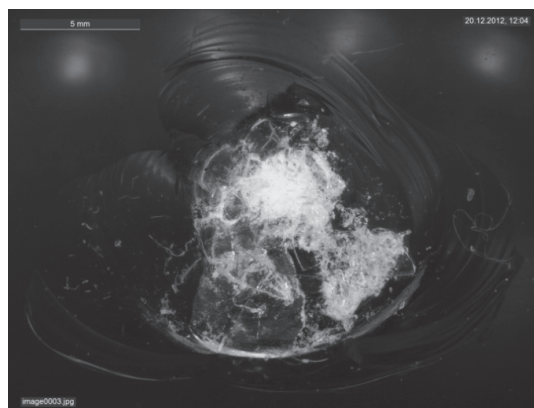
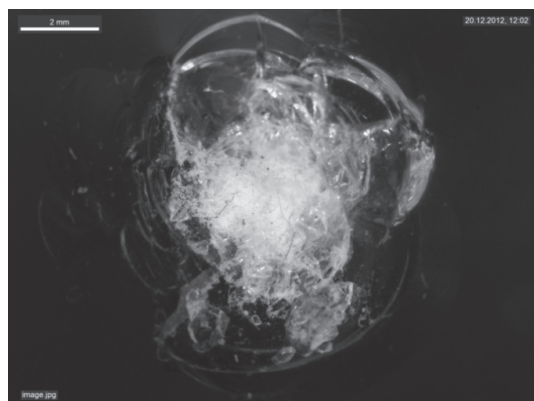


Рис. 2. Фотографии поверхности стеклянного образца после внедрения штампа (сверху – в воде; снизу – в водном растворе анион-активного ПАВ).

Результаты исследований показали, что разработанная методика дает возможность количественной оценки влияния того или иного ПАВ на эффективность разрушения горных пород. схемы уличное освещение будет более эффективным.

СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ УЛИЧНЫМ ОСВЕЩЕНИЕМ НА ТЕРРИТОРИИ КОМИ РЕСПУБЛИКАНСКОГО АГРОПРОМЫШЛЕННОГО ТЕХНИКУМА ПРИ ПОМОЩИ ОВЕН УТ1

А.Л. Лодыгин

Коми республиканский агропромышленный техникум

E-mail: ssht-rk@mail.ru

Цель работы – устранить недостатки освещения, предотвратить убытки лишнего расхода

электроэнергии. В Коми республиканском агропромышленном техникуме (КРАПТ) применяется элек-

трическая схема управления уличным освещением территории. При применении новых методов такой значимости имеет экономия электрической энергии. В этой работе при помощи технической доработки существующей схемы управления уличным освещением на территории КРАПТ с использованием таймера ОВЕН УТ1 мы получили экономию за рациональное использование электрической энергии.

В настоящее время в КРАПТ применяется электрическая схема управления уличным освещением на территории техникума по плану: в лабораторном корпусе установлено два нереверсивных магнитных пускателя. Для включения и выключения уличного освещения дежурному вахтеру по учебному корпусу приходится оставлять свое рабочее место без присмотра или на определенное время закрывать техникум, так как кнопочная станция управления находится на расстоянии 100 м от рабочего места вахтера. При такой схеме управления есть недостатки:

- несвоевременное включение и выключение уличного освещения;
- при аварийных отключениях напряжения выполняется неоднократное включение;
- большой расход электрической энергии.

Мы предлагаем следующую схему управления уличным освещением: установить два нереверсивных магнитных пускателя и универсальный таймер реального времени двухканальный ОВЕН УТ1. Применяя ее, будут устранены вышеуказанные недостатки.

Территория техникума освещается при помощи 18 светильников, где применяются лампы типа ДРЛ-400. Общая установленная мощность составляет:

$$P = P_{\text{л}} * n, \quad (1),$$

где $P_{\text{л}}$ – мощность одной лампы, n – количество ламп.

$$P = 400 * 18 = 7200 \text{ Вт} = 7.2 \text{ кВт}$$

В районе г.Сыктывкар время работы светильников для уличного освещения за год составляет 3300 ч. Определим расход электрической энергии за год:

$$W = P * t, \quad (2),$$

где P – общая мощность ламп – кВт, t – время работы ламп за год – час.

$$W = 7.2 * 3300 = 23760 \text{ кВт/ч.}$$

Определим сумму расходов на уличном освещении:

$$C = C_1 * W, \quad (3),$$

где C_1 – стоимость 1 кВт/ч, W – расход электрической энергии.

$$C = 5.74 * 23760 = 136\,539 \text{ руб.}$$

В предлагаемой схеме при помощи ОВЕН УТ-1 происходит частичное отключение, в данном слу-

чае шесть светильников после 1 ч ночи, тогда продолжительность работы светильников составит 1400 ч, а в работе использовалось 3300 ч, значит, разница составляет:

$$t = t_1 - t_2, \quad (4),$$

где t_1 – время работы в первом случае, t_2 – работы во втором.

$$t = 3300 - 1400 = 1900 \text{ ч.}$$

Определим общую мощность ламп, отключенных после часа ночи:

$$P = P_{\text{л}} * n, \quad (5),$$

где $P_{\text{л}}$ – мощность одной лампы – 400 Вт, n – количество ламп – 6 шт.

$$P = 400 * 6 = 2400 \text{ Вт} = 2.4 \text{ кВт.}$$

Определим величину расхода энергии:

$$W = P * t \quad (6)$$

$$W = 2.4 * 1900 = 4560 \text{ кВт/ч.}$$

В данной схеме применяем автомат АЕ 2046 на 20А стоимостью 800 руб., два магнитных пускателя ПМЕ-222 на 25А за 1 980 руб. и таймер ОВЕН УТ1 за 3794 руб.

Определим общую стоимость оборудования, применяемого в данной схеме:

$$C_{\text{об}} = C_A + C_{\text{П}} + C_T, \quad (7),$$

где C_A – стоимость автомата, $C_{\text{П}}$ – стоимость пускателей, C_T – стоимость таймера, $C_{\text{об}}$ – стоимость всего оборудования.

$$C_{\text{об}} = 800 + 1980 + 3794 = 6474 \text{ руб.}$$

Определим экономию, полученную за год:

$$\mathcal{E} = C_1 * W - C_{\text{об}}, \quad (8),$$

где C_1 – стоимость одного кВт/ч, W – расход энергии, $C_{\text{об}}$ – стоимость оборудования, $\mathcal{E}$ – экономия.

$$\mathcal{E} = 5.74 * 4560 - 6474 = 19\,700 \text{ руб.}$$

В результате внедрения такой схемы управления уличным освещением получается экономия до 19 700 руб., а своевременное включение и отключение уличного освещения позволят дежурному вахтеру не покидать своего рабочего места.

Таймер ОВЕН УТ1 имеет две программы управления: в цепь управления первой – включается катушка первого магнитного пускателя, после включения которого загорается 12 светильников уличного освещения. В цепь управления второй программы включается катушка второго нереверсивного магнитного пускателя. После его включения загорается шесть светильников. Включение и выключение магнитных пускателей производится по заданной программе.

АГРЕГАТИВНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ОДНОЧАСТИЧНОЙ МОДЕЛИ МАГНИТНОГО КОЛЛОИДА

А.А. Лютоев

Ухтинский государственный технический университет

 E-mail: allyutoev@yandex.ru

Для использования магнитных наночастиц при очистке воды от нефтепродуктов необходимо исследовать их поверхностно-активный слой. Проведенный эксперимент с магнитной жидкостью в воде показал, что магнитные частицы переходят в водную среду из-за отсутствия гидрофобных свойств и слипаются, образуя более крупные агрегаты. Это могло произойти из-за отсутствия адсорбирующего слоя, в качестве которого обычно используется олеиновая кислота.

Частицы без покрытия поверхностно-активными веществами (ПАВ) подвержены коагуляции (процессу слипания твердых частиц) под действием вандер-ваальсовых сил. Агрегатная устойчивость коллоидных систем с магнитными частицами обеспечивается поверхностно-адсорбционными слоями, препятствующими сближению частиц на такие расстояния, при которых энергия притяжения будет больше, чем разупорядочивающая энергия теплового движения [1]. Ф. Лондон рассчитал взаимодействие двух точечных диполей и показал, что энергия притяжения с увеличением расстояния l между центрами частиц уменьшается пропорционально l^{-6} . К. Гамакер получил выражение для энергии взаимодействия двух сфер одинакового диаметра d в виде:

$$E_v = \left(\frac{2}{L^2 + 4L} + \frac{2}{(L+2)^2} + \ln \frac{L^2 + 4L}{(L+2)^2} \right), \quad (1)$$

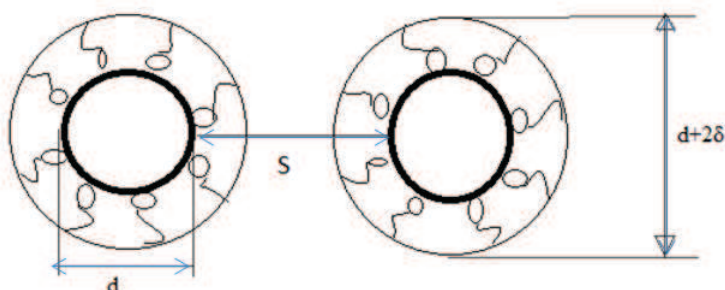


Рис. 1. Магнитные наночастицы с адсорбционным слоем.

где $L=2s/d$; s – расстояние между поверхностями сфер; A – постоянная Гамакера, которая зависит от диэлектрических свойств частиц и жидкой основы и определяет уровень дисперсионных сил в данной системе [1].

По формуле (1) при сближении частиц на очень близкое расстояние значение параметра L уменьшается, а энергия взаимодействия имеет резкий скачок. Происходит слипание частиц.

Если частицы находятся в магнитном поле, то они выстраиваются вдоль силовых линий этого магнитного поля. При этом энергия притяжения двух точечных диполей равна:

$$E_m = -\frac{\pi M_3^2}{9\mu_0} \frac{d^3}{(L+2)^2}, \quad (2)$$

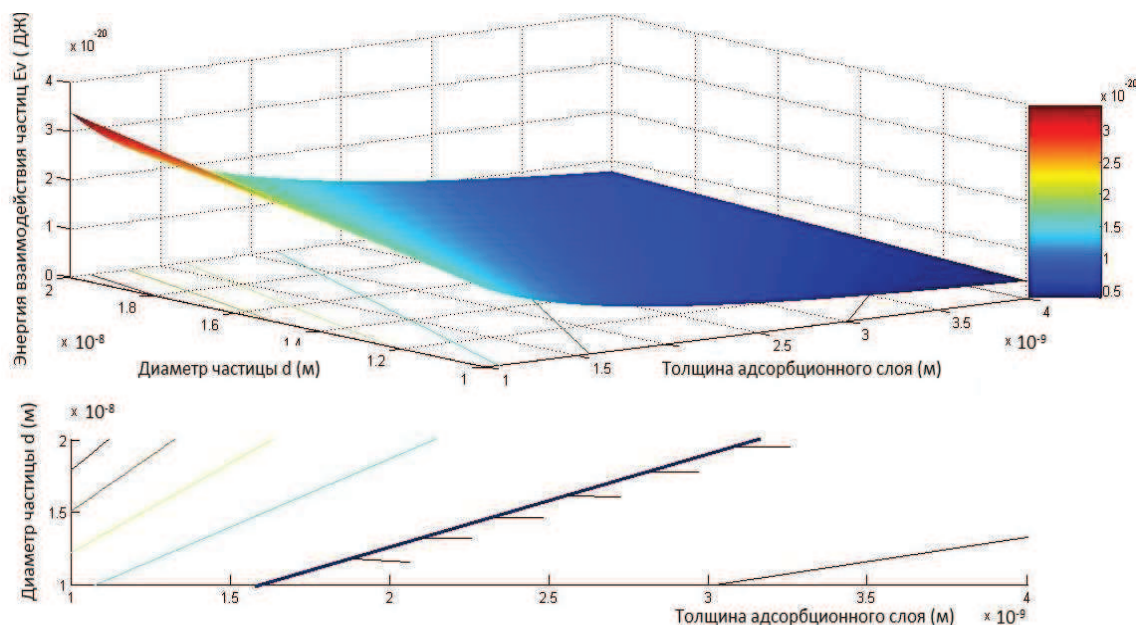


Рис. 2. Зависимость энергии взаимодействия от размеров магнитной наночастицы и толщины ПАВ.

где M_s – намагниченность насыщения; $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м – магнитная проницаемость вакуума. Таким образом, чтобы не происходило слипания частиц, находящихся в магнитном поле, сумма двух величин E_v и E_m должны быть меньше разупорядочивающего теплового движения $k_b T$ (рис. 1).

Исследуем следующую систему: магнитные наночастицы оксида железа Fe_3O_4 с диаметром d и адсорбирующим слоем толщиной δ находятся в несущей жидкости. Минимальное расстояние, на котором могут находиться частицы, – 2δ . Расчеты проводились при значениях: $A = 10^{-19}$ Дж; $T = 300^\circ K$; $10 \text{ нм} \leq d \leq 20 \text{ нм}$; $1 \text{ нм} \leq \delta \leq 4 \text{ нм}$.

Моделирование показало, что при увеличении размера частицы дипольное притяжение возрастает, поэтому толщина адсорбционного слоя тоже должна быть увеличена. На рис. 2 в нижней части изображены проекции линий уровня поверхности на нижнюю плоскость. Значения энергии взаимодействия частиц по этим линиям равны. Учитывая то, что при заданных условиях энергия разупорядочивающего теплового движения $k_b T = 4.14 \cdot 10^{-21}$ Дж, можно определить множество (полуплоскость), в котором частицы будут агрегативно устойчивыми (рис. 2).

Наиболее распространенным поверхностно-активным веществом при изготовлении магнитных жидкостей является олеиновая кислота, длина молекулы которой составляет около 2 нм [1]. Максимальный размер частиц Fe_3O_4 , покрытых мономолекулярным слоем олеиновой кислоты с $\delta = 2 \text{ нм}$, составит около 12 – 13 нм. Учитывая заданные параметры, можно получить идеальную магнитную жидкость, которая будет обладать хорошими магнитными характеристиками. При этом, если чрезмерно увеличивать толщину адсорбционного слоя, то это приведет к уменьшению объемного содержания магнитного материала и ограничит верхнюю границу намагниченности жидкости.

Исследование выполнено при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, соглашение 14.132.21.1813.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фертман В.Е. Магнитные жидкости: Справочное пособие. Минск: Высшая школа, 1988. С. 184.

ВОЗМОЖНЫЕ СПОСОБЫ УТИЛИЗАЦИИ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА В УСЛОВИЯХ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

В.А. Моренов

Санкт-Петербургский национальный минерально-сырьевой университет "Горный"

E-mail: v.morenov@yandex.ru

В настоящее время проблема использования попутного нефтяного газа (ПНГ) актуальна не только из-за экологических соображений, но и по энергетическому и финансовому вопросам. В результате сжигания ПНГ в атмосферу попадает большое количество углекислого газа, а также теряется значительная часть невозобновляемых природных запасов, которые можно было бы использовать в качестве энергоресурса для работы генерирующих агрегатов.

Согласно статистике, Россия занимает первое место в мире по сжиганию ПНГ, ежегодно уничтожая более 50 млрд.м³ газа, что в разы больше других стран. Вместе с тем существует несколько способов рационального применения попутного нефтяного газа [1]:

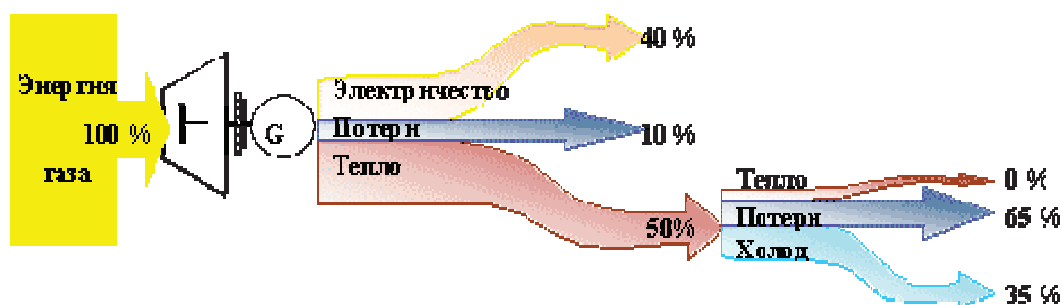
- использование в качестве первичного энергоносителя для выработки электроэнергии, тепла и холода различными агрегатами в тригенерационном цикле;

- применение низконапорного нефтяного газа для синтеза метанола и последующего получения из него синтетического моторного топлива в промысловых условиях;

- питание попутным нефтяным газом различных типов подогревателей для обеспечения производственного процесса в условиях Крайнего Севера.

Применение попутного нефтяного газа в качестве энергоносителя возможно посредством микрогазотурбинных электроагрегатов (МГТЭА), работающих на горючем газе (природном, пропане, бутане, попутном нефтяном, биогазе) и/или на жидком топливе (дизельном, керосине). Коэффициент полезного действия таких турбин достигает 35 %, что выше значений дизельных и газопоршневых машин. К другим достоинствам таких устройств стоит отнести малые эксплуатационные затраты, высокую надежность, значительный ресурс, простоту конструкции, компактность, экологичность. Так, микротурбины фирмы Capstone (США) могут работать на газе, содержащем до 7% сероводорода. При установке непосредственно на скважине МГТЭА могут использовать газ затрубного пространства для выработки электроэнергии. Турбины работают в автоматическом режиме без постоянного присутствия обслуживающего персонала [2].

Целесообразно использовать такие агрегаты в режиме тригенерации – одновременного произ-



Процесс тригенерации.

водства электроэнергии, тепла и холода. Данный подход особенно эффективен в регионах с частыми и значительными температурными перепадами. Процесс тригенерации схематически представлен на рисунке.

При этом возможно дальше усовершенствовать эту схему установкой паровой турбины, работающей в параллели с основной газовой. При избытке тепловой энергии отработанные пары газовой турбины используются для нагрева рабочего тела, которым выступает вода или вещество с низкой температурой кипения, питающего паровую турбину. Когда существует недостаток тепла, паровая турбина не функционирует, и все генерируемое газовой турбиной тепло направляется потребителю. Если имеется потребность в генерации холода, паровая турбина заменяется на абсорбционную холодильную машину, которая производит охлажденную воду из двух веществ, например, воды и бромистолитиевой соли.

Тема синтеза жидких углеводородов из попутных нефтяных газов стала наиболее актуальна в последние годы. Вызвано это постепенным истощением нефтяных запасов России, а также ежегодным увеличением доли низконапорных газов по причине снижения пластового давления нефтяных месторождений. Установка по получению метанола представляет собой комплекс блоков и сепараторов, в которых протекают химические реакции взаимодействия углеводородов с катализаторами. В результате на выходе образуется метанол, служащий основой для таких продуктов, как бензин и метилтрет-бутиловый эфир (МТБЭ). Необходимо отметить, что получение этих веществ возможно в промышленных условиях, что, в свою очередь, отразится на уменьшении себестоимости получаемой синтетической продукции из углеводородных газов. Кроме того, мировая цена на МТБЭ вдвое выше цены премиального автомобильного бензина [3].

Не менее актуальным является применение попутного нефтяного газа для обеспечения технологического процесса на нефтегазопромыслах в условиях Крайнего Севера. Производственные, тех-

нологические, а также жилые помещения в большинстве случаев должны отапливаться круглый год. В настоящее время этот вопрос решается установкой электрических обогревательных приборов, мощность которых может достигать нескольких киловатт.

Рассмотрим на примере схему водяного отопления производственных объектов Сараусского месторождения. Подогрев воды, используемой в качестве теплоносителя, осуществляется посредством ПБТ-1.6 (подогревателей блочных тепловых) за счет сжигаемого попутного нефтяного газа. При помощи насосов НШ (насос шестеренчатый) происходит циркуляция теплоносителя по трубопроводам, проходящим через РВС (резервуары вертикальные стальные), гараж для автомобильной техники, объекты жилищного комплекса, а также через различные технологические установки. Применение такой схемы позволило сэкономить порядка 300 кВт/ч электроэнергии, и дало возможность обслуживающему персоналу дистанционно контролировать систему отопления объектов промысла.

Таким образом, целесообразно использовать попутный нефтяной газ для различных технологических нужд, а не сжигать его на факелах. Учитывая постоянный рост штрафов за сжигание нефтяного газа, при комплексной реализации возможных способов его использования утилизация будет рентабельной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Книжников А.Ю., Пусенкова Н.Н. Проблемы и перспективы использования нефтяного попутного газа в России. М., 2009. С. 26.
2. Игнатьев М. Самоэнергообеспечение становится одной из самых актуальных отраслевых задач // Нефтегазовая вертикаль. 2004. №5. С. 72–74.
3. Запорожец Е.П. Направления создания промышленных установок синтеза жидкостей из низконапорных углеводородных газов / Е.П. Запорожец, Г.К. Зиберт, И.М. Валиуллин, Е.Е. Запорожец // Нефть. Газ. Промышленность. 2007. №4. С. 14–19.

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ БУРЕНИЯ НА РАВНОВЕСИИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ДАВЛЕНИЙ

А.Г. Пулькин

Ухтинский государственный технический университет

E-mail: pulkin-andrey@mail.ru

Наиболее распространенное осложнение при бурении нефтяных и газовых скважин на сегодняшний день – поглощение технологических жидкостей (буровые и тампонажные растворы), потери которых при разбуривании отдельных месторождений достигают тысяч кубометров в год, являясь причиной материальных затрат, соотносимых с простым оборудованием и рабочей силы, ухудшением коллекторских свойств продуктивных пластов и некачественным цементированием обсадных колонн.

Причинами осложнений, связанных с бурением скважин, практически всегда являются сложные геологические условия залегания пластов. Одна из таких проблем – аномально низкие пластовые давления (АНПД).

При вскрытии пластов бурением в условиях АНПД с промывкой глинистыми растворами и другими жидкостями из-за повышенной репрессии в большинстве случаев происходят:

- необратимые снижения естественной проницаемости горных пород призабойной зоны скважины (ПЗС);
- потери циркуляции промывочной жидкости, которые вызывают флюидопроявления из вышележащих пропластков;
- осложнения процесса бурения в результате поглощений, флюидопроявлений, осыпей и других видов, которые могут создать аварийные ситуации;
- дополнительные затраты времени, энергии, химических реагентов и других материальных ресурсов для ликвидации аварий и осложнений, а также при освоении скважин.

Зачастую на практике при бурении скважин в условиях АНПД репрессии на продуктивный пласт значительно превышают давления, определенные правилами безопасности в нефтяной и газовой промышленности. Решение данного вопроса – снижение давления на пласт, оказываемое столбом жидкости (бурового раствора). Для этого необходимо изменить в меньшую сторону плотность бурового раствора.

Другим не менее значимым осложнением является бурение скважин в условиях аномально высокого пластового давления (АВПД).

Принципиальное отличие вскрытия продуктивных пластов с АВПД от таковой с АНПД заключается, прежде всего, в различии горно-геологических условий проводки скважины, которые можно охарактеризовать следующими соотношениями [1]:

- повышение плотности промывочной жидкости $(\rho_{ж})_{АВПД} > (\rho_{ж})_{АНПД}$ и градиентов пластовых давлений $(grad p_{пл})_{АВПД} > (grad p_{пл})_{АНПД}$;
- снижение отношений пластовых давлений к давлениям поглощения $(p_{пл}/p_{погл})_{АВПД} < (p_{пл}/p_{погл})_{АНПД}$, а также давлений поглощения к горному давлению

$(p_{погл}/p_{гор})_{АВПД} < (p_{погл}/p_{гор})_{АНПД}$ и дифференциальных давлений (репрессия – депрессия) к пластовым давлениям $(p_{диф}/p_{пл})_{АВПД} < (p_{диф}/p_{пл})_{АНПД}$.

Последнее соотношение преобразуем к виду:

$$\frac{P_{диф}}{P_{пл}} = \frac{P_{заб} - P_{пл}}{P_{пл}} = \frac{P_{заб}}{P_{пл}} - 1 = K_{вс},$$

которое, условно можно назвать коэффициентом вскрытия продуктивного пласта.

При вскрытии пластов с АВПД значение $P_{диф} = P_{заб} - P_{пл}$ близко к 0, так как бурение с репрессией или депрессией, равное нормативным значениям, часто приводит к поглощениям или флюидопроявлениям [1].

Бурение с промывкой пеной.

Один из способов бурения в условиях АНПД, как показывают результаты исследований, – технология применения пены в качестве промывочного агента.

Эффективность пенных систем определяется наличием у них особых свойств:

- плотность пены легко можно регулировать в широком диапазоне;
- пена плохо проникает в пористую среду, в силу чего можно осуществлять бурение и вскрытие пластов при коэффициентах аномальности $(0.7 - 0.1) P_{гет}$;
- при вскрытии продуктивного пласта с использованием пены в качестве промывочного агента значительно уменьшаются или полностью отсутствуют зоны проникновения твердой фазы и фильтрация промывочной жидкости;
- при использовании пены возможно регулирование забойного давления в широком диапазоне изменением степеней аэрации и устьевого давления;
- высокая удерживающая способность пен по отношению к выбуренной породе позволяет вести бурение при незначительных расходах пенообразующей жидкости (ПОЖ) и газа.

Бурение с продувкой газами.

Этот метод – один из самых эффективных и прогрессивных. Сущность его состоит в том, что при определенных условиях вместе с промывочными жидкостями или отдельно для очистки забоя и удаления выбуренной породы из скважины, а также охлаждения породоразрушающего инструмента используются газообразные агенты, которые не создают гидростатического давления для поддержания устойчивости стенок скважины, как это происходит при промывке жидкостью. Однако практика бурения с продувкой показывает, что устойчивость стенок скважины достаточна, если бурение производится не по сыпучим, слабосцементированным породам и плывунам. Наоборот, при бурении в породах, склонным к обвалам, разбуханию,

выпучиванию и оползаниям при смачивании их водой, применение продувки предпочтительнее, так как устойчивость стенок скважины при этом улучшается. Это подтверждается опытом российских и зарубежных исследователей.

Растворы на углеводородной основе (УВО).

Наиболее часто употребляемые растворы, плотность которых ниже плотности буровых растворов на водной основе, те, что приготовлены на углеводородной основе. Их плотность варьируется от 810 до 980 кг/м³. Растворы данного типа можно сравнительно легко приготовить. При выполнении требований экологической безопасности их применение наиболее перспективно при бурении на равновесии или депрессии.

Еще одним преимуществом является малая вероятность загрязнения продуктивного пласта, даже при условии несоблюдения условий депрессионного бурения и оказания на пласт репрессии. В качестве достоинства данного раствора нельзя не учитывать его превосходные смазывающие способности, что необходимо для долговечного использования бурового инструмента и снижения расхода мощности на холостое вращение буровой колонны в стволе скважины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тагиров К.М., Нифантов В.И. Бурение скважин и вскрытие нефтегазовых пластов на депрессии. М.: Недра, 2003 158 с.

УСЛОВИЯ ТРУДА В НЕФТЯНОЙ ШАХТЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

А.А. Соколова

Ухтинский государственный технический университет

E-mail: dzaharov@ugtu.net

В настоящее время извлечение на поверхность высоковязких нефтей и битумов – актуальная задача в связи с истощением запасов нефти в высокопродуктивных нефтенасыщенных коллекторах. Для разработки месторождений тяжелой нефти используется термошахтный способ. Процессы разработки и добычи нефти таким способом осложняются неблагоприятными условиями труда персонала, занятого на подземных работах.

Условия труда являются неблагоприятными по следующим причинам:

- запыленность рабочих зон, возникающая при проходке и работе вентиляции;
- значительные перепады температур между галереями и штреками;
- повышенная влажность; выделение УВ в атмосферу от нагретых пород, водонефтяных струй, нефтепроводных канавок.

Все это создает дополнительные предпосылки для возникновения аварий, травматизма и предъявляет высокие требования к мероприятиям, направленным на обеспечение безопасности горного производства. В связи с этим детальное исследование неблагоприятных факторов при различных режимах закачки пара, а именно давления, объема, температуры, закачиваемого в пласт пара, времени и цикличности паротепловой обработки пласта, использования химических реагентов в качестве добавки к пару, – актуальная задача. Решение данной проблемы позволит создать оптимальные условия труда для персонала и нормализовать шахтную атмосферу.

Проводимое исследование даст возможность прогнозировать показатели состояния атмосферы рабочих зон. На этом основании появится потенциал:

- вносить коррективы в технологию паротеплового воздействия на пласт;
- принимать меры по улучшению условий труда;

– установить различные материальные льготы персоналу, занятому на подземных работах.

Явная зависимость основных параметров, характеризующих состояние атмосферы рабочих зон нефтешахты от режима закачки пара, хорошо видна на примере одного из многочисленных измерений индивидуального состава воздуха в Нефтешахте №3 НШУ «Яреганефть» (см. таблицу).

В связи с этим планируется проведение систематических исследований по плану:

1. Анализ состояния рабочих зон нефтяной шахты Ярегского месторождения. Общая характеристика типа газового и термовлажностного режимов подземных объектов Ярегской нефтешахты.
2. Исследование зависимости газового режима рабочих зон нефтяной шахты от режима закачки пара в продуктивный пласт. Исследование содержания углеводородов, оксидов углерода и других загрязняющих атмосферу газов в составе атмосферы рабочих зон при различных режимах закачки пара в продуктивный пласт.
3. Исследование зависимости термовлажностного режима рабочих зон нефтяной шахты от режима закачки пара в продуктивный пласт. Изучение температуры и влажности атмосферы в галереях и штреках Ярегской нефтешахты при различных режимах закачки пара в пласт.
4. Исследование зависимости пылевого режима от режима закачки пара в продуктивный пласт. Количественный и качественный анализы пылевого загрязнения атмосферы рабочих зон нефтяной шахты.

Итогом должно быть решение следующей задачи: разработка рекомендаций к изменению режима закачки пара в пласт с целью повышения комфортности состояния рабочих зон нефтяной шахты. Теоретическое обоснование и практическое подтверждение рекомендаций по улучшению условий труда.

**Расчет количества CH_4 для определения группы опасности
по газу нефтешахты №3 НШУ «Яреганефть» на 2006–2007 гг.**

Места отбора проб	t° воздуха в точке отбора проб	Влажность воздуха в точке отбора проб, %	Количество воздуха в точке отбора проб, м³/мин	Содержание газов в воздухе, мг/л /%										
				O₂+Ar	CO₂	CO	H₂	SO₄	H₂S	N₂+i	CH₄	C₂H₆	C₃H₈	C₄H₁₀
Первая смена														
Исходящая струя шахты в вентиляционном стволе (от канала вниз 15–20м)	33	69	7080	292,3 21,98	1,031653 0,056375					907,0 77,92	0,295127 0,044380	0,000526 0,000042	0,000321 0,000017	0,001150 0,000048
Вторая смена														
Исходящая струя шахты в вентиляционном стволе (от канала вниз 15–20м)	34	72	7080	292,3 21,98	1,584325 0,086575					906,9 77,91	0,174097 0,026180	0,000557 0,000044	0,000531 0,000029	0,001134 0,000047
Третья смена														
Исходящая струя шахты в вентиляционном стволе (от канала вниз 15–20м)	35	70	7010	292,3 21,98	1,510635 0,082548					907,0 77,92	0,141512 0,021280	0,000506 0,000040	0,000380 0,000021	0,001181 0,000049

МЕТОДЫ НЕЧЕТКИХ ПЕТРОФИЗИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИЙ В ЗАДАЧАХ НЕФТЕГАЗОВОЙ ГЕОЛОГИИ

А.Н. Художилова

Ухтинский государственный технический университет

E-mail: lekun90@mail.ru

В последние три года в российской экономике наблюдается заметное увеличение потребления углеводородного сырья. Стоит обратить внимание на то, что большинство месторождений России эксплуатируется уже 15–25 лет, причем многие крупнейшие месторождения используются на 80 % и фактически начинают исчерпывать себя, а разработка новых – требует значительных финансовых ресурсов из-за неосвоенности районов, трудноизвлекаемости ресурсов и труднейших условий в освоении (шельф).

Одна из главных проблем изучения нефтяных ресурсов – предварительное и надежное знание диапазона возможных запасов, которые могут быть извлечены из данного месторождения. В этой ситуации исключительно важными являются правильный прогноз запасов и его оптимальная оценка. Сегодня этот прогноз осуществляется на основе комплекса геолого-геофизических показателей, базой данного прогноза становятся построенные зависимости между физическими, геофизическими и продуктивными параметрами пластов. Эти зависимости используются далее при подсчете, выявлении подсчетных параметров, и основным аппара-

том их использования является корреляционно-регрессионный анализ. Сам аппарат такого анализа – это достижение XVIII–XIX вв., а сегодняшняя математика обладает гораздо большим потенциалом для правильной оценки запасов.

Мы предлагаем проводить оценку запасов месторождений и расчет параметров продуктивности пласта, пользуясь основным свойством исходных данных, их нечеткостью, неточностью и размытостью, и применять соответствующий аппарат теории нечетких множеств.

Главная проблема состоит в том, что имея зависимость между парой геофизических и физических параметров и пару зависимостей между физическими и продуктивными параметрами, используя простые постановки одних зависимостей от других, мы получаем заведомо неверные уравнения связи, которые используют необъективные и неисходные данные зависимостей. Избавиться от этого можно методами нечеткого моделирования.

Обращение к методам нечеткой алгебры, логики и теории нечеткого вывода становится весьма распространенным, в связи с этим разработано множество алгоритмов нечеткого множества.

Научно-педагогической школой УГТУ «Теория и практика решения обратных задач геофизики» под руководством профессора, доктора физико-математических наук, заслуженного деятеля науки РФ А.И. Кобрунова была разработана методика, в которой предлагается рассматривать экспериментальные данные и связи между ними как нечеткие множества и, соответственно, нечеткие отношения, выполняя на основе цепочки установленных отношений прогноз требуемых параметров, находящихся в конце цепочки. Эту операцию будем называть нечеткой композицией отношений, а метод, основанный на ней, – метод нечетких композиций. Для установления и оперирования нечеткими отношениями предлагается использовать методы нечеткого моделирования. В такой форме применяемый аппарат позволит решить одну из проблем описанных выше. Оперирование данными как нечеткими является более объективным. Оно не только позволит избежать ошибочных выводов, связанных с заменой реального материала его выхолощенным аналогом в виде постулированных аналитических зависимостей, но и дать в конечном итоге реальное представление о мере достоверности выполненных прогнозных заключений и возможностей тех либо иных альтернативных заключений.

Разработанный алгоритм нечеткого моделирования применительно к анализу экспериментальных данных состоит, во-первых, в фазификации отношения между данными – их представления в виде функции принадлежности одной переменной при условии принятия конкретного значения другой. Итогом служит функция принадлежности для нечеткого отношения между парой переменных, позволяющая оценить меру истинности любого прогнозируемого значения переменной по экспериментальным данным; во-вторых, получение нечеткого соотношения с помощью композиций. Алгоритм позволяет построить функцию принадлежности для нечеткого отношения между переменными, в которых исключены промежуточные – переходные, переменные. Итогом также служит функция принадлежности для нечеткого отношения между парами данных с исключенными промежуточными параметрами, позволяющая оценить меру истинности любого прогнозируемого значения конечной переменной z по начальной x , отражающую истинную информацию, содержащуюся в экспериментальных данных; в-третьих – дефазификации установленных нечетких отношений, обеспечивающих переход от нечетких к четким зависимостям с оценкой меры их истинности.

МАТЕМАТИКА, ИНФОРМАТИКА, АВТОМАТИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕОМАЯТНИКОВОГО МЕТОДА

Р.Е. Афонин

Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера

Коми НЦ УрО РАН

E-mail: afonin@energy.komisc.ru

Одна из важнейших задач геологии – оценка прогнозных ресурсов, в частности, определение общего объема месторождений и их количества. Для ее решения существует несколько подходов, одним из которых является маятниковый метод. Этот метод предложил Дж. Кауфман с соавторами [1] в середине 80-х гг. прошлого века. Десятилетие спустя на основе этого метода Ж. Чен и Р. Синдинг-Ларсен разработали геомаятниковый метод [3]. Вкратце опишем суть данного метода. Допустим, что из N залежей в гипотетической нефтегазоносной провинции открыто n месторождений в следующем порядке: $y_1, y_2, \dots, y_n$. Обозначим $\lambda(n)$ – единственное решение уравнения:

$$n = \sum_{j=1}^N (1 - \exp(-\lambda(n)y_j)). \quad (1)$$

Кауфман, автор маятникового метода, показал, что несмещенной оценкой R , суммы всех $y_j, j \in 1:N$, является статистика:

$$\hat{R} = \sum_{j=1}^n \frac{y_j}{1 - \exp\{-\lambda(n)y_j\}}. \quad (2)$$

Чен [2] установил, что неизвестный параметр $\lambda(n)$ можно аппроксимировать по формуле:

$$\lambda(n) = \sum_{k=1}^n \frac{1}{R - y_1 - y_2 - \dots - y_{k-1}}. \quad (3)$$

Здесь и далее считаем $y_0 = 0$.

Если в формуле (2) заменить $\lambda(n)$ оценкой (3), то маятниковый метод примет вид:

$$\hat{R} = \sum_{j=1}^n y_j / \left(1 - \exp \left\{ -y_j \sum_{k=1}^n \frac{1}{\hat{R} - \sum_{i=0}^{k-1} y_i} \right\} \right). \quad (4)$$

В работе [3] утверждается, что данное уравнение имеет единственное решение относительно $\hat{R}$. Покажем, что это на самом деле не так.

Так как $\hat{R}$ определяется по уже открытым n месторождениям с размерами $y_1, y_2, \dots, y_n$, то,

очевидно, следует предполагать, что $\hat{R} \geq \sum_{j=1}^n y_j$.

Далее вместо $\hat{R}$ будем использовать переменную x . Введем несколько обозначений.

$$S_n = \sum_{j=1}^n y_j, \quad S_0 = y_0 = 0,$$

$$\lambda_n(x) = \sum_{k=1}^n \frac{1}{x - S_{k-1}}. \quad (5)$$

Тогда уравнение (4) примет вид

$$x = \sum_{j=1}^n \frac{y_j}{1 - \exp(-\lambda_n(x)y_j)}. \quad (6)$$

При этом должно выполняться неравенство

$$x \geq S_n. \quad (7)$$

Учитывая условие (7) и то, что $S_n > 0$, поделим обе части уравнения (6) на x . В итоге получим

$$\sum_{j=1}^n \frac{y_j}{x[1 - \exp(-\lambda_n(x)y_j)]} = 1. \quad (8)$$

Обозначим левую часть (8) через $g_n(x)$. Покажем, что $g_n(x) > 1$ при всех $x \geq S_n$. Тем самым будет доказано, что уравнение (8), а вместе с ним и (4), не имеет решения.

Так как при $x \rightarrow S_{n-1} + 0$ выполнено $\lambda_n(x) \rightarrow +\infty$, то $\exp(-\lambda_n(x)y_j) \rightarrow 0$, для всех $j \in 1:n$. Отсюда следует:

$$g_n(x) \xrightarrow{x \rightarrow S_{n-1} + 0} \sum_{j=1}^n \frac{y_j}{S_{n-1}} = \frac{S_n}{S_{n-1}} > 1. \quad (9)$$

Найдем далее $\lim_{x \rightarrow +\infty} g_n(x)$. Так как

$$\lambda_n(x) \xrightarrow{x \rightarrow +\infty} 0, \text{ то}$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{y_j \lambda_n(x)}{x \lambda_n(x) [1 - \exp(-y_j \lambda_n(x))]} \xrightarrow{x \rightarrow +\infty} \sum_{j=1}^n \frac{1}{n}. \quad (10)$$

Расчеты по примеру, взятому из [1], показали, существует $x_0 \in (S_{n-1}, +\infty)$ такой, что $g_n(x)$ возрастает при $x \in [S_{n-1}, x_0]$ и убывает при $x_0 \in (x_0, +\infty)$. Таким образом, с учетом (9) и (10), отсюда получим, что $g_n(x) > 1$ для всех $x_0 \in [S_{n-1}, +\infty)$. А это значит, что уравнение (8), а следовательно и (4), не имеет решения. Можно выдвинуть гипотезу о том, что данный недостаток можно преодолеть путем выбора новой аппроксимации $\lambda(n)$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Baroch E., Chow K., Kaufman G.M., Wright T.H. Properties of successive sample moment estimators // Studies in Applied Mathematics. 1985. Vol. 73. P. 239–260.
2. Chen Z. Quantification of petroleum resources through sampling from a parent population and as a function of basin yield: doctoral thesis, the Norwegian Institute of Technology. 1999. 320 p.
3. Chen Z., Sinding-Larsen R. Estimating petroleum resources using Geo-anchored method // Natural Resources Research. 1999. Vol. 8. № 1. P. 49–58.

АВТОМАТИЗАЦИЯ СОСТАВЛЕНИЯ РАСПИСАНИЯ В ВУЗАХ

М. Бакина¹, Е. Омелина²

¹Сыктывкарский государственный университет

²Колледж экономики, права, информатики

E-mail: sandra247@yandex.ru

На сегодняшний день рынок информационных продуктов и услуг переполнен широким спектром программных продуктов, решающих те или иные вопросы с учетом сферы деятельности организации. Однако среди общего перечня программных продуктов выделяют отдельный класс информационных систем (ИС), предназначенный для решения задач планирования и управления различными видами деятельности предприятия.

В образовательной сфере также имеется ряд задач, для решения которых необходима разработка автоматизированных ИС управления ВУЗом. В частности, одна из таких – не теряющая своей актуальности – задача автоматизации бизнес-процесса составления расписания. Это направление до сих пор относится к классу неразрешенных, поскольку ни одна из ИС, связанных с данным вопросом, не получила широкого распространения за отсутствием универсальности, а также в силу своей логической незавершенности относительно функционала системы. Как правило, составлением расписания занимается диспетчерский сектор или менеджер по расписанию, в процессе которого следует учесть некоторое множество факторов, являющихся специфическими для большинства ВУЗов. Ниже представлена диаграмма прецедентов, отражающая перечень основных задач, решаемых в рамках составления расписания (см. рисунок).

На практике за отсутствием готового решения расписание составляют вручную, что снижает производительность труда персонала ВУЗа и увеличивает количество форс-мажорных ситуаций в силу неотъемлемости человеческого фактора.

Объект научно-исследовательской работы – Сыктывкарский государственный университет – ведущий ВУЗ Республики Коми, который проводит обучение по 31 специальности и 10 направлениям ВПО и шести специальностям СПО. Миссия уни-

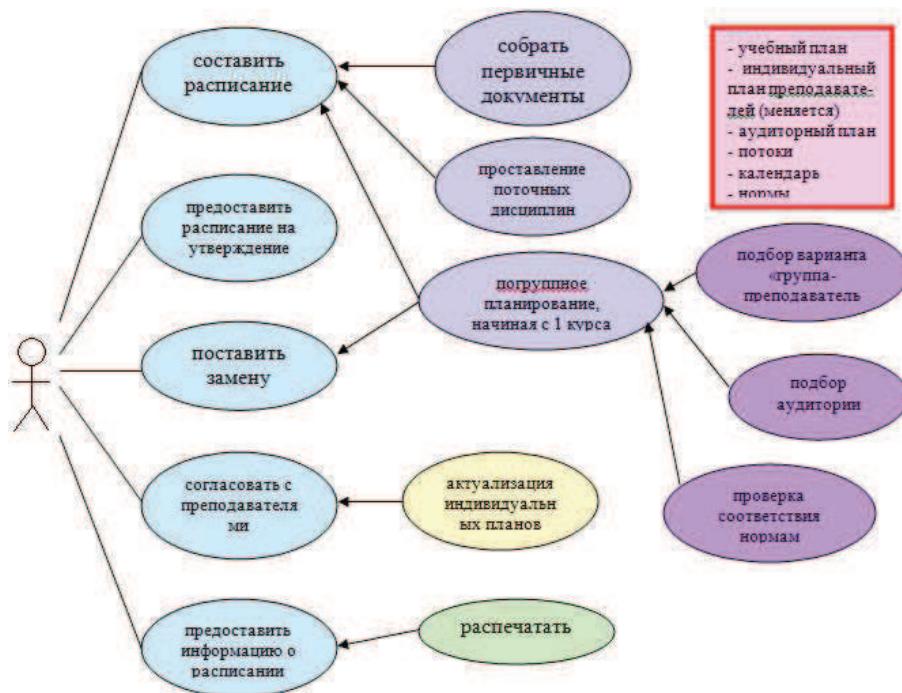
верситета заключается в повышении эффективности системы подготовки высококвалифицированных и конкурентоспособных специалистов. Стратегической целью данного ВУЗа является устойчивое развитие университета как современного учебно-исследовательского комплекса, предназначенного для кадрового и научного обеспечения ведущих сфер деятельности человечества на основе повышения эффективности и качества образовательного процесса, а также развития интеллектуальных и материальных ресурсов [1].

Предмет исследования – автоматизация бизнес-процесса составления расписания относительно объекта исследования.

Цель научно-исследовательской работы – разработка информационной системы для автоматизации бизнес-процесса составления расписания для Сыктывкарского государственного университета на примере Колледжа экономики, права и информатики, которая позволит упростить задачу составления расписания и повысить производительность труда персонала.

В рамках проекта была разработана информационная система, осуществляющая автоматизацию бизнес-процесса составления расписания в Колледже экономики, права и информатики при Сыктывкарском государственном университете. В процессе проектирования ИС выполнено следующее:

1. Изучены деятельность и особенности исследуемого бизнес-процесса;
2. Описан рассматриваемый бизнес-процесс в нотациях методологии SADT;
3. Разработана информационная система, позволяющая учитывать: нагрузку преподавателей; занятость и классификацию аудиторий; нагрузку групп по различным направлениям; основной перечень требований, предъявляемых к ИС диспетчерским сектором;



Функционал менеджера по расписанию в рамках бизнес-процесса составления расписания.

4. Разработан эргономичный пользовательский интерфейс информационной системы.

Для разработки базы данных использована СУБД MS Access. В качестве *инструментальной среды* была выбрана CODE GEAR.

Теоретической базой для проектирования системы явились учебные пособия по проектированию информационных систем, CODE GEAR и базам

данных, а также статьи специалистов в области проектирования систем составления расписания.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 19 «Единая система программной документации».
2. ГОСТ 34 «Информационная технология».
3. Устав ФГБОУ ВПО СыктГУ. Сыктывкар, 2011г.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ЗАДАЧ, РЕШАЕМЫХ В РАМКАХ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА

А.В. Вицентий

Институт информатики и математического моделирования Кольского НЦ РАН

E-mail: alx_2003@mail.ru

Для решения задач формирования и развития Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ) в рамках Единого Информационного Пространства (ЕИП) предлагается использовать систему интеллектуальной поддержки принятия решений, реализующую процедуры автоматизированного подбора необходимых ресурсов, выбор которых основан на формализованном описании самих ресурсов, требований задач и задействованных в решении задачи узлов информационной системы.

Методика позволяет учитывать требования, предъявляемые к надежности информационных ресурсов, формирующих решение поставленной задачи.

Под ЕИП в работе будем понимать целостную информационно-аналитическую среду, пред-

ставляющую собой комплекс проблемно-ориентированных, взаимоувязанных и взаимодействующих информационных и аналитических ресурсов, а также технологической и организационной инфраструктуры их создания и использования [1].

С точки зрения формирования и оценки надежности ЕИП основными компонентами, требующими особого внимания к надежности их функционирования, являются [2]:

- информационные ресурсы, содержащие данные, сведения и знания, зафиксированные на соответствующих носителях информации;
- организационные структуры, обеспечивающие функционирование и развитие единого информационного пространства, в частности, сбор, обра-

ботку, хранение, распространение, поиск и передачу информации;

- средства информационного взаимодействия граждан и организаций, обеспечивающие им доступ к информационным ресурсам на основе соответствующих информационных технологий, включающие программно-технические средства и организационно-нормативные документы.

С точки зрения оперативного решения, возникающих в ЕИП практических задач, его можно представить как некоторую динамическую информационно-коммуникационно-вычислительную среду, включающую в себя множество разнородных ресурсов. Они могут быть предоставлены в доступ субъектам ЕИП, на которые наложены ограничения и требования: к минимальному уровню надежности ресурса, доступности ресурса (с точки зрения прав доступа запрашивающего субъекта), возможности использования (доступность ресурса в определенных временных рамках) и др.

К основным проблемам, возникающим при решении задач в рамках ЕИП, можно отнести: поиск информации, отбор релевантной информации, автоматическую интеграцию информационных ресурсов, удовлетворяющих требованиям с целью формирования решения задачи. Для разрешения этих проблем необходим подход, позволяющий интегрировать отдельные ресурсы ЕИП в решение конкретной задачи.

В работе предлагается использовать методику формирования набора информационных ресурсов, отвечающих требованиям и ограничениям решаемой задачи, состоящую из нескольких этапов:

- формализованное описание задачи;
- подбор релевантных ресурсов из множества доступных на данный момент и при данной локализации ресурсов ЕИП;
- анализ удовлетворения требований и ограничений, накладываемых на ресурсы;
- интеграция ресурсов с целью получения решения задачи.

В общем виде формальное описание – это структурированная информация, которая используется, чтобы охарактеризовать сущность (компонент) в рамках ЕИП. Под сущностью (компонентом) понимается объект реального мира, связанный с ЕИП, субъект ЕИП, информационный ресурс или сервис и т.д. В свою очередь, ресурсы могут характеризоваться различными параметрами (иметь атрибуты и их значения), такими как множество реализуемых ресурсом функций, входные и выходные параметры, доступность ресурса (уровень прав дос-

тупа к ресурсу), временные рамки, когда возможно его применение, стоимость использования ресурса, его надежность и т.д.

Необходимо соблюдать общие требования при формальном описании ресурса: стандартизированный способ выполнения, который обеспечивает независимость его представления от платформы. Формальное описание (ФО) должно представлять релевантную, реальную и приемлемую информацию для решения конкретной задачи или класса задач. Заявленная в ФО ресурса информация и наборы функций и сервисов должны быть доступны непосредственно, без каких-либо дополнительных условий.

Таким образом, ЕИП можно представить как некоторую динамическую (информационно-коммуникационно-вычислительную) операционную среду, включающую в себя наборы информационных ре-

$$\text{сурсов: } OE = \sum_{i=1}^{Nr} \text{Res}_i .$$

Для практического использования ресурс представляется следующей моделью: $\text{Res} = \langle \text{TYPr}, \text{Volr}, \text{Fr}, \text{CHARr} \rangle$, где: TYPr – тип ресурса; Volr – «объем» ресурса, который выражается по-разному для различных типов ресурсов; Fr – функции ресурса, предоставляемые в доступ; CHARr – набор характеристик ресурса (включая ограничения).

Значения параметров (атрибутов) набора характеристик ресурса могут отличаться для ресурсов одного типа, объема и функциональной наполненности. В набор входят такие параметры (атрибуты): $\text{CHARr} = \langle \text{Tr}, \text{PERMr}, \text{F-Sr} \rangle$, где: Tr – время доступности ресурса; PERMr – права доступа к ресурсу; F-o-Sr – надежность ресурса.

Работа выполнена в рамках программы фундаментальных исследований ОНИТ РАН «Интеллектуальные информационные технологии, системный анализ и автоматизация», проект № 2.8.

ЛИТЕРАТУРА

1. Олейник А.Г., Федоров А.М. Проблемы и задачи формирования единого информационного пространства Арктической зоны Российской Федерации // Труды Кольского научного центра РАН. Информационные технологии. Апатиты, 2011. Вып. 2. С. 19 – 28.
2. Вицентий А.В. Разработка модели единого информационного пространства для оценки надежности его функционирования // Труды Кольского научного центра РАН. Информационные технологии. Апатиты, 2011. Вып. 2. С. 65 – 70.

РАСЧЕТ ПРОГИБА КРУГЛОЙ ПЛАСТИНЫ ПО КЛАССИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ

А.В.Ермоленко, Н.О.Филиппова

Сыктывкарский государственный университет

E-mail: nataljafilipp5@gmail.com

Классическое уравнение изгиба плоских пластин – уравнение Софи Жермен-Лагранжа [1], которое в общем виде имеет следующий вид:

$$D\Delta^2 w = q_n \quad (1)$$

где w – прогиб пластины (т.е. перемещение по нормам), q_n – поперечная внешняя нагрузка, Δ – оператор Лапласа, $D = Eh^3/[12(1-\nu^2)]$ – цилиндрическая жесткость, E – модуль упругости, ν – коэффициент Пуассона, h – толщина пластины.

В случае круглого изгиба уравнение можно записать так:

$$w^{IV} + \frac{2}{x} w''' - \frac{1}{x^2} w'' + \frac{1}{x^3} w' = f \quad (2)$$

где $f = q_n/D$.

В данном докладе используется конечно-разностная аппроксимация [2] для решения краевой задачи для круглой пластины:

$$w^{IV}(x) + \frac{2}{x} w'''(x) - \frac{1}{x^2} w''(x) + \frac{1}{x^3} w'(x) = f(x) \quad (3)$$

$$x \in (0,1).$$

$$w(1) = 0, w'(0) = w'(1) = 0, w'''(0) = 0. \quad (4)$$

Разобьем отрезок $[0,1]$ на n равных отрезков $[x_i, x_{i+1}]$, $i = 0, n$ длиной $h=1/n$. Вместо непрерывных функций w и f будем рассматривать значения w_i, f_i в узловых точках x_i . Заменим далее производные следующими симметричными разностными уравнениями:

$$w^{IV}(x_i) = \frac{w(x_{i+2}) - 4w(x_{i+1}) + 6w(x_i) - 4w(x_{i-1}) + w(x_{i-2}))}{h^4} \quad (5)$$

$$w'''(x_i) = \frac{w(x_{i+2}) - 2w(x_{i+1}) + 2w(x_{i-1}) - w(x_{i-2}))}{2h^3} \quad (6)$$

$$w''(x_i) = \frac{w(x_{i+1}) - 2w(x_i) + w(x_{i-1}))}{h^2} \quad (7)$$

$$w'(x_i) = \frac{w(x_{i+1}) - w(x_{i-1}))}{2h} \quad (8)$$

Условие (4)₁ записывается так:

$$w_n = 0. \quad (9)$$

Условия (4)₂ с использованием левосторонних и правосторонних разностных уравнений принимают вид:

$$w_1 - w_0 = 0, w_n - w_{n-1} = 0 \quad (10)$$

Условие (4)₃ записывается в виде:

$$w_3 - 3w_2 + 3w_1 - w_0 = 0. \quad (11)$$

Подставив выражения (5)–(8) в уравнение (3), получаем систему линейных алгебраических уравнений, состоящую из $(n+1)$ уравнения и $(n+1)$ неизвестной. Решение названной системы можно найти, например, методом Гаусса с выбором главного элемента [3].

В рамках эксперимента находилось решение задачи (3)–(4) как численным, так и аналитическим методами. В качестве примера приведем расчет стальной пластины при следующих параметрах:

$$E = 2 \cdot 10^6 \frac{\text{Кг}}{\text{см}^2}, h = 0,01 \text{ см}, \nu = 0,3, q_n = x^2 \quad (12)$$

Аналитическое решение задачи (3)–(4) с параметрами (12) имеет следующий вид:

$$w = \frac{x^6}{576D} - \frac{x^2}{192D} + \frac{1}{288D}. \quad (13)$$

На рис. 1 приведены результаты расчета пластины с параметрами (12) при разбиении отрезка на 100 узлов.

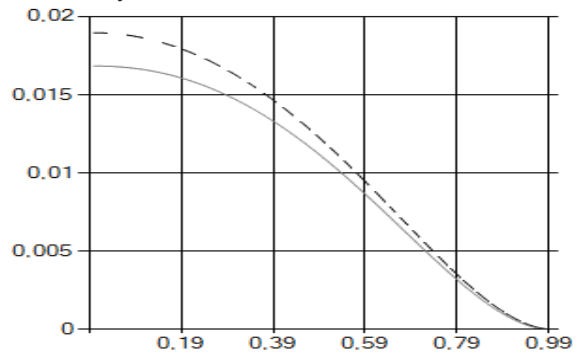


Рис.1.

Пунктирной линией показано аналитическое решение, сплошной – численное. Заметим, что расчет численными методами дает меньшее максимальное значение для прогиба.

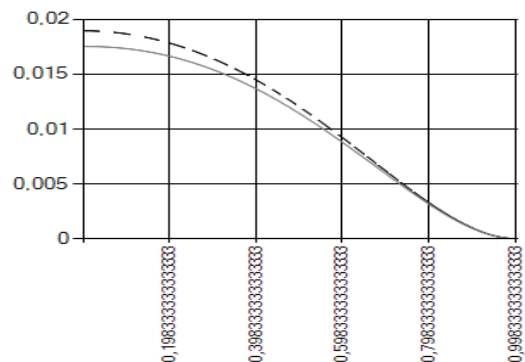


Рис. 2

На рис. 2 приведен расчет для тех же параметров (12), но с большим количеством узлов ($n=600$). Заметим, что в данном случае прогибы, вычисленные как аналитическим методом, так и численным, практически совпадают.

В заключение можно сделать следующие выводы:

1. Используя конечно-разностную аппроксимацию, можно решить уравнение Софи Жермен-Лагранжа при произвольной правой части.

2. В случае, когда удается найти аналитическое решение при увеличении количества узлов, результаты численных и аналитических расчетов практически совпадают.

3. Данный подход может быть применен и для решения нелинейных уравнений изгиба плоских пластин типа Кармана-Тимошенко-Нагди.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михайловский Е.И. Элементы конструктивно-нелинейной механики. Сыктывкар: Изд-во Сыктывкарского ун-та, 2011. 212 с.

2. Власова Е.А., Зарубин В.С., Кувыркин Г.Н. Приближенные методы математической физики. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2001. 700 с.

3. Мастяева И.Н., Семенихина О.Н. Численные методы. М.: Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2001. 71 с.

КОГЕРЕНТНОЕ И ДИФFUЗНОЕ РАССЕЯНИЕ РЕНТГЕНОВСКИХ ЛУЧЕЙ НА СВЕРХРЕШЕТКЕ С КВАНТОВЫМИ НИТЯМИ

Д.В. Казаков

Отдел математики Коми НЦ УрО РАН

E-mail: kazakov@dm.komisc.ru

Исследования дифракции рентгеновских лучей на сверхрешетках (СР) с латеральной модуляцией компонентного состава (ЛМКС) представляют собой важную задачу развития теоретических методов описания процессов рассеяния рентгеновского излучения на многослойных гетероструктурах различной степени совершенства. Известно, что СР с ЛМКС относятся к классу низкоразмерных полупроводниковых материалов, широко применяемых в производстве современных оптоэлектронных полупроводниковых приборов. Впервые ЛМКС в СР была обнаружена Cheng Hsieh в 1990 г. [1] в короткопериодных сверхрешетках вида $(GaAs)_n/(InAs)_n$ и $(GaP)_n/(InP)_n$. С тех пор проведено множество исследований над СР различного компонентного состава с целью изучить механизмы формирования ЛМКС и выявить влияние ЛМКС на физические свойства материалов. Исследования показали, что в ходе эпитаксиального роста полупроводниковых пленок возникают спонтанные изменения компонентного состава в направлении, перпендикулярном направлению роста, в результате чего формируются квантовые объекты в виде квантовых нитей и точек, пространственно упорядоченных относительно друг друга.

Несмотря на достигнутые успехи в области разработки технологий эпитаксиального роста, по-прежнему крайне важными остаются задачи формирования ЛМКС в СР заданного вида со строгой пространственной периодичностью и последующего точного анализа получаемых материалов. В настоящее время работы по изучению СР с ЛМКС ведутся коллективами из США, Азии и западной Европы (D.W. Stokes, R.L. Forrest, J.H. Li, S.C. Moss, V. Holy, O. Caha, K.E. Bessler). Основное внимание этих исследований уделено поиску оптимальных условий и способов роста СР. Как правило, они выполняются с применением высокоразрешающей рентгеновской дифрактометрии и рассматриваются

в рамках когерентного приближения. Когерентная компонента рассеяния содержит в себе ценную информацию о состоянии «средней» решетки, но не учитывает влияние случайных флуктуаций. Однако, чтобы получить точную информацию о структуре СР и особенностях сформировавшейся в ней ЛМКС, необходимо вести учет и диффузной компоненты рентгеновского рассеяния, так как она содержит важную информацию о случайных неоднородностях ЛМКС. В настоящий момент трехкристалльная рентгеновская дифрактометрия является надежным неразрушающим методом исследования многослойных гетероструктур, а статистическая теория дифракции позволяет с высокой степенью точности анализировать получаемые данные с учетом когерентной и диффузной компонент рассеяния.

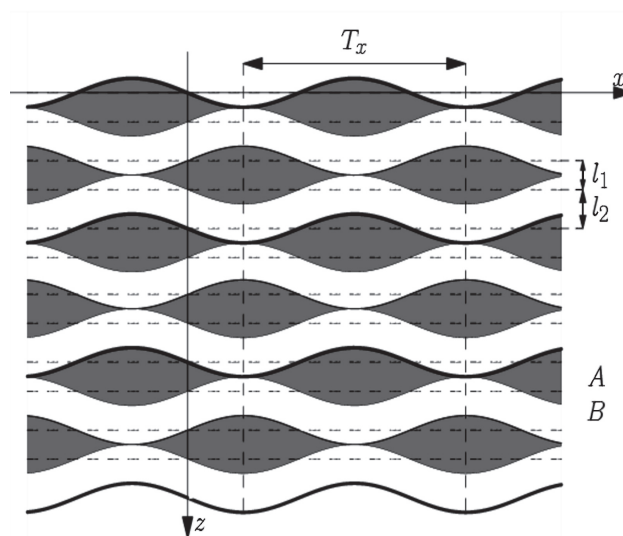


Рис. 1. Модель двухкомпонентной СР с ЛМКС.

В данной работе в рамках статистической теории дифракции получены выражения для расчета карт распределения интенсивности рассеяния вблизи узла обратной решетки при дифракции на двухкомпонентной СР с ЛМКС в виде системы квантовых нитей. Модель рассматриваемой СР представлена на рис. 1. Характерная особенность данной СР заключена в том, что каждый осциллирующий слой типа *A* смещен относительно предыдущего одноименного слоя на половину периода осцилляции. В результате формируется дополнительная пространственно-периодическая структура в направлении оси *z*, состоящая из двух слоев типа *A* и двух слоев типа *B*. На рис. 1 границы дополнительной пространственно-периодической структуры

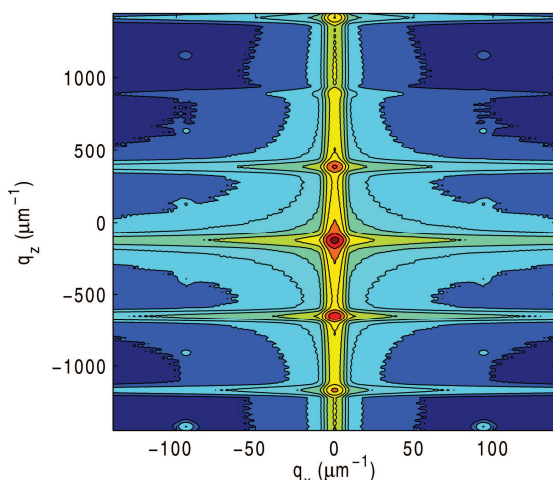


Рис. 2. Карта рассеяния без учета диффузного рассеяния.

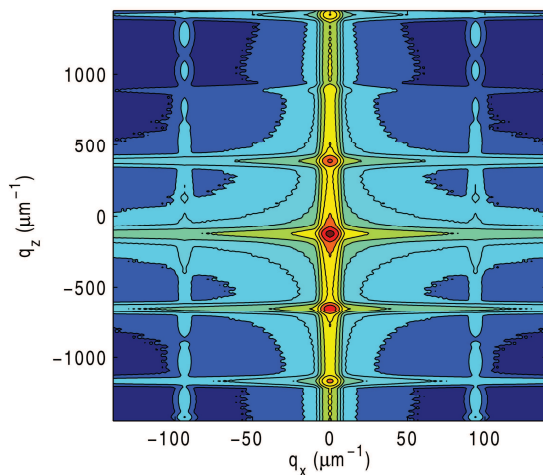


Рис. 3. Карта рассеяния с учетом диффузного рассеяния.

обозначены жирными линиями (подробнее о таких СР см. работы [2–4]). Полученные выражения учитывают когерентную составляющую рассеяния, связанную со средней амплитудой колебаний, и диффузную составляющую, учитывающую случайные флуктуации амплитуды осцилляций от среднего значения. С помощью численного моделирования исследовано влияние различных параметров ЛМКС на карты интенсивности рассеяния (рис. 2, 3). В ходе численного моделирования установлено, что если плоскость дифракции параллельна плоскости ЛМКС, то на картах интенсивности рассеяния возникают дополнительные пики, их высота зависит от значения средней амплитуды осцилляций ЛМКС – чем больше амплитуда осцилляций, тем выше пики; а их положение на карте (положение пиков относительно оси q_z) определяется длиной периода осцилляций – чем больше длина периода, тем ближе они расположены к оси q_z . Указанные особенности когерентной компоненты интенсивности рассеяния подтверждаются экспериментальными измерениями. Вклад диффузной компоненты рассеяния в случае нормального распределения флуктуаций зависит от величины дисперсии флуктуаций амплитуды осцилляций ЛМКС: чем больше параметр дисперсии, тем сильнее влияние диффузной компоненты. На картах распределения интенсивности рассеяния диффузная компонента выражается в виде уширения возле дополнительных пиков.

Работа выполнена при поддержке программ: проект программы Президиума РАН «Рентгеновские и синхротронные исследования композиционных материалов и наноструктур» 12-П-1-1014; инициативный проект программы Президиума УрО РАН «Дифракция рентгеновских лучей в структурированных средах: теория и математическое моделирование» 12-У-1-1010.

ЛИТЕРАТУРА

1. Cheng K.Y., Hsieh K.C. and Baillargeon J.N. // *Appl. Phys. Lett.* 1992. 60. 2892.
2. Stokes D.W., Forrest R.L., Li J.H., Moss S.C., J. // *Appl. Phys.* 2003. Vol. 93. №. 1. P. 311 – 315.
3. Stokes D.W., Forrest R.L., Li J.H., Moss S.C., Noshov B.Z., Bennett B.R., Whitman L.J., Goldenberg M. // *IEE Proc.-Optoelectron.* 2003, Vol. 150. № 4.
4. Li J.H., Stokes D.W., Wickett J.C., Caha O., Bassler K.E., Moss S.C. // *Journal of applied physics.* 2010. 107. 123504.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА В ВУЗАХ

Д. Костровский

Сыктывкарский государственный университет
Колледж экономики, права и информатики
E-mail: kostrovskui@gmail.com

В настоящее время развитие информационных технологий не стоит на месте. С каждым годом разрабатываются новые программные продукты, готовые заменить несколько сотен специалистов в той или иной области, а также ускорить выполнение какого-либо бизнес-процесса, повысив тем самым производительность труда на предприятии.

Однако в конце XX в. во многих организациях объемы потоков электронной документации резко увеличились. Прежде всего, это связано с масштабом деятельности предприятий, в результате чего прослеживается постепенная территориальная разрозненность структурных подразделений компании. Например, если процедуры последовательного согласования документа произвольного типа были оптимизированы за счет служб почтового сервера, то процедура согласования этого же документа одновременно представителями различных подразделений требовала достаточно больших временных затрат. Таким образом, неприспособленность процессов документооборота к реалиям современного бизнеса побудила человечество к разработке систем, организующих движение документов между подразделениями предприятия или организации, группами пользователей или отдельными пользователями.

Деятельность образовательного учреждения не только сопровождается большим количеством внешней и внутренней документации, но и характеризуется широким спектром документов различного рода, каждый из которых требует оперативного рассмотрения и систематизированного согласования на всех этапах исполнения. К тому же большинство ВУЗов до сих пор оперирует документами на бумажных носителях, что в значительной степени замедляет работу персонала, нанося вполне ощутимый урон образовательному учреждению по производительности труда, что лишний раз подчеркивает актуальность выбранной темы.

Объект научно-исследовательской работы – Сыктывкарский государственный университет – ведущий ВУЗ Республики Коми, который проводит обучение по 31 специальности и 10 направлениям ВПО и шести специальностям СПО. Миссия университета заключается в повышении эффективности системы подготовки высококвалифицированных и конкурентоспособных специалистов [1].

Главная цель данного ВУЗа – устойчивое развитие университета как современного учебно-исследовательского комплекса, предназначенного для кадрового и научного обеспечения ведущих сфер деятельности человечества на основе повышения эффективности и качества образовательного процесса, а также развития интеллектуальных и материальных ресурсов [2].

Предметом исследования является автоматизация бизнес-процесса отдельных элементов электронного документооборота относительно объекта исследования.

Целью научно-исследовательской работы стала разработка информационной системы электронного документооборота для Сыктывкарского государственного университета на примере Колледжа экономики, права и информатики, которая позволит подразделениям оперативно и эффективно обмениваться нормативными и информационными документами.

В рамках проекта разработана информационная система, осуществляющая процесс автоматизации документооборота в организации. В процессе разработки программного продукта были решены следующие задачи:

1. Изучены деятельность и особенности процесса документооборота предприятия.

2. Проведен анализ существующих аналогов, следствием чего стала необходимость создания системы электронного документооборота, функционал которой полностью соответствовал специфике предприятия.

3. Описан рассматриваемый бизнес-процесс в нотации методологии SADT.

4. Разработана информационная система, позволяющая:

- вести единый учет внешних (входящих и исходящих) и внутренних документов;
- создавать новые документы с использованием шаблонов;
- организовывать быстрый доступ к документам с целью получения необходимой информации;
- обеспечивать отправку и прием входящих и исходящих документов;
- создавать гибкие маршруты для документов;

• отслеживать процесс прохождения документа по заданному маршруту во избежание потери соответствующей документации;

- создавать структуру предприятия;

5. Разработан эргономичный пользовательский интерфейс информационной системы.

Для описания исследуемого бизнес-процесса были задействованы различные методологии моделирования. Однако в силу специфики самого бизнес-процесса, а также с учетом имеющей место бизнес-логики, в основном, использовались средства функционального и объектно-ориентированного моделирования. Для создания базы данных применена СУБД MS SQL Server 2005. В качестве инструментальной среды выбрана CODE GEAR.

Теоретической базой для проектирования системы явились учебные пособия по проектирова-

нию информационных систем, CODE GEAR и базам данных, а также статьи специалистов в области проектирования систем электронного документооборота.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 19 «Единая система программной документации».
2. Устав ФГБОУ ВПО СыктГУ. Сыктывкар, 2011г.

СВЯЗЬ ЕМКОСТНЫХ И СВЧ ОТРАЖАЮЩИХ СВОЙСТВ В МЕТАЛЛ-ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ГРАНУЛИРОВАННЫХ ПЛЕНКАХ $(\text{Co}_{45}\text{Ta}_{45}\text{Nb}_{10})_x(\text{SiO}_2)_y$

М.П. Ласек, А.А. Уткин, Л.Н. Котов, О.А. Кирпичева, В.С. Власов

Сыктывкарский государственный университет

E-mail: merlisa@yandex.ru

Композитные тонкие пленки, состоящие из металлических и диэлектрических областей, вызывают повышенный интерес исследователей благодаря своим уникальным проводящим, магнитным и оптическим свойствам. Для объяснения поведения отражения и поглощения тонких пленок в ВЧ и СВЧ диапазонах необходимо знать спектры модуля адмитанса $|Y(f)|$, определяющего поведение многих радиофизических характеристик, таких как СВЧ отражение, поглощение [1]. В работе были изучены СВЧ проводящие и отражающие свойства тонких гранулированных металл-диэлектрических пленок при различных концентрациях металлической фазы x . Изменения СВЧ проводящих свойств объяснены на основе связи СВЧ отражающих и емкостных свойств пленок, происходящих в результате фазовых превращений в наноструктуре композитных пленок при изменении концентраций металлической фазы.

Композитные пленки состава: $(\text{Co}_{45}\text{Ta}_{45}\text{Nb}_{10})_x(\text{SiO}_2)_y$ $0.30 < x < 0.60$, $3 < y < 12$, $y \approx 21-30x$ получены методом ионно-лучевого напыления в атмосфере аргона при давлении $4 \cdot 10^{-4}$ Торр [2]. Толщины пленок составляли 0.5 ± 1.2 мкм. Толщина и химический состав пленок определялись с применением электронного растрового сканирующего микроскопа JSM-6400 [3]. Для определения спектра модуля комплексной проводимости (адмитанса) пленок использована установка, состоящая из анализатора спектра GSP-7830, генератора качающейся частоты (ГКЧ) и элемента экранированного кабеля, в разрыв центральной жилы которого подсоединялись исследуемые пленки, разрывы оплетки соединялись металлическим экраном. Рабочий диапазон частот анализатора спектра GSP-7830 составляет от 9 кГц до 3 ГГц. Все измерения производились по регистрации мощности потерь на линии генератор-анализатор. Для калибровки прибора сначала снимался спектр медной посеребренной пластины толщиной 0.1 мм, затем – спектры тонких композитных пленок. В случае с пластиной считалось, что затухание обусловлено коаксиальным кабелем и разъемами крепления пленки. Была определена проводимость по постоянному току пленок с помощью терраомметра и мегаомметра. Коэффициенты отражения СВЧ волн определялись при нормальном падении волны на исследуемые пленки. Измерения проводились при комнатных температурах в

диапазоне частот 8 ± 37 ГГц на панорамном измерителе комплексных коэффициентов передачи, включающем: генератор качающейся частоты ГКЧ-61, индикаторы КСВН и ослабления ЯЗР-67 и набор волноводов прямоугольного сечения.

Композитные гранулированные пленки, состоящие из металлических гранул, распределенных в диэлектрической фазе, можно представить в виде эквивалентной электрической схемы, состоящей из резисторов, конденсаторов и катушек индуктивности [1]. Комплексная проводимость таких пленок будет определяться суммой проводимости на постоянном и переменном токе. Для малых частот тока $f < 100$ кГц мнимая часть проводимости пленок будет определяться емкостной проводимостью пленки. Пренебрегая индуктивным вкладом в проводимость пленки, можно определить изменения емкости пленки в зависимости от x (рис. 1).

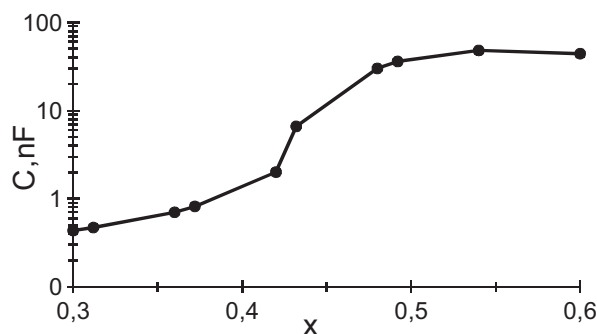


Рис. 1. График зависимости емкости композитных пленок от x .

Из рис. 1 видно, что в интервале $0.37 < x < 0.5$ наблюдается резкий рост емкости с увеличением концентрации металлической фазы. Зависимость емкости композитных пленок от x связана с фазовыми превращениями, проходящими в пленке с увеличением концентрации металлической фазы. При $x=0.31$ на поверхности пленки формируются гранулы, имеющие эллиптическую и шарообразную формы, распределенные по поверхности пленки [4]. С ростом концентрации металлической фазы на поверхности пленки начинает образовываться лабиринтообразная структура металлического сплава, что ведет к увеличению площади металлических областей, разделенных диэлектриком, и уменьшению расстояния между ними, приводящее к росту

емкости. При $x=0.55$ на поверхности формируются крупные металлические области, которые, объединяясь, уменьшают число разделительных диэлектрических каналов, что приводит к дальнейшему уменьшению емкостных свойств. На рис. 2. представлена зависимость коэффициента отражения от x .

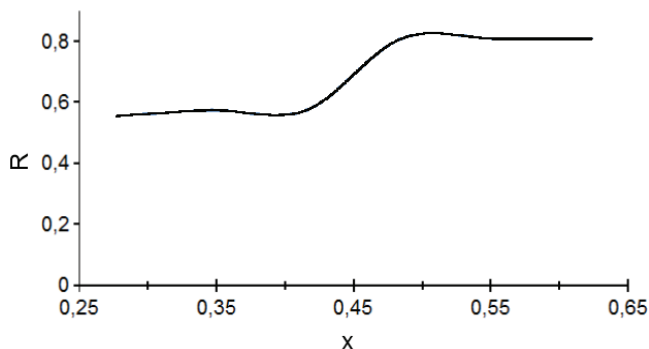


Рис. 2. Зависимость коэффициента отражения от концентрации металлической фазы на частоте 15 ГГц.

Из рис. 2. видно, что коэффициент отражения стремительно возрастает на интервале $0.37 < x < 0.5$. Существование такой зависимости свидетельствует о том, что коэффициент отражения может быть связан с

наличием диэлектрических слоев между металлическими гранулами [1]. Таким образом, резкий рост емкости в металл-диэлектрической пленке определяет диапазон роста коэффициента отражения.

Работа выполнена при поддержке РФФИ № 12-02-01035-а.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калинин Ю.Е., Котов Л.Н., Петрунев С.Н., Ситников А.В.. Особенности отражения СВЧ волн от гранулированных пленок $(\text{Co}_{45}\text{Fe}_{45}\text{Zr}_{10})_x(\text{Al}_2\text{O}_3)_{100-x}$. Известия РАН. Серия физическая. 69. 1191 (2005).
2. Kotov L.N. et al., Material Science and Engineering. 442. 352 (2006).
3. Komov L.N. et al., Advanced Materials Research, 47-50 706 (2008).
4. Котов Л.Н., Ласек М.П., Кирпичева О.А. и др. СВЧ проводящие свойства наногранулированных композитных пленок при различных концентрациях металлической фазы // Сборник трудов II Всероссийской школы-семинара молодых ученых, посвященной 55-летию создания Института физики и 105-летию со дня рождения члена-корреспондента АН СССР Х.И. Амирханова. Махачкала: ИП «Султанбегова Х.С.», 2012. С. 52–55.

ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ТРАНСПОРТА ГАЗА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

М.А. Павловский

Ухтинский государственный технический университет

E-mail: pma09@yandex.ru

На сегодняшний день организация процессов диспетчерского управления и принятия оперативных диспетчерских решений в дочерних газотранспортных обществах ОАО «Газпром» тесно связана с использованием сложных программных комплексов (ПК) математического моделирования процессов транспорта газа. В основном это вызвано стремительным развитием вычислительной техники, которое позволило создать ПК, обеспечивающих выполнение сложных гидродинамических расчетов при моделировании процессов транспорта газа за период времени, достаточный для принятия оперативных управленческих решений. В частности, сегодня такие комплексы, как «Астра-Газ», «Волна» и «Агат-КЦ» поддерживают режимы online-расчетов, позволяющие выполнить необходимые расчеты по всем технологическим объектам газотранспортной системы (ГТС) отдельно взятого газотранспортного предприятия в течение нескольких минут.

С другой стороны, в сфере разработки программного обеспечения (ПО) сегодня наблюдаются определенные тенденции и требования, которые должны учитываться при разработке подобного ПК, чтобы он в полной мере удовлетворял современ-

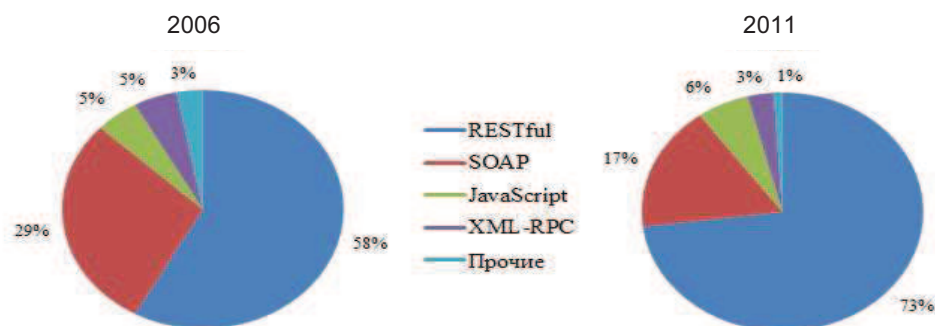
ным реалиям и потребностям газотранспортных предприятий.

Основным требованием в данном случае является необходимость поддержки современных механизмов межсистемного взаимодействия, обеспечивающих интеграцию подобного ПК с другими корпоративными информационными системами.

Обилие информационных систем, используемых в информационной среде отдельно взятого предприятия, сегодня неуклонно растет, и очевидной становится тенденция на разработку узкоспециализированного ПО, предназначенного для решения определенных задач, т.е. для автоматизации определенных бизнес-процессов предприятия. При этом подобное ПО не может существовать обособленно, а должно предоставлять механизмы интеграции с другими информационными системами, ставшие сегодня стандартами де-факто в сфере информационных технологий. Это приводит к необходимости построения информационных систем с сервис-ориентированной архитектурой – SOA (Service-Oriented Architecture). Практика показывает, что данный подход обеспечивает максимальную гибкость и масштабируемость и позволяет создавать

высокоэффективные корпоративные информационные системы.

Следовательно, современный ПК математического моделирования должен предоставлять соответствующие сервисы для выполнения математических расчетов, доступных для использования в других информационных системах предприятия и реализованных с применением одного из механизмов построения сервис-ориентированного ПО с учетом существующих на рынке тенденций (см. рисунок) [1].



Рыночная доля использования технологий построения сервис-ориентированного программного обеспечения в 2006 и 2011 гг.

Второй немаловажной тенденцией, на которую также нельзя не обращать внимания при проектировании современного ПО, является использование открытых форматов хранения и обмена информацией, например, XML. Применительно к вопросу построения ПК математического моделирования процессов транспорта газа следует рассмотреть возможность использования данного формата для хранения и обмена информацией о топологии ГТС. Также можно обратить внимание и на другой активно развиваемый сегодня формат – PODS (Pipeline Open Data Standart) [2].

Хранение технологических схем в закрытых форматах – одна из основных проблем существующих информационных систем диспетчерского управления процессами транспорта природного газа. Это приводит к огромному дублированию информации и, как следствие, порождает большое количество рутинной работы по ее актуализации. ПК математического моделирования процессов транспорта, играющий сегодня важную роль в деятельности диспетчерских служб, может стать идеальным инструментом централизованного создания и хранения технологических схем, а также обмена технологической информацией с использованием упомянутых выше форматов.

Третья тенденция в сфере разработки ПО связана с перспективой использования ПО с открытыми исходными кодами. Зачастую реализация алгоритмов моделирования процессов трубопроводного транспорта газа сводится к описанию базовых законов гидродинамики сплошной среды в виде системы дифференциальных уравнений и последующему упрощению данной системы для приведения ее к виду, удобному для аналитического решения, которое имеет более простую программную реализацию. В то же время вычислительная мощ-

ность компьютерной техники сегодня позволяет применять для решения данной системы уравнений методы вычислительной гидродинамики (ВГД), обеспечивающие высокую точность расчетов и активно применяемые в других сферах, связанных с моделированием гидродинамических процессов.

Как следствие, в настоящее время на рынке появляется большое количество ПО, реализующего методы ВГД, – это различные динамически подключаемые библиотеки, программные модули таких крупных и широко специализированных математи-

ческих комплексов, как MathWorks Matlab и Wolfram Mathematica, а также узкоспециализированные пакеты ANSYS, FLUENT, CFX, PHOENIX, FlowVision и др.

Но более примечателен тот факт, что ввиду широкого интереса к разработке ПО с открытыми исходными кодами сейчас на рынке появился ряд ПК гидродинамического моделирования, распространяемых на условиях свободных лицензий, таких как GPL (General Public License), OpenFOAM (Open Field Operation and Manipulation), SALOME, Paraview и др. Свободные условия распространения данных ПК обеспечивают возможность интеграции реализованного в них функционала в собственный ПК математического моделирования процессов транспорта газа.

Процесс разработки ПО активно развивается, появляются новые методики и подходы к разработке, форматы и стандарты межсистемного взаимодействия, которые не могут не учитываться при разработке таких технически сложных и важных для деятельности газотранспортных предприятий программных продуктов, как ПК математического моделирования процессов транспорта газа.

В статье были рассмотрены наиболее важные из существующих на данный момент тенденций, которые должны учитываться при разработке подобных ПК. Они позволят создать современный программный продукт, который сможет стать полноценной основой корпоративной информационной среды газотранспортного предприятия в сфере диспетчерского управления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Musser J. Open APIs: State of the Market. Glue Conference. 2011.
2. <http://www.pods.org> – Pipeline Open Data Standart Association.

ИННОВАЦИИ В ЛЕСНОМ КОМПЛЕКСЕ

МОДИФИКАЦИЯ НАДМОЛЕКУЛЯРНОЙ СТРУКТУРЫ
МИКРОКРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ
С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОПОРИСТОГО ГИДРОФИЛЬНОГО СОРБЕНТА

А.И. Афанасов, В.П. Поротова, Д.Г. Чухчин

Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова

E-mail: biotech@narfu.ru

В настоящее время пористые углеродные сорбенты производят почти из всех видов углеродсодержащего сырья, в том числе древесины и целлюлозы [1]. Одна из модификаций целлюлозы, используемой в этих целях, – микрокристаллическая целлюлоза (МКЦ).

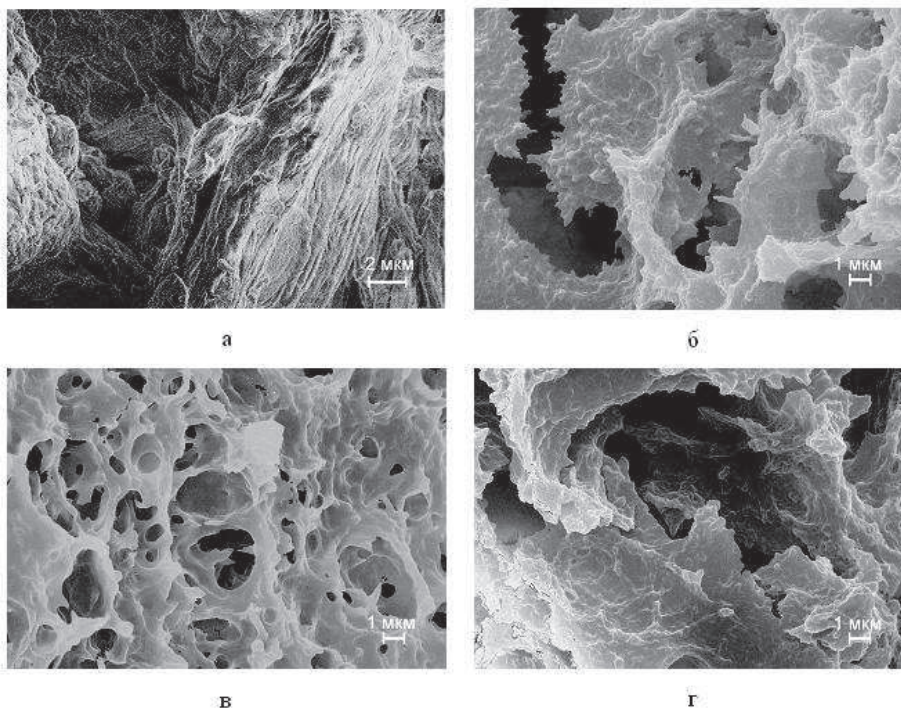
МКЦ получают гидролизом целлюлозы щелочами, кислотами, кислыми солями, щелочно-кислотной обработкой. Гидролиз приводит к разрушению химических связей в аморфных областях целлюлозных волокон. При механическом воздействии волокна целлюлозы разрушаются также и в кристаллических областях [2].

Микрокристаллическая целлюлоза, полученная гетерогенным гидролизом из беленой сульфат-

ной целлюлозы по своим свойствам близка к натуральной, встречающейся в виде естественного компонента в пищевых продуктах. Такая МКЦ характеризуется полной нетоксичностью для человека [3].

Структура исходной МКЦ достаточно плотная, практически отсутствуют поры (см. рисунок, а), чем можно объяснить ее относительно невысокую адсорбционную активность. Задача исследования – разработка высокопористого гидрофильного сорбента на основе МКЦ.

Были проверены способы обработки, направленные на модификацию надмолекулярной структуры МКЦ, позволяющие получить на ее основе высокопористые гидрофильные сорбенты. Для этого МКЦ обрабатывали растворами серной кислоты



Фотографии образцов МКЦ.

Примечание. а) – исходный образец; б) – образец после обработки 72%-ной серной кислотой; в) – образец после растворения в 71%-ной серной кислоте и ферментативной обработки; г) – образец после растворения в 72%-ной серной кислоте и ферментативной обработки.

различных концентраций, а также проводили ферментативную обработку.

Набухание и частичное растворение целлюлозы в серной кислоте ограничиваются интервалом ее концентрации в растворе от 55 до 75 %; при более низких концентрациях степень набухания почти не превышает набухание в воде, а при более высоких – легко происходят разложение и полное растворение целлюлозы [4].

МКЦ растворяли в серной кислоте различной концентрации, раствор разбавляли водой, образовавшийся целлюлозный гель отмывали от растворителя, замораживали и лиофильно высушивали. Для определения адсорбционной активности использовали индикатор – метиленовый синий. Снимки образцов МКЦ до и после обработки выполняли с помощью электронного растрового микроскопа Zeiss SIGMA VP в центре коллективного пользования «Арктика» САФУ.

Обработка 72%-ной серной кислотой значительно повлияла на адсорбционную активность МКЦ. Был получен материал с развитой поверхностью, в нем присутствуют поры и структуры размером менее 100 нм (см. рисунок, б).

Для предварительной обработки микрокристаллической целлюлозы выбраны растворы серной кислоты с концентрацией 71 (в) и 72 % (см. рисунок, в, г). Расход ферментного препарата был принят равным 3 кг/т при продолжительности обработки 1.5 ч. Ферментативная обработка проводилась для того, чтобы раскрыть оболочку пористого образца, полученного после растворения МКЦ в серной кислоте.

Результаты измерения адсорбционной активности образцов целлюлозы, полученных при различных способах ферментативной и химической обработки, представлены в таблице.

Можно сделать вывод о том, что ферментативная обработка эффективна в случае растворения МКЦ в 71%-ной серной кислоте. Использование такой методики дает значительное увеличение адсорбционной активности целлюлозы. С другой стороны, применение ферментативной обработки после растворения МКЦ в 72%-ной серной кислоте приводит к некоторому снижению адсорбционной активности.

Адсорбционная активность образцов при различных видах обработки

Способ обработки	Адсорбционная активность, мг/г
Контроль (исходный образец МКЦ)	43
Обработка ферментным препаратом #1641	24
Растворение в 71%-ной серной кислоте	65
Растворение в 71%-ной серной кислоте с последующей ферментативной обработкой	150
Растворение в 72%-ной серной кислоте	248
Растворение в 72%-ной серной кислоте с последующей ферментативной обработкой	220

Далее мы сравнили площадь удельной поверхности образца целлюлозы, полученного при растворении МКЦ в 72%-ной серной кислоте с данным показателем у наиболее распространенных сорбентов. Полученный нами образец имеет один из лучших показателей. Однако стоит отметить, что некоторые сорбенты являются также микро- и макропористыми, поэтому общая площадь удельной поверхности может значительно превышать стандартную величину.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузнецов Б.Н. Синтез и применение углеродных сорбентов // Химия. Соросовский образовательный журнал. 1999. № 12. С. 29–34.
2. Павлов И.Н., Куничан В.А. Измельчение микрокристаллической целлюлозы в процессе сушки // Химия растительного сырья. 1999. №2. С.159–162.
3. Li J.Z. Role of intra-and extragranular microcrystalline cellulose in tablet dissolution / Li J.Z., Rekhi G.S., Augsburg L.L., Shangraw R.F. // Pharm-Dev-Technol (Pharmaceutical-development-and-Technology. 1996. 1(4). P.343–355.
4. Байклз Н. и др. Целлюлоза и ее производные: Учебник / Пер. с англ. под ред. З.А. Ро-говина. М.: Мир, 1974. Т.1. 512 с.

ИСПЫТАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СРОКОВ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ С ЗАКРЫТЫМИ КОРНЯМИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА

С.В. Бобушкина

Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова
E-mail: svetlana-bobushkina@rambler.ru

Основная цель совершенствования технологий выращивания лесокультурного посадочного материала – разработка интенсивных регионально обоснованных агротехнических приемов, повышающих выход сеянцев с единицы площади без существенного увеличения затрат. В последние годы значительное место в лесокультурном производстве занимает посадочный материал с закрытой корневой системой (ПМЗК). Его преимуществами

являются высокая технологичность производства, увеличение сроков посадки, высокая приживаемость и хороший рост культур при условии соблюдения основных требований посадки и ухода [1,2,3]. В то же время для его производства необходимы большие вложения на оборудование и строительство тепличных комплексов.

Цель данной работы – выявить возможность увеличения выхода посадочного материала с закрытой корневой системой с единицы площади в условиях средней подзоны тайги.

Работа велась в тепличном комплексе Вельского лесхоза Архангельской области под руководством доктора сельскохозяйственных наук Б.А. Мочалова. Оборудование комплекса приобретено в Финляндии. Он состоит из ангара с полуавтоматическими линиями подготовки субстрата и посева семян, двух арочных теплиц с автоматическим поливом и проветриванием. Возле теплиц располагается площадка доращивания, на которую в кассетах в конце сезона (на зиму) выносятся сеянцы.

При выращивании посадочного материала с закрытыми корнями, особенно при многоротационных схемах, одним из ведущих природных факторов становится температурный режим. В суровых климатических условиях севера минимальные(!) и экстремальные температуры могут являться «экологическими границами» роста растений и в какой-то мере характеризовать пригодность микроклимата теплиц.

В 2010 г. сеянцы выращивались в необогреваемых теплицах, в опытах 2011 г. в одной из теплиц использовали искусственный подогрев.

Температурный режим в двух близко расположенных теплицах и на открытом участке в 2010 г. (за период 28.07.–8.09.) определялся по срочным термометрам в утренние и вечерние часы и недельным термографом. Результаты наблюдений показали, что средние и абсолютные показатели минимальных и максимальных температур, а также их суммы в теплицах довольно близки (табл. 1).

Минимальные и максимальные температуры воздуха в теплицах (Т) и на открытом участке (От. уч-к), °С

Место определения	Минимальные				Максимальные			
	Сумма	Средняя	Абсолютные		Сумма	Средняя	Абсолютные	
			max	min			max	min
Теплица 1	520,6	12,1	20,6	0,2	1382,6	32,2	44,9	13,2
Теплица 2	532,8	12,4	21,4	0,2	1391,1	32,4	45,6	15,0
От. уч-к	365,6	8,5	17,4	-4,2	1112,7	25,9	38,0	11,0
Различия								
Т. 2 – Т. 1	12,2	0,3	0,8	0	8,5	0,2	0,7	1,8
Т.1–От. уч-к	155,0	3,6	3,2	4,4	269,9	6,3	6,9	2,2
Т.2–От. уч-к	167,2	3,9	4,0	4,4	278,4	6,5	7,6	4,0

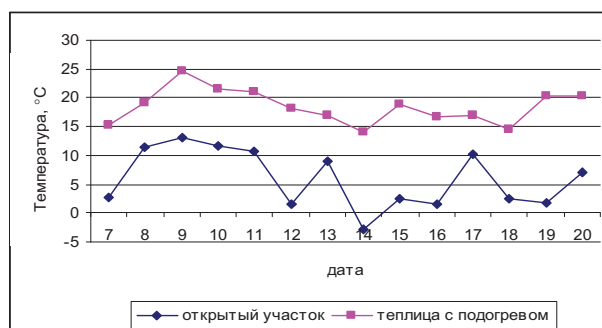
Примечание. Температура на высоте 10 см от почвы за период с 28.07 по 8.09.2010 г. (43 определения по каждому показателю).

Различия же теплового режима между теплицами и открытым участком более значительны.

По сумме минимальных температур количество тепла в ночные и утренние часы в теплицах увеличивается в 1.6–1.7 раза, что, естественно, положительно влияет на рост сеянцев. Очень важ-

но, что в теплицах практически исключаются отрицательные температуры, хотя в целом абсолютные минимальные температуры в ночное время остаются низкими (меньше 10 °С), что увеличивает продолжительность прорастания семян и снижает интенсивность физиологических процессов сеянцев.

По сумме срочных температур превышения в теплицах составляют в утренние часы 127.4 и 154.7 °С в вечерние – 132.1 и 185.5 °С. На открытом участке примерно такое накопление тепла происходит за 10 дней августа в утренние часы (162 °С) и за пять – в вечерние (154 °С). Очень резкие различия между теплицами и открытым участком отмечаются по суммам максимальных температур (2.7–2.8 раза). Такое превышение обуславливается за счет большого числа экстремально высоких (более 32–35 °С) температур, которые снижают интенсивность фотосинтеза сеянцев хвойных.



Минимальные температуры воздуха с 7.06 по 20.06.2011 г.

В 2011 г. при обогреве одной из теплиц датчик был установлен так, чтобы температура под пленкой не опускалась ниже 10 °С. По наблюдениям за изменением температур можно отметить, что в теплице с обогревом они проходят на более высоком уровне и имеют меньшее варьирование (рисунок). Так, за период с 7 по 20 июня, когда было наибольшее понижение температур на открытом участке, средняя минимальная температура в теплице с обогревом стала выше в два раза, или на 202 %, в это же время средние максимальные и срочные температуры в теплице с обогревом – выше, чем на полигоне, на 5.7–9.0 °С, или на 34–102%.

В 2010 г. при отработке технологии многоротационного выращивания контейнеризированных сеянцев было принято, что сеянцы выращиваются два года, причем в первый – варианты полного (109 дней) и частичного сроков выращивания под пленкой (65; 31 и 77 дней) в теплице с посевом весной и летом, второй – все сеянцы растут на полигоне доращивания.

В 2011 г. использовалось только два срока посева – в начале и середине сезона, т.е. сеянцы находились под пленкой 99 дней, 65 и 35. (табл. 2).

Таблица 2

Размеры сеянцев сосны и выход стандартных при разных сроках выращивания в теплице под пленкой в первый год и на площадке доращивания на второй год

Ротация 2010–2011 гг.									
Срок выращивания ¹ , дни	Сроки ²		Высота осенью, см		Замеры сеянцев осенью второго года ³				
	посева семян	выноса кассет			Высота, см		Диаметр, мм		Стандартные ⁴ , %
			М	± m	М	± m	М	± m	
109 (109)	05	8.09	8,7	0,09	15,1	0,3	2,4	0,04	87,5
109 (65)	05	28.07	5,7	0,10	9,7	0,18	1,6	0,02	7,6
109 (31)	05	24.06	3,8	0,05	5,5	0,13	1,1	0,02	0,0
77 (77)	24.06	9.09	6,0	0,10	10,4	0,25	1,7	0,03	24,0
Ротация 2011–2012 гг.									
99 (35)	3.06	7.07	3,0	0,05	6,2	0,16	1,8	0,07	0,0
65 (65)	7.07	9.09	2,8	0,10	6,2	0,17	1,9	0,11	0,0
99 (99)	3.06	9.09	5,2	0,08	10,1	0,20	2,5	0,08	19,6

Примечание: ¹ – число дней выращивания – первая цифра – всего (от посева до выноса), вторая (в скобках) – под пленкой в теплице; ² – посев – даты посева или помещения кассет с посевом семян в теплицу, вынос – даты выноса кассет из теплиц на площадку доращивания; ³ – сеянцы в кассетах находились на площадке доращивания; ⁴ – стандартные, % – по « ОСТ 56-98-93 Отраслевой стандарт. Сеянцы и саженцы основных древесных и кустарниковых пород ».

Если для сеянцев и саженцев с открытой корневой системой в нашей стране установлены определенные требования по размерам, то для ПМЗК – пока их нет. В Финляндии минимальный размер для сеянцев с закрытыми корнями – 10 см. При определении качества посадочного материала для лесовосстановления по действующему официально нормативу «ОСТ 56-98-93. Отраслевой стандарт. Сеянцы и саженцы основных древесных и кустарниковых пород» достаточный выход стандартных сеянцев в средней подзоне тайги севера будет только при двухлетнем их выращивании (первый год в теплице под пленкой, второй – на площадке доращивания). При снижении нормативных параметров высоты можно получать два урожая сеянцев сосны за год. При этом сеянцы будут двух категорий по возрасту: двух- и полуторалетные, причем в обеих категориях только половину первого года вегетации они будут выращиваться в теплице под пленкой, а остальной период – на площадке доращивания.

Естественно, что в разные годы высота сеянцев может несколько отличаться, поэтому необходимо продолжение работ по уточнению и корректировке теплового и водного режимов субстратов и воздуха в теплицах при выращивании ПМЗК.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мочалов Б.А. Использование разных видов посадочного материала для лесовосстановления в зоне европейской части России // Вопросы таежного лесоводства на Европейском Севере: Сб. науч. трудов. Архангельск, 2005. С.123–136.
2. Жигунов А.В. Теория и практика выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой. СПб: СПбНИИЛХ, 2000. 293с.
3. Родин С.А., Родин А.Р. Повышение результативности выращивания лесных культур посадочным материалом с закрытой корневой системой // Лесной вестник. 2010. № 5. С. 7–10.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ОТЖИМНЫХ АЭРОСТАТИЧЕСКИХ НАПРАВЛЯЮЩИХ С РЕГУЛИРУЕМОЙ КРИВИЗНОЙ РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ

М.В. Дербин, Р.Е. Яновский

Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова

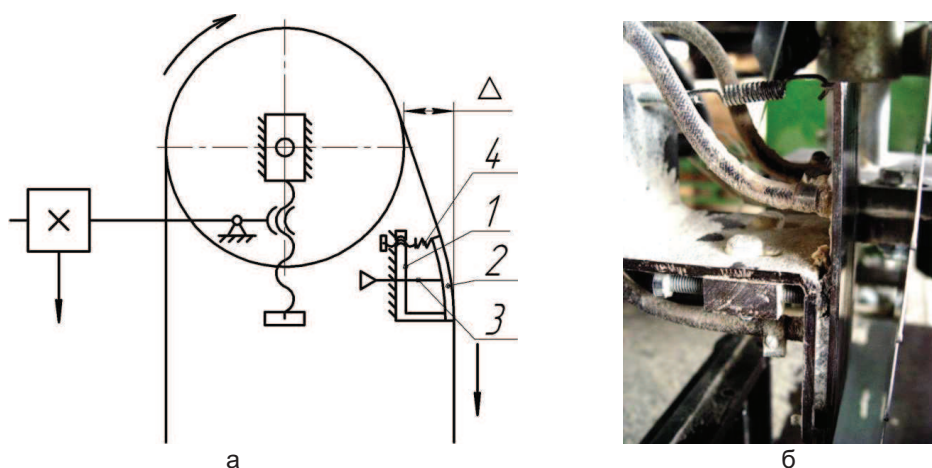
E-mail: m.v.derbin@mail.ru

Для проверки справедливости допущений, принятых при теоретических исследованиях, для разработки удлиненной отжимной аэростатической направляющей и проверки эффективности ее работы проведены экспериментальные исследования [1].

Разработана конструкция отжимной аэростатической направляющей ленточной пилы с переменной кривизной рабочей поверхности, на которую получено положительное решение на изобретение. При разработке конструкции учтены результаты теоретических исследований (кривые проги-

бов). Конструкция и общий вид удлиненной отжимной аэростатической направляющей, установленной в узел резания ленточнопильного станка, показаны на рисунке.

Отжимная аэростатическая направляющая включает гибкий корпус (2), к рабочей поверхности которого по воздухопроводу (3) подведен сжатый воздух, образуя аэростатическую опору. Между основанием опоры (1) и гибким корпусом направляющей установлен упругий элемент (4) с регулируемой жесткостью.



Удлиненная отжимная аэроэстатическая направляющая, установленная в узел резания: а – конструкция (1 – основание направляющей, 2 – гибкая рабочая поверхность, 3 – воздухопровод, 4 – упругий элемент с регулируемой жесткостью); б – общий вид.

Предложенная конструкция работает следующим образом. В зависимости от режимов пиления и требуемой точности размеров получаемых пиломатериалов основание (1) отжимной направляющей закрепляется на станине станка таким образом, что ее рабочая поверхность (2) расположена на расстоянии Δ от линии, соединяющей наружные поверхности пильных шкивов со стороны распиливаемого материала. Нижняя направляющая не меняет своего положения по вертикали, а верхняя может перемещаться по вертикали в соответствии с изменением максимальной высоты пропила.

Задается натяжение пилы, и к ее рабочей поверхности направляющей подается по воздухопроводу (3) сжатый воздух, образуя аэроэстатическую опору. С помощью упругого элемента (4) производится прижим упругого корпуса аэроэстатической направляющей к пиле таким образом, чтобы прилегание аэроэстатической направляющей к пиле было равномерным с постоянным зазором, что позволяет минимизировать расход воздуха.

Предложенная конструкция обеспечивает эффективную работу отжимной аэроэстатической направляющей ленточнопильного станка. Опытный образец установлен в узел резания ленточнопильного станка FORESTOR 900, работающего на деревообрабатывающем предприятии ООО «Инфа» (г. Архангельск). Для наглядности у пилы снято натяжение, и она отведена от направляющей. Оригинальность конструкции отжимной аэроэстатической направляющей подтверждена патентом на изобретение [2].

В качестве оценочного показателя принято максимальное напряжение изгиба, возникающее в полотне ленточной пилы в месте контакта с направляющей, которые определялись методом тензометрирования. Измерения выполнялись с использованием дифференциального усилителя ZET 410 и АЦП ЦАП ZET 210 (производства ЗАО «Электронные и метрологические системы – ЗЭТ»), с подключенным к ним тензорезистором, наклеенным на поверхность ленточной пилы. Считывание и

отображение сигнала происходило на ПК с помощью программ «Тензорезистор» и «Многоканальный осциллограф».

Основная задача опытов – проверка допущений, принятых при теоретических исследованиях и правильности полученной математической модели для вычисления напряжений, возникающих в ленточной пиле. Проведены две серии опытов: в первой – изучалось влияние величины отжима на напряжения изгиба, возникающие в полотне пилы на месте контакта с отжимной направляющей. Величина отжима менялась от 5 до 10 мм с интервалом 1 мм. Серия состояла из шести опытов. Во второй – исследовалось влияние расстояния от оси нижнего шкива до нижнего края верхней (подвижной) отжимной направляющей на напряжения, возникающие в полотне ленточной пилы на месте контакта с отжимной направляющей. Расстояние менялось от 640 до 740 мм с интервалом 20 мм. Серия состояла также из шести опытов.

Результаты обрабатывались с помощью методов математической статистики. После проведения каждого опыта на персональном компьютере (табличный процессор *Microsoft Excel*) рассчитывались теоретические и экспериментальные значения напряжений изгиба, возникающие в пиле σ_u (табл. 1 и 2). При расчетах принималось, что максимальное напряжение возникает в средней части отжимной направляющей.

Таблица 1

Теоретические и экспериментальные значения напряжений изгиба σ_u (МПа) ленточной пилы в зоне ее контакта с удлиненными отжимными направляющими ($s=1.2$ мм, $b=80$ мм, $a=150$ мм, $C_1=575$ мм, $C_2=1225$ мм)

Расположение направляющей	Величина отжима направляющей Δ , мм					
	5	6	7	8	9	10
Верхняя	88,2/ 88,1	89,2/ 87,8	90,2/ 90,7	91,2/ 91,2	92,1/ 91,3	93,1/ 92,3
Нижняя	93,8/ 95,2	95,9/ 96,4	98,0/ 98,4	100,1/ 100,7	102,1/ 100,7	104,2/ 105,5

Таблица 2

Теоретические и экспериментальные значения напряжений изгиба $\sigma_{\text{из}}$ (МПа) ленточной пилы в зоне ее контакта с удлиненными отжимными направляющими ($s=1.2$ мм, $b=80$ мм, $a=150$ мм, $C_2=1225$ мм)

Расположение направляющей	Величина отжима направляющей Δ , мм					
	640	660	680	700	720	740
Верхняя	93,1/ 94,4	93,3/ 94,1	94,4/ 94,2	94,4/ 94,4	94,4/ 92,8	94,4/ 94,7
Нижняя	104,2/ 104,1	104,2/ 104,6	104,2/ 103,8	104,2/ 105,2	104,2/ 103,6	104,2/ 104,4

Из приведенных данных видно, что отклонение экспериментальных значений от теоретических не превышает 1,7 %, что допустимо для практического использования полученных математических

ВЛИЯНИЕ ОТЖИМНЫХ АЭРОСТАТИЧЕСКИХ НАПРАВЛЯЮЩИХ С РЕГУЛИРУЕМОЙ КРИВИЗНОЙ РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ НА ТОЧНОСТЬ ПИЛЕНИЯ

М.В. Дербин, К.Е. Сивков

Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова

E-mail: ke.sivkov@gmail.com

Производительность пиления на ленточно-пильных станках ограничивается в основном точностью пиления. Шероховатость поверхности пиломатериалов (для экспортных пиломатериалов глубина неровностей не должна превышать 0,75 мм) обеспечивается при пилении древесины ленточными пилами благодаря большой скорости резания и малым подачам на зуб. Точность пиления можно характеризовать выборочным средним квадратическим отклонением толщины досок s или наибольшим отклонением пилы y_{max} . Для оценки влияния отжимных аэростатических направляющих с переменной кривизной рабочей поверхности на точность проведены экспериментальные исследования [1]. Они выполнялись на делительном ленточнопильном станке FORESTOR 900 с отжимными аэростатическими направляющими с переменной кривизной рабочей поверхности на деревообрабатывающем предприятии ООО «Инфа».

Все факторы, влияющие на качество пиления, разделены на постоянные и переменные. Опыт проводился с целью определения влияния на точность пиления древесины на делительном ленточнопильном станке с отжимными аэростатическими направляющими с переменной кривизной рабочей поверхности. В качестве оценочного показателя качества пиления принята точность пиления пиломатериалов, оцениваемая среднееквadraticским отклонением s . Фактическая толщина доски определялась с помощью штангенциркуля с пределами измерений от 0 до 150 мм на верхней и нижней кромках контрольной доски в семи сечениях с отступом от края доски. Точность измерения – 0,05 мм.

моделей расчета напряжений в ленточных пилах при использовании отжимных направляющих. Целесообразность применения предложенной конструкции отжимной направляющей подтверждена актом внедрения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дербин М.В., Прокофьев Г.Ф., Дербин В.М. Отжимная аэростатическая направляющая ленточной пилы с регулируемой кривизной рабочей поверхности // Актуальные вопросы современной науки: Сборник науч. тр. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2012. Вып. 23. С 142–163.
2. Патент 2458788, Российская Федерация, МПК В 27 В 13/10. Отжимная аэростатическая направляющая ленточной пилы / Г.Ф. Прокофьев, М.В. Дербин, В.М. Дербин. Заявл. 17.03.2011; Опубл. 20.08.2012. Бюл. № 23.

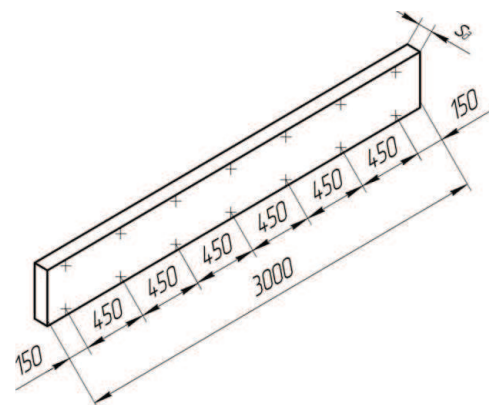


Схема точек замеров толщины доски.

Схема точек замеров толщины доски t_d при исследованиях точности пиления представлена на рисунке.

В каждом опыте измерялась толщина одной доски. Полученные значения заносили в таблицу и производили их обработку методами математической статистики в табличном процессоре *Microsoft Excel* (см. таблицу).

Выводы:

1. Исследованные пиломатериалы удовлетворяют требованиям ГОСТа 8486 – 66 по точности. При увеличении высоты квадратическое отклонение получаемых досок увеличилось на 45,3%.
2. Использование отжимных аэростатических направляющих с переменной кривизной рабочей поверхности обеспечивает повышение точности пиления пиломатериалов по толщине, что подтверждено актом внедрения.

Экспериментальные значения средней толщины досок $t_{д.ср.}$, среднего квадратического отклонения толщины досок, наибольших отклонений толщины досок от средних значений, ($y_{таж экс}$), мм

Показатель	Высота пропила h, мм			
	125	150	175	200
$t_{д.ср.}$	22,02	22,03	22,03	22,04
s	0,075	0,084	0,096	0,109
$y_{таж экс}$	0,225	0,252	0,288	0,327

При производственной проверке отжимных аэростатических направляющих ленточной пилы с регулируемой кривизной рабочей поверхности (направляющие установлены и эксплуатируются с мая 2011 г.) визуально не было зафиксировано износа ленточных пил. Со стороны обслуживающего пер-

сонала отсутствуют нарекания на усложнения процесса работы. В настоящий момент изготовлены промышленные образцы аэростатических направляющих, которые будут установлены на ленточно-пильный станок.

В данный момент планируется разработка отжимных направляющих для ленточнопильных станков, на которых используются узкие пилы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дербин М.В., Прокофьев Г.Ф., Дербин В.М. Отжимная аэростатическая направляющая ленточной пилы с регулируемой кривизной рабочей поверхности // Актуальные вопросы современной науки: Сборник науч. тр. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2012. Вып. 23. С 142–163.

ВЫРАЩИВАНИЕ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА СУБСТРАТЕ С ДОБАВЛЕНИЕМ БИОГУМУСА

М.А. Дербина

Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова
E-mail: dgoll3107@mail.ru

Гумус – это микробиологическое удобрение для почв. Биогумус – новое качественное органическое комплексное удобрение, продукт переработки органических отходов популяцией дождевого червя. Содержит в сбалансированном сочетании целый комплекс необходимых питательных веществ и микроэлементов, ферменты, почвенные микроорганизмы, гуминовые вещества, витамины:

- за счет своих биологических и физико-химических свойств быстро восстанавливает естественное плодородие почвы, улучшает ее структуру;
- не обладает инертностью действия: растения, семена сразу реагируют на него, что определяется высоким содержанием элементов питания и их доступностью;

– сокращает сроки прорастания семян, ускоряет рост, сокращает сроки созревания плодов на две–три недели;

– обеспечивает крепкий иммунитет у растений, повышая их устойчивость к стрессовым ситуациям, неблагоприятным погодным условиям, бактериальным и гнилостным болезням;

– обеспечивает высокую приживаемость саженцев, их оптимальный рост;

– значительно повышает урожайность и улучшает вкусовые качества выращиваемой продукции;

– связывает в почве тяжелые металлы и радионуклиды, не дает растениям накапливать нитраты.

Таблица 1

Краткая характеристика вариантов

Пробные площади	Дозы внесения удобрений	Количество сеянцев, шт**	Количество сеянцев, шт***	Высота, см	Диаметр корневой шейки, см
1	2	3	4	5	6
1	1,5 кг сухого биогумуса	796	2643	10,2	0,15
2	1,5 кг сухого биогумуса в углубленные бороздки	739	1832	9,8	0,15
3	1,0 кг сухого биогумуса в углубленные бороздки, 0,5 кг сухого биогумуса замульчировано	840	1829	9,7	0,15
4	1,0 кг сухого биогумуса в углубленные бороздки, 1,0 кг сухого биогумуса замульчировано	870	1864	9,9	0,15
5	2,0 кг сухого биогумуса	730	1898	9,6	0,15
6 к*	N- 0,013 F- 0,015 K- 0,012	672	1339	9,0	0,1

Примечание. * – контрольная площадь, ** – через 20 дней после посева, *** – через 2,5 мес. после посева.

Наши исследования по изучению влияния биогумуса на рост и развитие сеянцев сосны обыкновенной проводились в теплице с полезной площадью 100 м² по 10-строчной схеме посева. Теплицу закрывали полиэтиленовой пленкой в конце мая. Посев семян проводился 31 мая 2012 г. Нами были

Данные табл. 2 показывают, что лучшие показатели получены на пробной площади № 1, где высота сеянцев увеличилась на 60 % и количество – на 97 % по отношению к контрольной площади.

Следует отметить, что применение биогумуса статистически подтверждает вывод о том, что его

Таблица 2

Количество и высота сеянцев

№ варианта	Количество сеянцев, шт.	Средняя высота сеянцев, М± m _м	Достоверность среднего значения,	Среднее квадратичное отклонение по высоте, см	Коэффициент изменчивости	Точность опыта, Р %	Достоверность различия с контролем*
1	2643	10,2±0,3	30	3,12	17	6,0	3,6
2	1832	9,8±0,2	30	2,96	17	6,0	4
3	1829	9,7±0,2	30	2,89	17	6,0	3,5
4	1864	9,9±0,2	34	3,39	15	6,9	4,5
5	1898	9,6±0,2	28	2,69	18	5,6	3
Контрольный	1339	9,0±0,0	32	2,87	16	6,4	-

Примечание. * – различие в высоте сеянцев по отношению с контролем доказано (показатель различия 2,0 ... 3,5). Минимальная вероятность правильности 0,99 (стандартное значение по критерию Стьюдента 2,7).

заложены в четырехкратной повторности по шесть вариантов с различными дозами внесения биогумуса и по одному, контрольному, – без биогумуса. Перед посевом в ледник на снегование был заложен 1 кг семян сосны обыкновенной. В теплице подготовлены пробные площадки размером 1×1 м. На контрольные варианты внесены минеральные удобрения. Также в мае по всей площади внесена известь в дозе 6 кг/100 м² на рассматриваемую площадь. В табл. 1 представлена краткая характеристика вариантов.

Через 12 дней после посева наблюдаются массовые всходы. Во время наблюдений отмечено отсутствие сорной растительности на пробных площадях с биогумусом. Результаты статистической обработки представлены в табл. 2.

применение существенно улучшает качественные показатели сеянцев.

Результаты исследования показывают, что при идентичных условиях минерального питания и полива на одинаковых субстратах с различными дозами внесения биогумуса сеянцы одного возраста в условиях Севера в два-пять раз превышают сеянцы, выращенные на контрольном участке по высоте, диаметру и массе. Они отличаются более развитой корневой системой и большим количеством мелких корней. Оптимальным вариантом является десятистрочная схема посева сосны обыкновенной, содержащей 1,5 кг/м² сухого биогумуса, равномерно внесенного по площади.

ОПЫТ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЗАБОЛОЧЕННЫХ СОСНЯКОВ В СЫКТЫВКАРСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ

М.Э. Зезегова, В.В. Пахучий
Сыктывкарский лесной институт
E-mail: zezik_90@mail.ru

Тема нашего исследования связана с изучением опыта повышения производительности заболоченных сосняков. Работа выполнялась в Трехозерном участковом лесничестве Сыктывкарского лесничества Республики Коми, расположенного в юго-западной части республики. Исследования по данному вопросу имеют важное значение, так как повышение производительности сосняков – важная составляющая повышения продуктивности лесов.

Основные задачи осушения земель в лесном хозяйстве – повышение продуктивности лесных земель в лесах зеленых зон, устойчивости к рек-

реационным нагрузкам, улучшения эстетического состояния насаждения. В результате осушения корнеобитаемой зоны почвы повышаются условия роста существующего древостоя и естественного возобновления, происходит смена старых малоценных древостоев молодыми, что в итоге приводит к увеличению прироста древесины. Следовательно, основная цель гидромелиорации – лесоводственное воздействие на древесное насаждение. Эффективность гидромелиорации, проявляющаяся на приросте древостоев и оцениваемая по приросту, называется лесоводственной эффективностью осушения.

После осушения грунтовые воды понижаются. На торфяных почвах приток влаги к верхним горизонтам почвы значительно уменьшается. Улучшается аэрация верхних горизонтов почвы. Увеличивается поступление в почву кислорода. Осушенные земли лучше прогреваются. На осушенных болотах и заболоченных землях прекращается или замедляется торфообразование.

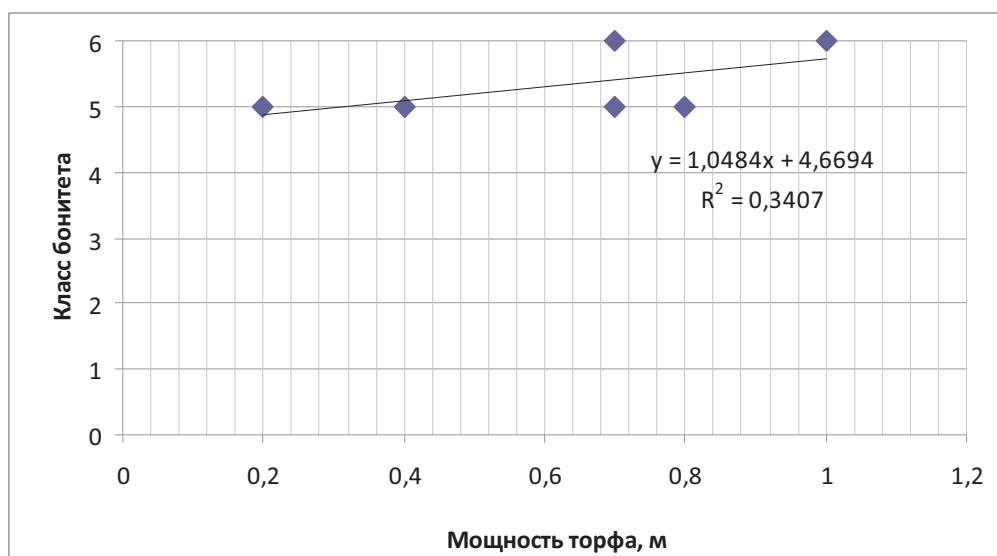
Исследования выполнялись на шести опытных участках, расположенных между осушительными каналами (см. рисунок). При закладке опытных участков использовали соответствующие нормативы, инструкции, положения. Картографическое оформление объектов исследования выполнялось в среде ArcView GIS версия 3.3. Было создано 12 тем (слоев): границы квартала и водоохранных ле-

Установлено, что класс бонитета зависит от мощности торфа, с уменьшением которого он повышается (см. таблицу)

Таблица 1

Мощность торфа и класс бонитета насаждений на объектах исследования

№ ПП	Мощность торфа	Класс бонитета
1	0,2	5
2	0,4	5
3	0,7	5a
4	0,7	5
5	0,8	5
6	1,0	5a



Зависимость класса бонитета от мощности торфа.

сов, дорога, пос. Седкырекш, пробные площади, границы выделов, осушительная система. Атрибутивная информация, по данным, полученным на пробных площадях, и лесоустройства, представлена по породой, средним диаметром, высотой, возрастом, густотой, суммой площадей сечения, запасом, номером яруса, составом, абсолютной и относительной полнотой, классом возраста, классом бонитета и типом леса.

Пробные площади размером 70х20 м были заложены между осушительными каналами в спелых и средневозрастных насаждениях, на которых проводили сплошной пересчет, который производится по породам и 4-сантиметровым ступеням толщины. Диаметр измеряется на высоте груди — 1,3 м. Всего учтено 816 деревьев сосны. Из них высота определена у 79. Возраст посчитан на пнях.

Камеральные работы включали: обработку полученного в лесничестве материала, заполнение ведомостей таксации, построение кривых высот, анализ зависимостей таксационных показателей от расстояния до канала, мощности торфа и т.д.

По отметкам поверхности осушаемого участка первая пробная площадь находится выше других. После осушения в составе древостоя на ней появилась береза. По мере отдаления от пробной площади 1 береза исчезает, и встречается только сосна.

Тип леса на пробных площадях вблизи канала (брусничный) отличается от других между каналами (багульниковый), что указывает на лучшую дренированность участков в приканальной полосе.

ЛИТЕРАТУРА

Пахучий В.В. Факторы продуктивности осушенных насаждений европейского Северо-Востока / Коми научный центр УрО РАН. Сыктывкар, 1991. 104 с.

Лесное хозяйство и лесные ресурсы Республики Коми / Под ред. Г.М. Козубова, А.И. Таскаева. М.: Издательско-продюсерский центр «Дизайн. Информация. Картография», 2000. 512 с.

Моисеев В.С. Таксация леса: Учеб. пособие для лесотехн. вузов. Л.: ЛТА, 1970. 258 с.

ВЛИЯНИЕ ВЫРУБОК ЛЕСА НА СОСТОЯНИЕ ЛЕСНЫХ БИОГЕОЦЕНОЗОВ КОТЛАССКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

А.В. Кайчев, В.П. Голуб

Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В.Ломоносова
Лесотехнический колледж

E-mail: Sasha150391@yandex.ru

В настоящее время глобальным вопросом является сохранение природного баланса на территории Архангельской области для дальнейшего обеспечения устойчивого экономического развития лесопромышленного комплекса области.

Леса Архангельской области занимают (по данным Государственного лесного реестра на 01.01.2011 г.) площадь 29 540.9 тыс. га. Общий запас древесины в лесах области 2 522.47 млн.м³, в том числе спелой и перестойной – 1 738.62, из них 1 602.86 млн. м³ – по хвойному хозяйству.

Расчетная лесосека по заготовке древесины в целом по области определена в размере 22 670.4 тыс. м³, в том числе по хвойному хозяйству – 17 557.1 тыс. м³.

В разные годы объем заготавливаемой древесины сильно колебался.

На примере Котласского лесничества, в котором интенсивно велась заготовка древесины, можно проследить значительное сокращение площадей, занятых спелыми хвойными лесами, и увеличение площадей под вторичными лиственными лесами.

С экономической точки зрения, при внедрении новых технологий в лесопромышленном комплексе негативные последствия замены хвойных лесов на лиственные еще можно как-то компенсировать, но с экологической – это практически невосполнимый ущерб экологии области.

Котласское лесничество находится в зоне действия лесозаготовительных предприятий, поставляющих древесину на Котласский ЦБК. Долгие годы в целлюлозно-бумажной промышленности основным сырьем являлась еловая древесина. Поэтому на сегодняшний день просматривается сокращение еловых насаждений.

Исходя из анализа данных лесоустройства разных лет, можно сделать вывод, что при существующих темпах заготовки хвойной древесины имеется реальная угроза исчезновения северной тайги со всеми вытекающими негативными последствиями для экологии области.

Негативное влияние сплошных концентрированных рубок наиболее быстро сказывается на санитарно - оздоровительных функциях леса.

На примере Котласского лесничества также можно отметить и позитивные изменения в структуре лесозаготовок: внедрение передовых технологий

варки целлюлозы позволяют все шире использовать малоценную быстрорастущую лиственную древесину. При этом, не снижая объемов производства, удастся сокращать рубки ельников.

При всем понимании негативного влияния лесозаготовок на экологию рубку леса остановить или запретить невозможно, так как 70% всех бюджетных поступлений в области идут от работы лесопромышленного комплекса, в котором заняты десятки тысяч работающих.

Основным направлением должна стать разработка комплексных мероприятий для минимизации нанесения ущерба природе, а не запрет на заготовку древесины.

Основные пути решения данных задач:

- широкое применение системы несплошных рубок;
- своевременное лесовосстановление вырубок в результате проведения сплошных рубок;
- развитие лесосеменного и лесопитомнического хозяйства для выращивания посадочного материала ценных хвойных пород;
- отведение особо защитных участков леса (ОЗУ);
- выделение особо охраняемых природных территорий (ООПТ);
- применение на лесозаготовках машин и механизмов, прошедших экологическую сертификацию.

ЛИТЕРАТУРА

Лесной кодекс Российской Федерации: федер. закон: принят Гос. Думой 4 дек. 2006 г. М.: ИНФРА-М, 2007. 60 с. (Б-ка кодексов; Вып. 5 (121).

Государственный лесной реестр Архангельской области. Архангельск, 2011.

Арустамов Э.А., Левакова И.В., Баркалова Н.В. Экологические основы природопользования: Учеб. для студентов учреждений сред. проф. образования. Изд. 3-е, перераб. и доп. М.: Дашков и К, 2006. 316 с.

Черная книга Поморья: факты, свидетельства, документы. Архангельск: ПГПУ, 1992. 240 с.

Экологические проблемы Севера: межвузовский сб. научных трудов/ Архангельский научный центр УрО РАН. Архангельск, 1998.

ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА ДВИЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ

Я.С. Клестова, М.А. Веснихин

Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова
Лесотехнический колледж
E-mail: mex-ad6@mail.ru

Со времени своего появления человек знакомился с окружающими растениями, однако многие их виды и полезные свойства изучены еще недостаточно и используются далеко не полностью. Основная задача физиологии растений – объяснить, как растут и размножаются растения и как при этом их физиологические процессы и внутренняя среда реагируют на окружающие условия и антропогенные воздействия.

Цели исследования:

- изучить влияние внешних факторов на движение растений;
- рассмотреть виды движения растений;
- определить основные факторы, влияющие на движение растений.

Задачи работы:

- провести наблюдение окружающей среды;
- обработать полученные результаты.

Растительный организм обладает способностью к определенной ориентировке своих органов в пространстве. Различают движения отдельных органов растения, связанные с ростом – ростовые, и изменениями в тургорном напряжении отдельных клеток и тканей – тургорные.

Ростовые движения, в свою очередь, бывают двух типов: тропические, или тропизмы – движения, вызванные односторонним воздействием какого-либо фактора внешней среды (света, силы земного притяжения и др.); настические, или настии – движения, вызванные общим диффузным изменением какого-либо фактора (света, температуры и т.д.).

В зависимости от фактора, вызывающего тропические движения, различают геотропизм, фототропизм, хемотропизм, тигмотропизм, гидротропизм. Геотропизм – движения, вызванные односторонним влиянием силы тяжести. Изгибы стебля и корня связаны с односторонним действием силы земного притяжения. Изгиб корня вниз (по направлению действия силы притяжения) называют положительным геотропизмом.

Фототропизм – движения, вызванные неравномерным освещением разных сторон органа. Если свет падает с одной стороны, стебель изгибается по направлению к свету – положительный фототропизм. Корни изгибаются в направлении от света – отрицательный фототропизм. Ориентировку пластинок листьев перпендикулярно к падающему свету (при большой интенсивности света) называют диафототропизмом.

Явление фототропизма мы обнаружили при наблюдении за комнатными растениями, у которых все стебли были направлены в сторону освещения.

Чем меньше освещенность в комнате, тем более выражен фототропизм.

Это явление обнаруживается и на улице. Например, дерево стремится в направлении к свету от затемненной стороны здания, и поэтому происходит изменение положения дерева в пространстве.

Явление фототропизма также проявляется и в насаждениях, когда одна сторона дерева недостаточно освещена, крона располагается неравномерно и имеет флагообразную форму.

Хемотропизм – это изгибы, связанные с односторонним воздействием химических веществ. Хемотропические изгибы характерны для пыльцевых трубок и корней растений, которые изгибаются по направлению к питательным веществам. Если питательные вещества не перемешаны со всей почвой, а распределяются отдельными очагами, то корни растут по направлению к ним. Такая способность корней определяет большую эффективность гранулированных удобрений.

Гидротропизм – это изгибы, происходящие при неравномерном распределении воды. Для корневых систем характерен положительный гидротропизм.

Аэротропизм – ориентировка в пространстве, связанная с неравномерным распределением кислорода, свойствен в основном корневым системам.

Тигмотропизм – реакция растений на одностороннее механическое воздействие.

ЛИТЕРАТУРА

Баталов А.Е., Шаврина Е.В., Бахматов М.П., Чуракова Е.Ю. Полевая практика по экологии растений: Учебное пособие. М.: Изд-во МГУ, 2005. 176 с.

Малаховец П.М., Тисова В.А. Фенологические наблюдения за сезонным развитием деревьев и кустарников: Учебно-методическое пособие. Архангельск: Изд-во АГТУ, 1999. 48 с.

Михайловская И.С. Строение растений в связи с условиями жизни: Учебное пособие для студентов-заочников биологических факультетов пединститутов. М.: Просвещение, 1997. 104 с.

Наквасина Е.Н., Шаврина Е.В. Геоботанические исследования: методические указания к полевым работам. Архангельск, Изд-во Поморского государственного университета им. М.В. Ломоносова, 1998. 42 с.

Родионова А.С. Ботаника: Учебник для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования. М.: Издательский центр «Академия», 2006. 288 с.

ВЛИЯНИЕ ПОЛОГА ДРЕВОСТОЯ НА ПЛОДОНОШЕНИЕ БРУСНИЧНИКА

Я.С. Клестова, М.А. Веснихин

Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова

Лесотехнический колледж

E-mail: mex-ad6@mail.ru

Цели исследования:

- изучить влияние древесного полога на плодоношение брусничника;
- сравнить плодоношение брусничника в разных типах хвойного леса;
- сопоставить плодоношение под пологом древостоя и на открытых участках (вырубках).

Задачи работы:

- провести исследования;
- обработать полученные результаты;
- подбор и ознакомление с литературой.

Брусника обыкновенная (*Vaccinium vitis-idaea*) представитель семейства Вересковые (*Ericaceae*).

Кустарничек высотой до 25 см с длинным шнуровидным корневищем, расположенным на глубине 2 – 10 см, имеющем длину до 18 м. Листья кожистые, очередные, эллиптические, со слегка загнутыми краями, снизу с черноватыми точками. Средняя продолжительность жизни листьев три–четыре года. Цветки с бледно-розовым колокольчатым венчиком собраны в верхушечные поникающие кисти. Плод – ягода красного цвета. Цветет – в мае – июне, плодоносит – в августе–сентябре. Опыляется пчелами, шмелями, реже другими насекомыми.

Растение устойчиво к засухе, но требовательно к составу почвы. Для хорошего развития и плодоношения бруснике необходимы легкие, кислые, рыхлые субстраты – торф, супесчаные почвы с добавкой торфа. Кроме хорошей почвы, ей необходима хорошая освещенность, в тени она может не цвести и не давать плодов. Нельзя удобрять бруснику навозом или компостом, допустима подкормка небольшим количеством минеральных удобрений. Растет в хвойных и хвойно-мелколиственных лесах, а также в тундре; в лесах поднимается до альпийского пояса. Брусника предпочитает светлые леса. Холодостойка, хорошо переносит бесснежные морозные зимы, распространяется дальше к северу и выше в горах, чем черника. При частичной рубке и несильном пожаре плодоношение брусники улучшается. Сплошную рубку и выкос растение переносит плохо.

Полевые изыскания проводились в лесах Березниковского лесничества Архангельской области в июне – августе 2012 г. в разных типах леса и на рубках.

Методика исследования:

- закладывание учетных площадок 1х1 м не менее 10 шт. на участке;
- подсчет количества кустарничков на этой площади;
- выведение среднего значения по этому участку;
- подсчет количества ягод на кустарничках;
- выявление процентного соотношения плодоношения.

При сравнении плодоношения в разных типах леса, а именно в сосняке брусничном и ельнике брусничном, отмечено, что в сосняке плодоношение больше, чем в ельнике. Это связано с различными условиями произрастания: освещенность, дренированность и др.

При сравнении плодоношения на открытых участках (вырубках) после различных типов леса, таких как ельник брусничный и сосняк брусничный, выявилось неодинаковое плодоношение на открытых участках соснового и елового типов леса, что связано с разными почвенными условиями, так как бруснике необходимы легкие, кислые, рыхлые субстраты – супесчаные почвы.

Влияние освещения на урожайность брусничника неоспорима, потому что на открытых участках плодоношение в среднем увеличивается на 25%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зеликов В.Д. Почвоведение. М.: Изд-во МГУ, 2002. 220 с.
2. Громадин А.В., Матюхин Д.Л. Дендрология: Учебник для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования. М.: Издательский центр «Академия», 2006. 306 с.
3. Мелехов И.С. Лесоведение: Учебник для вузов. М.: МГУЛ, 2002. 398 с.
4. Новиков В.С., Губанов И.А. Популярный атлас-определитель. Дикорастущие растения. М.: Дрофа, 2002. 416 с.
5. Родионова А.С. Ботаника: Учебник для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования. М.: Издательский центр «Академия», 2006. 288 с.

О ВЛИЯНИИ РАССЕЙВАНИЯ РАЗМЕРОВ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ НА КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИЛОВОЧНОГО СЫРЬЯ

М.А. Корельская

Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова

E-mail: m.korelskaya@narfu.ru

Либерализация экономики страны привела к существенным изменениям в условиях функционирования предприятий, специализировавшихся ранее на выпуске товарных пиломатериалов для экспорта, причем не все эти изменения были благоприятны. В частности, нарушена система кооперированных связей внутри объединения, помогавшая гибко реагировать в случае выполнения сложных по спецификациям либо ограниченных по срокам контрактов. Основным критерием эффективной работы предприятия стал не объемный, а спецификационный выход. В стремлении выполнить требования контракта предприятия стали ориентироваться на заведомый «перепил» отдельных сортиментов за пределы положительных марджин. Излишки сортиментов, оставшиеся у предприятия, как правило, сбывались по более низким ценам или на длительные сроки оседали на складах. Естественно, что их влияние на общие результаты экономической деятельности предприятия были негативными. Усилия предприятий по совершенствованию плановых расчетов также не дали заметных результатов, так как изменение системы лесоснабжения привело к существенным, а иногда и неожиданным сдвигам в тех размерно-качественных характеристиках пиловочного сырья, которые напрямую определяют рассеивание размеров пилопродукции – явления, комплексно влияющего на спецификационный выход.

Изучением рассеивания размеров пиломатериалов занимались Г.Г. Титков, А.Н. Песоцкий [1, 2]. Было установлено, что отклонения ширины и длины пиломатериалов от расчетных размеров проявляются сильнее по мере удаления от центра постава. Само явление рассеивания размеров объясняется комплексом факторов, которые можно разделить на три группы: первая – включает в себя размерные параметры бревна, которые всегда отличаются от параметров принятой модели – усеченного параболоида вращения, или усеченного конуса. Заметим, что из всех основных параметров только длину бревна можно считать дискретной величиной, все остальные, по сути, – независимые случайные величины. Вторая – качественные параметры, т.е. пороки древесины и дефекты

обработки круглых лесоматериалов. Теория раскроя пиловочного сырья исходит из предположения, что бревно представляет собой однородный по всему объему объект. Это предположение является наиболее существенной условностью, которая была признана самым значимым недостатком теории еще в конце 50-х гг. прошлого столетия. Третья – имеет чисто технологическое происхождение – это последствия неправильного базирования и боковой навалки бревна, трещины усушки, коробление, поверхностные неровности. Все факторы второй и третьей групп относятся к категории случайных воздействий. Именно эта особенность – случайный характер подавляющего большинства независимых переменных, практически исключил теоретическое исследование явления рассеивания, ограничив его выявлением тенденций. Основной упор был сделан на накоплении экспериментальных данных, позволяющих хоть каким-то образом снизить негативный эффект от рассеивания размеров.

К числу таких исследований относится работа Д.В. Иванова, который получил информацию о распределении по длинам досок, выпиленных из бревен разных длин. Однако при таком подходе к обработке экспериментальных данных не удалось получить общей сколь-нибудь логически связанной картины рассеивания [3]. Анализ первичной информации, полученной Д.В. Ивановым, показал, что более перспективным для этого массива будет рассмотрение распределения досок не по длинам, а величине их укорочения. Перекомпонованные таким образом данные были обработаны в MS Excel для получения графического изображения (рис.1–3), которые даже визуально показывают наличие четко выраженной общей закономерности.

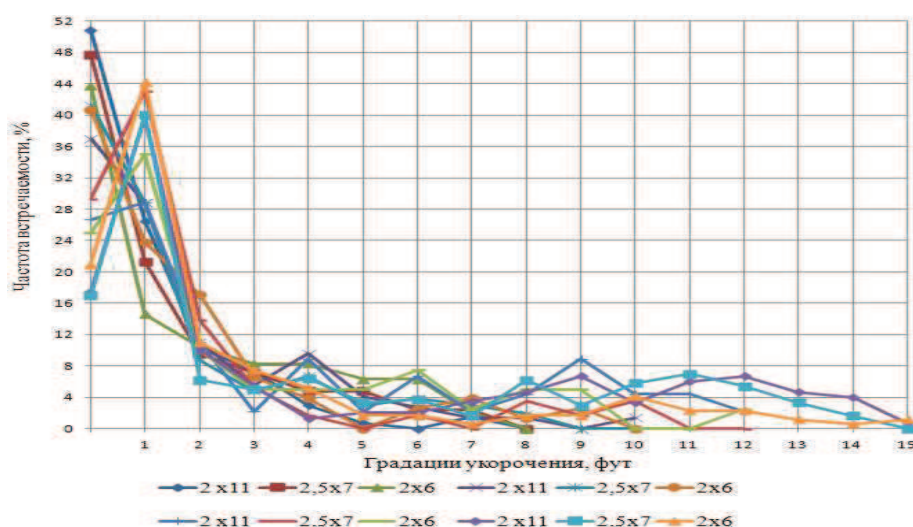


Рис. 1. Распределение по градациям укорочения центральных досок.

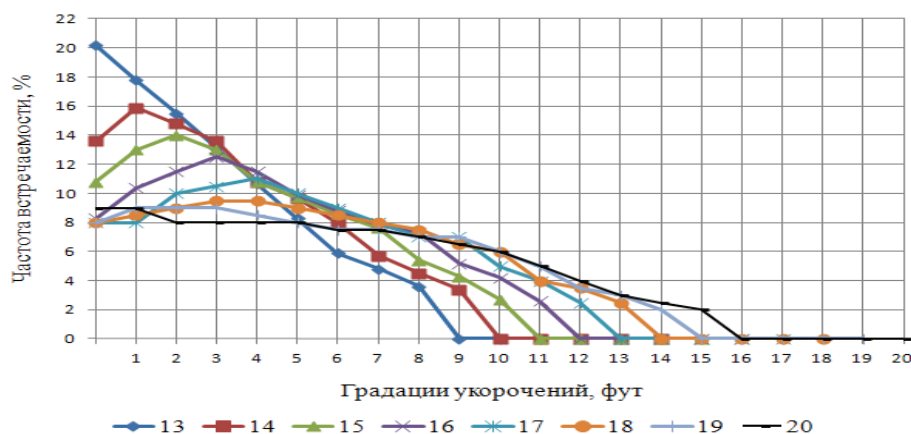


Рис. 2. Распределение по градациям укорочения первых боковых досок.

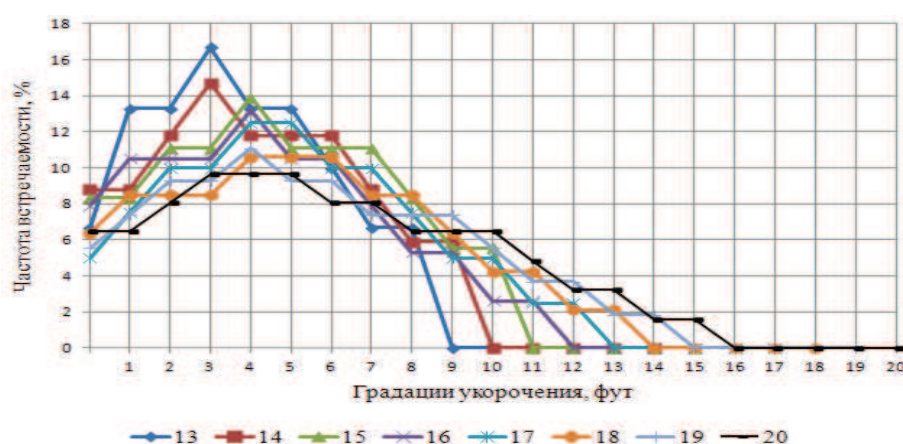


Рис. 3. Распределение по градациям укорочения вторых боковых досок.

По рис. 1 наглядно видно, что все полученные графики укорочения относятся к одному семейству кривых, т.е. закономерности распределения по градациям укорочения характерны для всех получаемых центральных досок. Необходимо отметить, что центральные доски, выпиливаемые из коротких бревен, в большинстве случаев вообще не укорачиваются (частота их встречаемости от 37 до 50,8 %), в то время как центральные доски, полученные из более длинных бревен, 17 и 20 футов, укорачиваются в основном на одну градацию – в этом случае неукороченные встречаются почти в два раза реже. В то же время графики укорочения досок после второй градации волнообразны, поскольку укорочение на четную градацию происхо-

дит чаще, чем на нечетную. При этом максимальный размер укорочения (15 градаций) приходится на центральные доски большей длины (20 футов).

Аналогичная ситуация с графиками прослеживается и у первой пары боковых досок, с небольшим отличием для досок длиной 13 футов. Главной тенденцией является то, что перелом на графике происходит в основном на две или три градации у всех длин досок, т.е. в большинстве случаев первая пара боковых досок в процессе получения обрезных пиломатериалов укорачивается на две-три градации. Кроме того, очевидно: чем доска длиннее, тем выше вероятность большей длины укорочения.

Еще сильнее принадлежность к одному типу кривых выражена у второй пары боковых досок. Однако по графикам четко видно, что укорочение длины второй пары боковых досок происходит в основном на три-четыре градации. При этом размер мак-

симального укорочения длины досок остается таким же, как у первой пары боковых досок, для соответствующих длин. Вместе с тем, количество досок, укорачиваемых на максимальную градацию, заметно увеличивается по сравнению с первой парой боковых досок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Титков Г.Г. Основы теории максимальных поставов // Механическая обработка древесины. 1939. № 2–4. С. 33–40.
2. Песоцкий А.Н. Лесопильное производство. М.: Лесная промышленность, 1970. 432 с.
3. Иванов Д.В. Некоторые проблемы современных лесопильных предприятий и пути их разрешения. Архангельск: АГТУ, 2005. 280 с.

ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ ПОЧВЫ НА ЕЕ ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА

В.Ю. Лисов

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова
E-mail: lisov-vladimir@yandex.ru

На сегодняшний день одним из наиболее значимых факторов при создании лесозаготовительной техники становится ее экологическая совместимость с лесной почвой.

Особенность взаимодействия ходовых систем лесозаготовительных машин с лесной почвой заключается в том, что опорная поверхность является сложной биологической средой, обладающей бесценным свойством, – плодородием.

Воздействие техники на лесную почву может быть как положительным, так и отрицательным. Перемещение лесозаготовительной техники во время выполнения технологических операций приводит к изменению почвенного покрова на площади лесосеки. В большинстве случаев изменения носят отрицательный характер: уплотнение, колеобразование, сдирание верхнего плодородного слоя, изменение твердости почвы. Все это вызывает нарушение последующего лесовозобновления [1].

Однако последующими исследованиями доказана возможность улучшения почвы под воздействием движителей лесозаготовительных машин. Одним из важнейших показателей воздействия машины на почву считают ее минерализацию. В результате этого процесса происходит превращение органических веществ в минеральные соли, воду и углекислоту, что обеспечивает биологический круговорот в почве. Минерализация способствует последующему естественному лесовозобновлению при сдирании лесной подстилки и рыхлении почвы.

Ведущие лесоводы и специалисты по теории взаимодействия лесосечных машин с лесной почвой доказали, что сдирание лесной подстилки и перемешивание тяжелого и легкого гумуса сопровождаются значительным улучшением лесорастительных свойств почвы. Следовательно, можно утверждать, что интенсивное буксование может сопровождаться улучшением плодородия лесной почвы за счет сдирания неразложившейся лесной подстилки и перемешивания ее с минеральным слоем почвы.

По плотности сложения верхних горизонтов судят об окультуренности почвы. Ученые лесоводы считают [3], что наиболее важным для последующего естественного лесовозобновления является состояние верхнего слоя почвы толщиной 10–20 см. Причем плотность в пределах 0.8–1.0 г/см³ названа рыхлой, плотность 1.0–1.4 г/см³ – оптимальной, плотность 1.5–1.7 г/см³ – высокой. После воздействия лесозаготовительной техники на лесную почву она может быть подразделена на улучшенную, ухудшенную и малоизмененную. К первой будет относиться почва с плотностью 1.0–1.4 г/см³ (оптимальной), к малоизмененной – 0.8–1.0 (рыхлой), а к ухудшенной – 1.5–1.7 г/см³ и более (высокой).

Для роста и развития культурных растений требуется определенная плотность (объемная масса почвы). Для большинства культур она находится в пределах от 1.10 до 1.30 г/см³.

Сильно уплотненная почва оказывает большое сопротивление развитию корневой системы растений. В переувлажненной уплотненной почве создаются неблагоприятные условия для растений вследствие занятости почти всего объема пор водой. Плотная почва плохо или совсем не фильтрует воду. Поступающая вода не проникает в почву, а стекает по поверхности, вызывая процессы эрозии.

Качественная оценка плотности сложения [2] дается по градации Н.А. Качинского (табл. 1).

Таблица 1

Оценка плотности почвы естественного сложения

Плотность почвы, г/см ³	Оценка
Менее 1	Почва вспушена или богата органическим веществом (дернина)
1.0–1.2	Типичные величины культурной и свежеспаханной пашни
1.3–1.4	Пашня сильно уплотнена
1.4–1.6	Типичные величины для подпахотных горизонтов почв
1.6–1.8	Сильно уплотненные иллювиальные горизонты (подзолистые, солоды, краснотемы)

Для песчаных пахотных почв характерны величины плотности 1.3–1.5 г/см³. В дерновом горизонте садовых и лесных песчаных почв плотность может уменьшаться до величины 1.2–1.3 г/см³. Плотность естественной почвы не может превышать 2 г/см³, а вот минимальные значения минеральных почв редко бывают ниже 0.8, хотя плотность торфяных почв, торфов может снижаться и до 0.1 г/см³.

Рекомендуется использовать следующие пределы оптимальных диапазонов плотности для различных почв (табл. 2).

Таблица 2

Оптимальные диапазоны плотности (по А. Г. Бондареву, 1985)

Гранулометрический состав (текстура) почвы	Оптимальный диапазон плотности, г/см ³
Глинистые и суглинистые	1.00–1.30
Легкосуглинистые	1.10–1.40
Супесчаные	1.20–1.45
Песчаные	1.25–1.60

Если песчаная почва рыхлая с плотностью менее 1.25 г/см^3 , то она не способна удерживать влагу, и растения практически всегда будут страдать от недостатка влаги, а вот плотная песчаная почва удерживает большее количество влаги. Однако если плотность в песчаных почвах превысит 1.6 г/см^3 , упаковка частиц станет столь плотной, что растения не будут способны развивать корни, и воздухопроницаемость таких почв станет низкой. В суглинистых почвах определяющими также будут процессы водо- и воздухообеспеченности растений: при плотности менее 1.0 г/см^3 растения страдают от недостатка влаги и питательных веществ, так как они легко вымываются и не задерживаются в такой «распушенной» почве. В пахотном слое почвы с плотностью более 1.3 г/см^3 вода будет излишне долго задерживаться, снижая количество воздуха, необходимого для нормального функционирования корней растений.

Торфяная и рыхлая почва с плотностью естественного сложения менее 1 г/см^3 для улучшения лесорастительных свойств нуждается в уплотнении, в результате чего создаются прослойки с более плотным размещением почвенных комочков, в которых капиллярная пористость выше, а некапил-

лярная и общая – ниже. Это приводит к сокращению потерь влаги из почвы, а также более активному прорастанию семян.

Как видно из наблюдений, такое физическое свойство, как плотность почвы, определяет урожай растений не только как характеристика плотности упаковки частиц и проницаемости для корней, а прежде всего тем, что формирует оптимальные водный, воздушный и питательный режимы растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анисимов Г.М., Григорьев И.В., Жукова А.И. Экологическая эффективность трелевочных тракторов. СПб.: СПб ГЛТА, 2006. 352 с.
2. Козлова А.А. Учебная практика по физике почв: Учеб.-метод. пособие. Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2009. 81 с.
3. Стратонович А.И., Маркова И.А., Матюхина З.Ф. и др. Влияние механической подготовки почвы на ее свойства и рост культур // Механизация лесохозяйственных работ на северо-западе таежной зоны: Сборник научных трудов. Вып. 25. Л.: ЛЕНИИЛХ, 1976. С. 9–17.

ОТВОД И ТАКСАЦИЯ НАСАЖДЕНИЙ С ПРЕОБЛАДАНИЕМ ЕЛИ РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДАМИ В КОРТКЕРОССКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ

Д.М. Наконечная, В.В. Пахучий

Сыктывкарский лесной институт

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова

E-mail: da5huk@yandex.ru

Тема данной работы связана с таксацией насаждений с преобладанием ели различными методами. Работа выполнялась в Корткеросском лесничестве Республики Коми, которое находится в южной части Республики Коми, протяженностью с севера на юг – 120 км, с запада на восток – 80 км. Исследование выполнялось на двух пробных площадях в 49 и 83 кварталах, находящихся на удалении 5–10 км от с. Корткерос.

Исследования по данному вопросу имеют важное значение, так как отвод и таксация лесосек – важная составляющая лесохозяйственной деятельности. При закладке пробных площадей использовали рекомендации по данному виду работ [1,2]. Картографическое оформление объектов изучения выполнено с помощью программы ArcView GIS 3.3. При разработке ГИС была создана электронная карта кварталов с изображением рек, дорог, границ кварталов, выделов, пробных площадей, лент, круговых площадок, защитных полос. Атрибутивная таблица включает таксационные показатели насаждений по каждой площади, такие как порода, средние диаметр и высота, возраст, класс товарности, запас и сумма площадей сечения на 1 га, а также характеристику ярусов и насаждений в целом.

В лесничестве, традиционно в хозяйстве, применяется сплошной, ленточный и реласкопический

методы перечета. Исследования на двух опытных участках показали, что наиболее точным из сплошных является метод ленточного перечета.

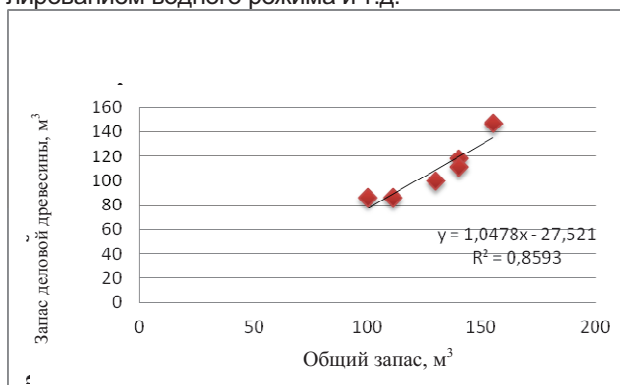
В этом случае квадратическое отклонение $\delta = \pm 3,3\%$. В таблице приведены данные, характеризующие общие запасы и запасы крупной и средней древесины на пробных площадях, полученные различными методами.

Запасы древесины (общие, крупной и средней), $\text{м}^3/\text{га}$

П П	Метод перечета	М общ.	М круп.	М сред.
1	Ленточный	100	15	48
	КППР	130	18	55
	Реласкопические площадки	111	9	50
2	Ленточный	140	16	62
	КППР	140	15	64
	Реласкопические площадки	155	7	82

На рисунке показана зависимость запаса деловой древесины от общего запаса. Согласно графику, запас деловой древесины повышается с увеличением общего запаса. Между данными показателями установлена тесная связь. Коэффициент корреляции (R) равен 0.93. Это свидетельствует о том, что повышение выхода деловой древесины может быть осуществимо при увеличении общего запаса, что достигнуто

правильным подбором пород, удобрением почв, регулированием водного режима и т.д.



Зависимость запаса деловой древесины от общего запаса.

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД В ПАРКОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ САНКТ - ПЕТЕРБУРГА

Нгуен Тхи Лан, В.Ф. Ковязин

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова

E-mail: goodluck1011001@yahoo.com

Необходимость поддержания видового разнообразия растений в городских экосистемах предопределяет один из законов генетики: «Все живое генетически различно и стремится к увеличению биологической разнородности» [4]. Видовое разнообразие растений – одно из условий устойчивости городской экосистемы [2], оно является критерием и индикатором устойчивого управления растительным фондом мегаполиса [1]. Видовое разнообразие влияет не только на устойчивость насаждений, но и украшает среду обитания, улучшает качество жизни населения города. Чем больше многообразие видов, тем шире возможность адаптации экосистемы к изменившимся городским условиям, климату и почве.

Наши исследования проведены в Отдельном и Бабовском парках г.Пушкин. Парки были созданы в окрестностях Царского села в начале XIX в. Отдельный парк имеет площадь 125 га, построен в пейзажном стиле; Бабовский – расположен на месте лесного массива на северо-западной окраине Царского села.

Отдельный парк – один из крупнейших пейзажных парков в г. Пушкин Санкт-Петербурга, располагается в южной части города, он был разбит мастерами Ф.Ф.Ляминам и И.Ф.Пипером. Термин «отдельный» – значит «обособленный», поскольку он находится на некотором расстоянии от других парков и представляет собой место для отдыха, где свободно размещены древесные растения, много лужаек и площадок для осмотра растительности.

Бабовский парк – один из крупнейших пригородных парков Санкт-Петербурга, его площадь составляет 268 га. Он граничит с Александровским и Екатерининским парками и образует

вместе с ними большой зеленый массив. В XVIII в. в целях расширения Екатерининского парка и при-

В заключение можно отметить, что в качестве основного несплошного метода таксации лесосек в рассматриваемом районе целесообразно использовать метод ленточного перечета.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Наставление по отводу* и таксации лесосек в лесах Российской Федерации. М., 1993. 67 с.
2. *Правила для заготовки древесины*. М.: Рослесхоз, 2011. 19 с.

соединения территории, лежащей к западу от него, близ дер. Баболово был построен деревянный усадебный дом Г.А.Потемкина. В 1783–1785 гг. по проекту архитектора И.В. Неелова на месте усадьбы построен каменный дворец и распланирован небольшой пейзажный сад. Большая часть территории, ныне занимаемой Бабовским парком, еще в начале XIX в. была покрыта естественным еловым лесом. В 1845 г. на этой территории создан питомник для выращивания деревьев и кустарников, носивший название «Школьное садовое заведение». В 1860-х гг. в результате вырубki и раскорчевки части леса и посадок саженцев дуба, липы, клена, березы возник новый по составу парк. В годы Великой Отечественной войны Бабовский парк сильно пострадал от налетов авиации и порубок деревьев. В послевоенные годы проводилось восстановление парковых насаждений.

Таблица 1

Характеристика дендрофлоры парков г. Пушкин (числитель – шт., знаменатель – %)

Количество деревьев				Возрастная структура, лет		
Хвойные	Лист- венные	Всего	Из них в парковом массиве	До 15	16–25	Старше 25
Отдельный парк						
1000	32911	33911	32496	2248	12613	19050
29	97,1	100	95,8	6,6	37,2	56,2
Бабовский парк						
55428	67558	112986	67256	7943	63840	41203
40,2	59,8	100	59,5	7,0	56,5	36,5

Парки Отдельный и Бабовский в настоящее время находятся в запущенном состоянии. Большая часть деревьев произрастает в виде густого паркового массива с преобладанием в составе

Таблица 2

**Характеристика кустарников в парках
г.Пушкина (числитель – шт., знаменатель – %)**

Парк	Кустарники				
	Всего	Свободнора- стущие		Живая изгородь	
		Колю- чие	Неко- лючие	Колю- чие	Протяжен- ность живой изгороди, м
Отдельный	4845 100	360 7,4	4220 87,1	265 5,5	53
Баболовский	123808 100	–	123653 99,9	155 0,1	92

насаждений аборигенных таежных лесообразующих пород: сосна обыкновенная, ель европейская, береза повислая и пушистая, рябина обыкновенная, осина. Широколиственные породы (дуб черешчатый, клен остролистный, вяз шершавый, ясень зеленый) расположены в виде линейных насаждений, групповых и одиночных посадок. Краткая характеристика дендрофлоры обоих парков приведена в табл. 1 [3].

Количество деревьев в Баболовском парке в четыре раза больше, чем в Отдельном, а видовой состав сообществ обоих объектов сходен. Различие в густоте кустарников более чем 30-кратное (табл.2) [3]. Неколючие кустарники высажены в виде свободно растущих групп или одиночно, а из колючих видов сформированы живые изгороди вдоль дорожек и тропинок.

Одним из самых древних растений в Отдельном парке можно назвать многоствольное дерево дикой фисташки, на памяти которой более чем тысячелетняя история. Можно обнаружить самые крупные особи дуба и кипариса, сосны и платана. Среди прочих представителей флоры выделяется гигантских размеров сосна Монтезума, получившая название по имени вождя американских индейцев – ацтеков.

В Отдельном парке есть еще немало интересных видов растений: пробковый дуб, который был привезен из Португалии, магнолия крупноцветковая и банан – из Японии, лавр благородный – из Средиземноморья, гинго двулопастный – из Китая.

Вдоль парковых аллей расположились цветущие кустарники: олеандр, бугенвиллия, багряник; представители местных вечнозеленых кустарников – ладанник крымский, иглица понтийская, плющ крымский и др. Благодаря экзотам Отдельный парк является запоминающимся местом для любого посетителя.

В Баболовском парке растут в основном лиственные породы деревьев – липа, дуб, клен, ясень, береза, ольха, осина, хотя есть участки с преобладанием ели. Местами встречается лиственница и сосна, в районе Баболовского дворца растут пихты, в подлеске – рябина и черемуха.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев А.С. Оценка растительного разнообразия лесных экосистем. СПб.: ООО «АРТ Юнион», 2002. 72 с.
2. Владимиров В.В. Урбоэкология / МНЭПУ. М., 1999. 202 с.
3. Ковязин В.Ф. и др. Мониторинг почвенно-растительных ресурсов в экосистемах Санкт-Петербурга. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. 344 с.
4. Одум Ю. Экология. М.: Мир, 1986. Т.1. 346 с.; Т.2. 376 с.

**ПОЛУЧЕНИЕ БИОБУТАНОЛА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПУТЕМ
ИЗ ЦЕЛЛЮЛОЗОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ**

Д.Л. Нельмина, К.С. Болотова

Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова
E-mail: biotech@narfu.ru

Традиционным способом биохимической конверсии растительного сырья является гидролиз, в основе которого лежит взаимодействие полисахаридов с водой в присутствии катализаторов. Получаемые в результате конверсии растворы сахаров могут использоваться в качестве среды для культивирования микроорганизмов с получением биомассы или продуктов метаболизма клеток (спиртов, органических кислот и т.д.).

Из числа микробиологических способов получения жидкого биотоплива наиболее перспективный – получение биотоплива класса спиртов. Широкое промышленное применение нашло спиртовое брожение с получением биоэтанола с помощью дрожжевых продуцентов.

В настоящее время на смену технологиям, вовлекающим в топливное спиртовое производство крахмалсодержащее сырье (пшеница, кукуруза, свекла) и агрессивные агенты, приходят технологии на основе целлюлозосодержащего сырья (биоэтанол II поколения) и ферментных препаратов. В том случае, когда в качестве катализатора применяют биокатализаторы-ферменты, гидролиз проходит в более мягких условиях.

У биобутанола по сравнению с биоэтанолом есть ряд технических преимуществ, но для того, чтобы ацетонобутиловое брожение стало экономически выгодным, необходимо использовать доступное, дешевое сырье и экологически безопасные реагенты.

Цель работы – исследование ацетонобутилового брожения, осуществляемого бактериями *Clostridium acetobutylicum*, анализ выхода бутанола, получаемого в условиях брожения на гидролизатах растительного сырья и оценка возможности использования ферментов класса гидролаз для биоконверсии растительного сырья на стадии гидролиза.

В работе использовали сухой препарат продуцента *Clostridium acetobutylicum*, полученный из Всероссийской коллекции промышленных микроорганизмов ФГУП ГосНИИ генетики.

В качестве целлюлозосодержащего сырья использовали торф, бурые водоросли, дробину. Питательные среды готовили, гидролиза предварительно измельченное растительное сырье соляной кислотой или комплексным ферментным препаратом грибного происхождения ЦеллоЛюкс-А, обладающим активностями целлюлазы, β -глюканазы и ксиланазы. Полученные среды анализировали по показателю pH, концентрации редуцирующих веществ и хроматографически – на содержание ключевых продуктов ацетонобутилового брожения (бутанол, этанол, ацетон).

Сбраживание сырья проводили в анаэробных условиях в течение нескольких суток, периодически отбирая образцы для анализа среды и оценивая жизнеспособность клеток *Clostridium acetobutylicum*, микропируя клеточную суспензию в изучаемых условиях.

Результаты ацетонобутилового брожения на средах, полученных кислотным гидролизом, показав-

ли, что значительный выход продуктов брожения – бутанола и ацетона, наблюдается в первые часы сбраживания, причем содержание целевого продукта ацетонобутилового брожения (бутанола) в среде достигает 6.0–53.1 г/л. Дальнейшее сбраживание среды приводит к снижению содержания продуктов брожения, вероятно, вызванному ингибированием метаболитами роста продуцента.

Для изучения эффективности ферментного препарата при подготовке целлюлозосодержащего сырья к переработке по пути ацетонобутилового брожения в стерильную водную суспензию сырья вносили препарат ЦеллоЛюкс-А в количестве 50 кг/т. Затем питательную среду помещали в термостат при температуре +37 °С и периодически анализировали на содержание редуцирующих веществ. По результатам эксперимента выход редуцирующих веществ составил 8–9 %, что характеризует высокую эффективность ферментов-целлюлаз при проведении гидролиза целлюлозосодержащего сырья.

По итогам работы установлена способность *Clostridium acetobutylicum* продуцировать бутанол на гидролизатах целлюлозосодержащего сырья, в том числе гидролизатах торфа, бурых водорослей, и показана возможность применения ферментов-гидролаз класса целлюлаз для подготовки растительного сырья к переработке по пути ацетонобутилового брожения.

НЕСТАНДАРТНАЯ МЕБЕЛЬ ИЗ СТАНДАРТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

А.М. Норкина, О.А. Рублева

Вятский государственный университет

E-mail: ru_olga_ru@mail.ru

Современный человек привык к тому, что ни один интерьер не обходится без мебели. С появлением новых разновидностей бытовой техники совершенствуются и сопутствующие виды мебели. Еще совсем недавно функцию подставки под телевизор выполняла обычная тумба или ниша в крупногабаритной мебельной стенке. Но технологии не стоят на месте, плазменные экраны постепенно вытесняют своих массивных предшественников, требуя «своего» места для установки и внимания со стороны владельца. Так, появилась отдельная целостная конструкция, называемая стенкой под аппаратуру.

Покупателям предоставлен широкий выбор типовых изделий эконом-класса; в их художественном решении в основном преобладают простые геометрические формы, что делает большинство стенок похожими друг на друга. Они справляются со своей основной функцией, но не могут в полной мере радовать глаз взыскательного владельца. Главной причиной создания скучных прямоугольных конструкций является простота их изготовле-

ния. Такой техпроцесс хорошо изучен и отлажен. Но просто – не всегда значит красиво и оригинально. В современном мире человек ищет особенную мебель, ищет то, чем он будет отличаться от других, – выразительность и оригинальность, «фишку», изюминку. Современная мебель может и должна быть искусством, и в данном проекте хотелось это доказать.

Основная задача – разработка конструкции и технологии изготовления криволинейных объемных элементов стенки под аппаратуру.

Основа идеи для художественно-конструкторского решения стенки (см. рисунок) – творчество одного из наиболее ярких и запоминающихся художников XIX в., представителя русского авангарда и основателя супрематизма К.Малевича. Это иллюстрируют сочетания угловатых и округлых геометрических форм, четкие переходы и контрасты, яркость красного и глубина черного.

В основании конструкции лежит полуoval, имеющий расширение к задней стенке, что зрительно увеличивает пространство. Опорой служит



Художественное решение стенки под аппаратуру «Малевич».

дугообразный металлический каркас. На нем симметрично расположены две тумбы сложной объемной формы со сквозными проемами, облегчающими массивную, на первый взгляд, конструкцию. В верхней части стенки также помещаются вертикальные декоративные элементы, расположенные в порядке уменьшения размеров от центральной линии симметрии к краям. Каждый из этих элементов способен поворачиваться вокруг своей оси и включает в себя более мелкие поворотные детали. Всю композицию визуально собирает в одно целое ряд легких полок.

Все эти приемы присущи авангарду, но данной стенке придают новое прочтение. Объединив острые углы и круглые поверхности, упорядочили хаос, столкнули активные цвета с хроматическими. Отказ от кубообразных конструкций и декора делает композицию идейно выдержанной и понятной.

Для обеспечения удобства эксплуатации изделия в соответствии с рекомендациями стандартов выбраны функциональные размеры: высота установки телевизора, расстояние между центральными полками, ширина проема под телевизор.

В качестве основного конструкционного материала выбраны древесно-волоконистые плиты средней плотности сухого способа производства (*Medium Density Fibreboard*, сокращенно – MDF). Плита MDF давно зарекомендовала себя как достаточно гигиеничный, прочный и технологичный материал. Также применяется окрашенная древесно-волоконистая плита (ДВП) и металл. Для неразборных соединений используется поливинилацетатный клей ПВА-М, для гнуто-клееных деталей – клей ПВА *PROTOVIL VP 420*. Для отделки применяется шпатлевка, эмаль и лак марки *HESSE*.

Для формирования сложных объемных элементов стенки, таких как тумба, было принято решение воспользоваться принципами построения каркасных конструкций.

По конструктивно-технологическим признакам детали стенки можно разбить на несколько групп: прямолинейные простой формы, прямолинейные со сложным контуром и гнуто-клееные детали. Обычные прямолинейные детали получили путем раскроя плиты и обработки профильных кромок фрезерованием. Прямолинейные – со сложным контуром изготовили из плиты путем фрезерования по контуру на фрезерно-копировальном станке. Гнуто-клееные детали изготавливаются при помощи склеивания нескольких тонких заготовок из MDF с одновременным гнутьем и последующим опиливанием или фрезерованием по контуру.

Каркас тумбы собирается из деталей второй и третьей групп. Плюсы такого решения – сравнительная легкость, прочность и жесткость конструкции, простота изготовления деталей. Наиболее ответственным моментом в технологии изготовления тумбы будет являться сборка на шканты, после которого следует окраска и покрытие лаком.

Общая сборка изделия производится с помощью фурнитуры марки *HAFELE* в следующем порядке: к металлической опоре крепится щит, затем присоединяется основание со встроенным ящиком. Далее на опорный щит устанавливаются две симметричные тумбы, скрепленные между собой. При помощи поворотной фурнитуры закрепляются на столешницах тумб декоративные элементы. Сборка осуществляется по месту, что упрощает процесс транспортировки изделия.

Таким образом, для изготовления стенки применяются типовые материалы, технология изготовления сравнительно проста, основана на известных методах обработки древесных материалов. Но оригинальное конструкторское решение и нестандартная сборка позволяют создать уникальный внешний вид изделия. Такая мебель способна быть средством самовыражения как производителя, так и ее владельца. Данная стенка является функциональным арт-объектом, способна стать ярким акцентом интерьера.

СПОСОБ ДЕКОРИРОВАНИЯ МЕБЕЛИ ИЗ ПЛИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В.Ю. Онучин, О.А. Рублева

Вятский государственный университет

E-mail: ru_olga_ru@mail.ru

Современный потребитель предъявляет комплекс требований к оборудованию интерьера – это функциональность, эстетический вид, соответствие цены и качества. Производители стремятся обеспечить выполнение этих требований наиболее рациональными способами, одним из которых является использование современных плитных материалов с декоративной отделкой поверхности. В дан-

ной работе поставлена задача разработать художественно-конструкторское решение, технологию изготовления и способ декорирования гарнитура для прихожей «Б-612» в стиле *hi-tech* из плитных материалов.

Стиль *hi-tech* – сравнительно новое направление в дизайне. Для него характерно использование наиболее современных технологий в проекти-

ровании, изготовлении и оснащении изделия; широкое применение высокотехнологичных материалов, в частности, пластика, стекла, металла; использование систем выдвижения, встраиваемой подсветки и техники; обращение к приемам конструктивизма и кубизма (в противоположность биотеку); в виде исключения – пренебрежение функциональностью в угоду дизайну.

Художественное решение данного проекта (рис. 1) навеяно творчеством французского писателя и профессионального летчика Антуана де Сент-Экзюпери. Длинный шарф мальчика с астероида Б-612, облака – символы произведения «Маленький принц».

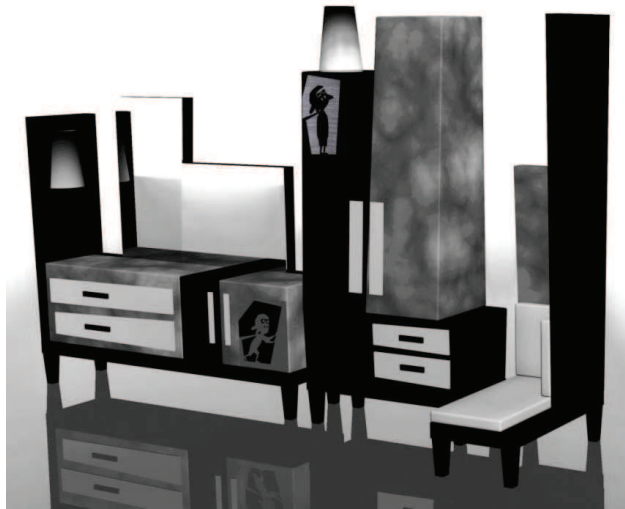


Рис. 1. Художественно-стилевое решение гарнитура для прихожей «Б-612» в стиле *hi-tech*.

Вне зависимости от выбранного стилистического решения проектируемый гарнитур для прихожей в первую очередь предназначен для выполнения определенных функций. На примере трюмо – это хранение коробок с обувью и аксессуаров; размещение на столешнице мелких предметов (ключей, телефона); зеркало. Учитывая эти требования, рекомендации стандартов, а также антропометрические показатели, назначили функциональные размеры трюмо.

На следующем этапе работы выбрали конструкционные и отделочные материалы с учетом требований к условиям эксплуатации изделия, а также крепежную, декоративную и функциональную фурнитуру. Для изготовления трюмо предлагается использовать плиты с сотовым заполнением (ПСЗ), древесноволокнистые плиты средней плотности сухого способа производства (*Medium Density Fibreboard*, сокращенно – MDF), нейтральный клей, полиэфирную эмаль, фурнитуру современных производителей.

Рассмотрим подробнее конструкцию трюмо. Корпус изделия собирается на прочные универсальные стяжки, в котором располагается несколько отделений. В одном из них особым образом размещены ящики с неравносторонними фасадами, задающие внешнему виду изделия динамику. В двух других проемах расположены отделения для

хранения, закрытые дверками из MDF, декорированные инкрустацией. В левую боковину трюмо на основе ПСЗ встроена система освещения, включающая торшер, низковольтный светильник, трансформатор, выключатель, систему проводов. На заднюю стенку из ПСЗ монтируются зеркала на специальный клей, не вступающий в химическую реакцию с амальгамой.

Для установления показателей прочности и долговечности опытного образца трюмо выбраны методы испытаний изделия на устойчивость, прочность и деформируемость.

Следующий этап проекта – разработка технологического процесса изготовления трюмо. Проектируя изделие, необходимо применять прогрессивные и одновременно экономически оправданные и реально достижимые решения. Технологический процесс изготовления деталей корпуса из MDF является типовым, а оригинальные предложения в проекте – технология декорирования дверок трюмо, а также конструкция и технология изготовления боковины со встроенной системой освещения.

Для декорирования дверей используют текстурирование и инкрустация. Текстурирование поверхности фасадов осуществляется последовательным нанесением эмали в несколько этапов с помощью пневмораспыления. Сначала наносят темный тон, затем поверх него накладываются более светлые оттенки, придающие глубину изображению. На поверхности фасадов образуются фактура полированного камня и текстура облачного неба, что привносит свежесть и легкость монолитному образу. Такое контрастное сочетание оттенков и фактур традиционно для стиля *hi-tech*.



Рис. 2. Элементы фасадов, выполненные в технике инкрустирования поверхности стальными пластинами.

Инкрустация – это украшение детали узорами и изображениями из фрагментов и различных материалов, которые врезаются в украшаемую поверхность и отличаются от нее цветом и фактурой. В нашем случае таким материалом является стальной лист. Его раскрой производится с использованием лазерных технологий; грат должен быть удален, изнаночная поверхность пластины подготовлена для склеивания. Поверхность фасадов из MDF обрабатывается на фрезерно-копировальном

станке. Затем детали инкрустации вклеиваются, выступающие поверхности сошлифовываются. Изготовлены опытные образцы фасадов, внешний вид которых представлен на рис. 2.

Таким образом, в результате продуманного стилистического решения, использования оригиналь-

ной конструкции и применения несложных приемов декорирования получен проект выразительного изделия, соответствующего эстетическим потребностям современного человека.

ПРИЧУДЛИВАЯ РОЩА – УНИКАЛЬНЫЙ ПРИРОДНЫЙ ПАМЯТНИК РЕСПУБЛИКИ КОМИ

М.Д. Пискунова, А.Н. Микушева

МОУ «СОШ» с. Корткерос

E-mail: galinel@mail.ru

Время от времени публикации о Причудливой роще Корткероса появляются в средствах массовой информации. Находятся энтузиасты, которые пытаются привлечь к ней внимание общественности. Эта роща в 2009 г. претендовала на звание одного из «Чудес Коми», и хотя достопримечательность не вышла в финал конкурса, она заинтересовала жителей Республики Коми и соседних регионов.

Актуальность статьи заключается в том, что многие исследователи рощи подходили к ее изучению с исторической либо мифологической точки зрения. Данная местность мало изучена с *научно-биологической точки зрения*.

Цель работы – изучение аномалий роста деревьев в Причудливой роще в с. Корткерос с естественно-научной точки зрения.

Согласно цели исследования были поставлены следующие задачи:

- изучить причины аномалии роста деревьев;
- установить средний возраст деревьев с аномалиями роста и обычных деревьев, произрастающих в роще;
- классифицировать виды аномалий роста деревьев, встречающихся на территории объекта исследования;
- выявить значимость Причудливой рощи для Корткеросского р-на и Республики Коми в целом.

Методы исследования – социологический опрос местного населения, изучение местности, исследование аномалий роста деревьев, подсчет годовичных колец с помощью возрастного бурава.

Работа рассчитана на несколько лет. Определены следующие этапы:

Сентябрь-декабрь 2012 г.

1. Изучение местности;
2. Изучение литературы, интернет-ресурсов по данной теме;
3. Опрос местных жителей об истории, происхождении, легендах, связанных с рощей;
4. Классификация видов аномалий роста деревьев;
5. Выявление возможных причин появления аномалий;
6. Определение среднего возраста деревьев в Причудливой роще;

7. Оформление выводов по первому году исследований.

Планы на 2013 г.: продолжить изучение этого объекта и более подробно исследовать аномалии роста деревьев, а также провести акцию «Поможем вместе Причудливой роще Корткероса!».

Анализируя легенды и рассказы местных жителей о причинах деформации стволов деревьев в Причудливой роще с. Корткерос, было выяснено, что основной причиной люди считали вмешательство человека в формирование ствола при совершении обрядов.

Изучение литературы и интернет-знакомства с аномалиями растений, которые встречаются по всему миру, навело нас на мысль о том, что не только совершение обрядов древних коми послужило причиной причудливости деревьев, но и природные факторы.

Можно выделить четыре ярко выраженные аномалии роста деревьев:

- 1) Сросшиеся – деревья разных видов (например, сосна и ель) растут вместе, тесно переплетаясь корнями и стволами. Согласно нашим подсчетам, их возраст свыше 200 лет;
- 2) Многовершинные – деревья с обломанной либо усохшей верхушечной почкой;
- 3) «Ведьмины метлы» – деревья с пучками тонких укороченных веточек;
- 4) Искривленные – деревья с необычно изогнутым стволом.

Расположение рощи позволяет предположить, что на деформацию стволов деревьев оказали влияние преобладающие в нашей местности северо-восточные ветры или весеннее половодье, которое приводит к смещению грунта. Многовершинность и «ведьмины метлы» – результат воздействия вирусов и вредителей и, возможно, радиоактивных излучения, связанного с залежами радиоактивных пород. Деревья также могут служить индикаторами наличия железных руд – областей магнитных аномалий, нарушающих развитие и рост деревьев.

Причудливая роща – уникальное место Корткеросского р-на, чудо природы, которое нужно беречь, охранять и исследовать дальше. Это не только природный, но и исторический памятник. Само

его возникновение уходит корнями глубоко в историю, во времена первобытных комических племен и языческой веры.

ЛИТЕРАТУРА

Ковриго В.П. Почвоведение с основами геологии. М.: Колосс, 2008. 439 с.

Леса Республики Коми / Под ред. Г.М. Козубова и А.И. Таскаева. М.: Издательско-про-дюсерский центр «Дизайн. Информация. Картография», 1999. 332 с.

Сеннов С.Н. Лесоведение и лесоводство. М.: Издательский центр «Академия», 2008. 256 с.

Электронный ресурс: <http://www.raste-nuya.ru/> Денисова Г.А. «Удивительный мир растений».

Электронный ресурс: <http://att-vesti.narod.ru/P23-2-2.HTM> Холманский А.С. «Адаптация растений к хиральному фактору».

Электронный ресурс: <http://www.bon-sai.ru/dendro/phcontent.html> Пол Д.Крамер, Тео-дор Т. Козловский «Физиология древесных растений».

Электронный ресурс: Шестаков В.Н. «Тайна языческой роши» http://www.fin-nougr.ru/news/index.php?ELEMENT_ID=2659&commentId=914#914.

Стремительные темпы роста рыночных взаи-

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОИСКА И СБОРА ДАННЫХ В ИНТЕРЕСАХ НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА

Ю.А. Поремская, О.И. Васильев

Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства

E-mail: julixfiles@mail.ru

моотношений современного общества обусловлены глобализацией информационных процессов. На развитие мировой экономики воздействует научно-технический прогресс (НТП), особенно в части растущего спроса на продукты информационных технологий. Глобализация информационных систем стала образом жизни и нормальной работой большинства компаний в современном мире. Такая тенденция не оставила в стороне государственные компании и, как следствие, вызвала правовое регулирование информационной деятельности.

Развитие инновационных направлений деятельности в научных организациях лесной отрасли диктует потребность в самостоятельном осуществлении поиска инвестиционных источников и заказчиков научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок (НИОКР).

Спираль этапов работы научной организации состоит из планирования, поиска необходимых ресурсов (материальных или интеллектуальных), реализации, апробации и снова планирования, но уже по принципу постоянного совершенствования новых НИОКР. Перед планированием любой разработки следует определить готовность ее финансирования. Развитие НТП и глобальной информатизации определяет концепцию поиска инвестиций для организации наукоемких процессов. Это дает основания для создания автоматизированной системы, призванной осуществлять эффективное привлечение инвестиций в организацию наукоемких процессов.

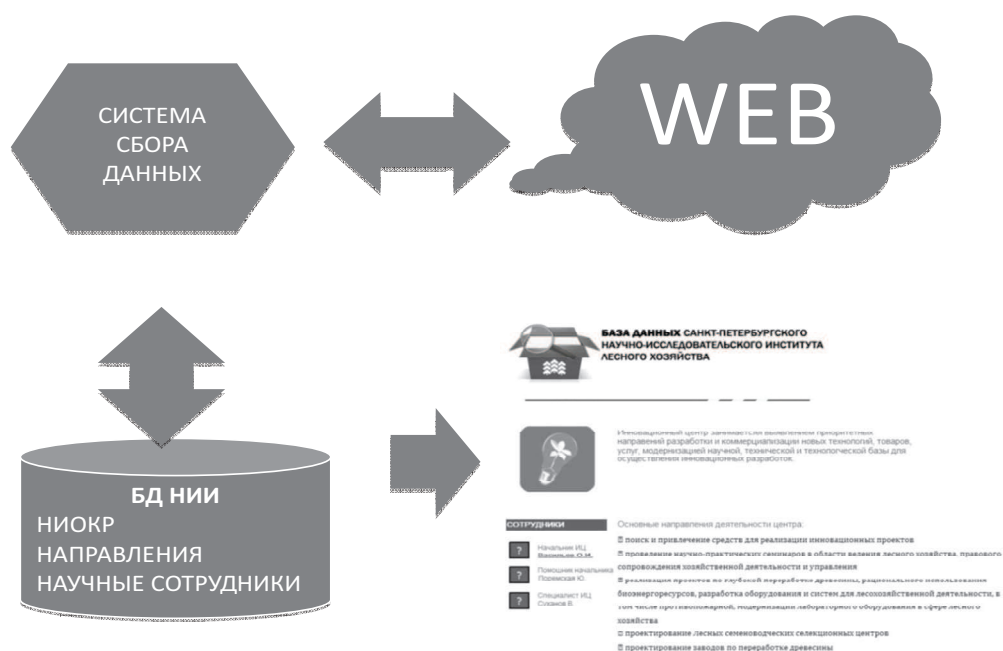
Предлагается система автоматического поиска, анализа, мониторинга и ранжирования спроса на рынке НИОКР тем из источников в сети Интернет. Она должна собирать данные, как минимум, в трех направлениях: источники финансирования по направлениям научной деятельности, последние новости в науке, подбор литературы в области научных исследований.

Алгоритм работы системы и ее элементы представлены на рисунке. Для наиболее эффективной работы системы необходимо произвести ряд последовательных действий:

- Разработка базы данных по научным направлениям, НИОКР, библиотечному фонду и персональным анкетам научных сотрудников учреждения;
- Создание реестра Интернет-ресурсов потенциальных инвестфондов, конкурсов, финансовых программ и новостных источников;
- Сравнительный анализ информационных систем автоматизированного сбора данных (АСД);
- Отбор и настройка системы автоматизированного сбора данных по заданным Интернет-ресурсам;
- Разработка интерфейса базы данных с интегрированной системой сбора данных;
- Анализ наиболее актуальных тем по направлениям научной деятельности института;
- Совершенствование системы с учетом полученных результатов;
- Получение периодического отчета по отобранной тематике.

Система призвана собирать данные не только по заданным источникам финансирования, но и адресам новостных лент и блогов в интересах направлений научной деятельности института. Интеграция собранных новостей в открытый доступ через Интернет-сайт поможет привлечь внимание большего круга заинтересованных сторон. Система рейтинга научных сотрудников по заданным критериям оценки – дополнительный продукт работы этой системы.

К ее преимуществам стоит отнести минимизацию операций ее администрирования, так как система собирает данные в автоматическом режиме круглосуточно с учетом охвата масштабов страны, часовых поясов и, если необходимо, зарубеж-



Алгоритм работы системы и ее элементы.

ных рынков. Система исключает объем информации, находящийся не в поле деятельности или научных интересов, формируя отчетные данные по всем необходимым для углубленной фильтрации разделам. Она позволит быстро оценить возмож-

ности учреждения и целесообразность участия в борьбе за заказ, персонализированно оценить информацию для последующего анализа и корректировки и, главное, повысить конкурентоспособность учреждения на рынке НИОКР.

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ

А.С. Ракова, Д.А. Соболева

Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова
Лесотехнический колледж
E-mail: *mex_ad6@mail.ru*

Почва дает почти все, что мы едим. Она накапливает и очищает пресную воду, обеспечивая питание растений, которые предохраняют почву от разрушения – эрозии.

Почва представляет собой смесь взаимодействующих между собой неорганических веществ, разложившегося органического вещества, воды, воздуха и огромного числа живых организмов – бактерий, простейших, грибов, червей, насекомых и др.

Почва – живой организм, в котором происходит множество биологических процессов.

Цели данной работы:

- сравнить биологическую активность почв в разных типах хвойного леса;
- изучить влияние агротехнических мероприятий на биологическую активность почвы;
- исследовать влияние вытапывания на биологическую активность в еловом типе леса;
- сопоставить почву городских условий и леса;
- сравнить почвы газона и луга.

Задачи исследования:

- сбор образцов почвы;
- анализ образцов;
- обработка результатов;
- подбор литературы.

В полевых условиях произведен отбор почвы для исследований из различных типов леса и разной степени рекреационной нагрузки.

Лабораторные исследования проводили по следующей методике:

1. Отобранные образцы необходимо было поместить в емкость для компостирования и довести влажность почвы до оптимальной;
2. Нарезанную по два-три кадра фотопленку уложить на коробки эмульсионным слоем вверх;
3. Произвести компостирование образцов;
4. По окончании компостирования пленку осторожно вынуть и промыть под струей воды, после чего высушить;
5. Произвести подсчет доли (в процентах) разрушенного протеазами эмульсионного слоя при помощи фотоувеличителя или палетки.

По результатам лабораторных исследований, которые проводились в течение двух недель, мы пришли к выводам, которые отразили на рисунках и таблицах.

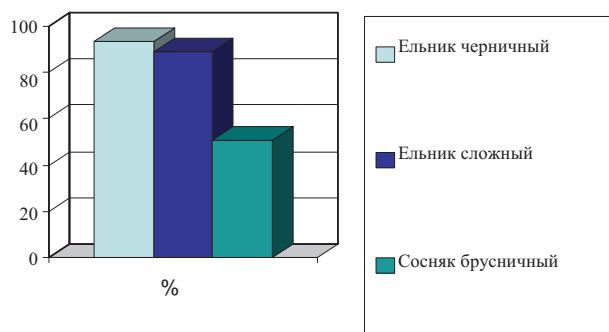


Рис. 1.

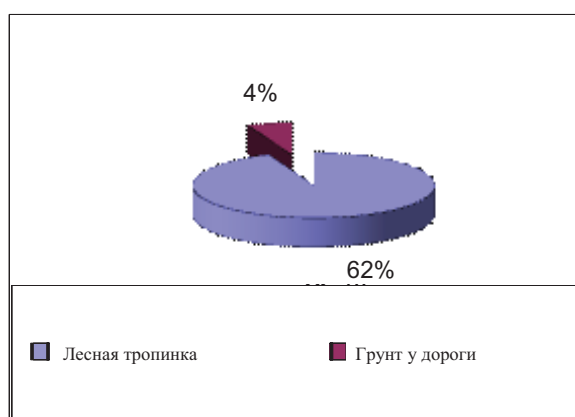


Рис. 2.

Название образца почвы	Биологическая активность, %
Питомник	97
Лесная поляна	85

На графике (рис. 1) наглядно отображено, что биологическая активность почвы выше в еловом типе леса, а именно – ельнике черничном. Сосняки же имеют почвы, которые обладают меньшей биологической активностью, так как в еловом типе леса почвы более богаты гумусом.

Также нами выявлено различие влияния агротехнических мероприятий на биологическую активность почвы: с открытого грунта питомника почва наиболее биологически активна по сравнению с той, что взяли с лесной поляны, так как в питомнике ежегодно проводят агротехнические мероприятия по внесению удобрений в почву, культивации почвы и др.

Выявили влияние вытаптывания на биологическую активность. Проведя исследования, можно сделать вывод, что грунт у дороги, который подвергается интенсивному рекреационному использованию, т.е. вытаптыванию, обладает очень низкой биологической активностью, которая составляет всего 4%, сравнивая с лесной тропинкой, где вытаптывание происходит в меньшем объеме и не с такой интенсивностью, биологическая активность

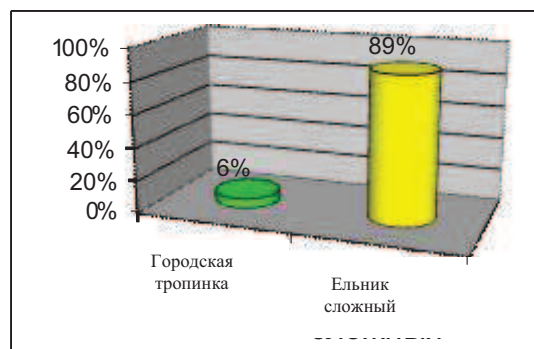


Рис. 3.

Название образца почвы	Биологическая активность, %
Городской газон	16
Лесная поляна	85

составляет 62%, что примерно в 15 раз больше, чем у грунта у дороги (рис. 2). Причем грунт почвы тропинки и дороги отобраны из одного типа леса.

На графике видно, что биологическая активность городской тропинки составляет всего 6 % из 100 % возможных. Для сравнения образец с почвой, взятой из ельника сложного, составляет 89 %, что примерно в 15 раз больше (рис. 3). Следовательно, биологическая активность почвы в городских условиях крайне мала.

При сравнении почвы, взятой на газоне и лугу, проигрывает почва городского газона. Биологическая активность почвы лесного луга в пять раз больше городского, где биологическая активность составляет всего 16 % из 100 % возможных.

Таким образом, рекреационное лесопользование приводит к сильному уплотнению поверхностных слоев почвы, сокращению запасов лесной подстилки.

В связи с этим увеличиваются объемный вес и твердость почвы, ухудшается водно-воздушный режим корнеобитаемого слоя, повышается глубина промерзания, наблюдается более сильное нагревание почвы, уменьшается ее биологическая активность.

ЛИТЕРАТУРА

Баталов А.Е., Шаврина Е.В., Бахматова М.П., Чуракова Е.Ю. Полевая практика по экологии растений: Учебное пособие. М.: Изд-во МГУ, 2005. 176 с.

Зеликов В.Д. Почвоведение. М.: Изд-во МГУ, 2002. 220 с.

Наквасина Е.Н. Агрохимические свойства почв: Учебное пособие. Архангельск: Арханг. гос. ун-т, 2009. 101 с.

Наквасина Е.Н., Серый В.С., Семенов Б.А. Полевой практикум по почвоведению. Архангельск: Арханг. гос. техн. ун-т, 2007. 127 с.

Наквасина Е.Н., Шаврина Е.В. Геоботанические исследования: методические указания к полевым работам. Архангельск: Изд-во Поморского гос. ун-та им. М.В. Ломоносова, 1998. 42 с.

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА НАСАЖДЕНИЯ

А.С. Ракова, Д.А. Соболева

Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова
Лесотехнический колледж
E-mail: *mex_ad6@mail.ru*

Цель научного исследования – изучение влияния антропогенной нагрузки на естественные и городские насаждения.

Озеленение населенных мест – это целый комплекс вопросов, связанных с формированием полноценной среды обитания человека.

Зеленые насаждения в населенном пункте играют важную роль: эстетическая, рекреационные зоны (зоны отдыха), очищение воздуха от пыли; обогащение воздуха кислородом, поглощение углекислого газа; ослабление городского шума, санитарно-защитная.

Сплошная инвентаризация зеленых насаждений объекта велась по методике, разработанной на кафедре садово-паркового строительства Московского государственного университета леса. Одновременно проводились дендрометрическая, морфологическая, биоэкологическая и ландшафтно-архитектурная оценки зеленых насаждений.

Ассортимент древесных и кустарниковых пород делится на три группы: растения главного ассортимента (основная масса городской зелени), дополнительный ассортимент (декоративная отделка), растения редкого использования (ценные объекты) (см. таблицу).

Оценка декоративности растений проводилась по 4-балльной системе:

Баллы	Характеристика насаждений
4	Хороший прирост, развитая крона, яркая сочная окраска листьев.
3	Хорошее состояние, имеют хорошо сформированный ствол и ветви кроны.
2	Заметное угнетение в росте, имеются сухие ветви.
1	Сильно угнетено, ветви отмирают, крона деформирована, ствол сильно поврежден.

Обследуемая ул. Воронина расположена на окраине г. Архангельск. На ней сосредоточены торговые учреждения и учебные заведения: профессиональные училища, техникумы и колледжи. Эта улица подвергается интенсивной антропогенной нагрузке, так как множество учебных заведений подразумевает большое количество людей на одной территории в одно и то же время. Также здесь действует оживленное транспортное движение. Кроме частного автомобильного транспорта по улице пролегал несколько автобусных маршрутов.

Изучаемый участок находится между улицами Никитова и Русанова, общая протяженность которых составляет 420 м.

На участке озеленение решено в виде посадок одного ряда лиственных деревьев и кустарников по обеим сторонам улицы.

Видовой состав древесно-кустарниковой растительности, принимающей участие в озеленении исследуемого объекта, не очень разнообразный и представлен в основном часто встречающимися древесными породами: береза повислая, осина, ива остролистная и т. д.

Участвующие в озеленении породы, несмотря на небольшой ассортимент, обеспечивают эстетичный вид, обладают хорошими декоративными свойствами и обеспечивают благоприятное воздействие на человека.

Доля участия деревьев в посадках – 78 % от общего числа растений, из них преобладающей является береза повислая.

Доля участия кустарниковых пород составляет 22% от общего числа растений, из них наиболее распространена ива остролистная.

В работе представлены виды повреждений древесно-кустарниковой растительности, обнаруженные при обследовании: облом ветвей, ожог дерева, обдир коры, облом верхушек.

Экземпляры имеют различные повреждения, которые составляют 47 % от общего числа посадок. Наиболее часто встречающимися являются такие механические повреждения, как облом ветвей – 27%, обдир коры – 15, зарубы и запилы – 5 %.

Самую низкую декоративную оценку имеют посадки ивы остролистной – 2 балла. Береза прекрасно смотрится в рядовых посадках, ее декоративная оценка – 3 балла, несмотря на наличие сухих ветвей и других повреждений.

Состояние растительности на объекте свидетельствует о том, что все породы обладают достаточной жизнестойкостью и приспособляемостью к городской среде и суровым климатическим условиям. В целом, объект производит благоприятное впечатление, однако на нем обязательно должен проводиться своевременный уход.

В естественных насаждениях в лесных массивах поврежденные растения встречаются значительно реже, всего лишь 5 % от общего числа древесной растительности, 2% из которых составляет облом ветвей и 3% – зарубы и запилы, что непосредственно доказывает влияние антропогенной нагрузки на насаждения.

Количество повреждений зависит от уровня культуры населения.

Для повышения декоративных качеств зеленых насаждений объекта рекомендуется удаление полностью усохших экземпляров ивы остролистной и обрезка деревьев.

Также рекомендуем ужесточить штрафы за нанесение ущерба городским насаждениям, так как восстановление и уход за зелеными деревьями требует финансовых затрат и времени.

ЛИТЕРАТУРА

Агальцова В.А. Основы лесопаркового хозяйства: Учебник. М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2008. 213 с.

Агальцова В.А. Основы лесопаркового хозяйства: Учебное пособие. 2-е изд. М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. 111 с.

Малаховец П.Н., Тисова В.А. Краткое руководство по озеленению северных городов и по-селков. Архангельск: Изд-во АГТУ, 2002. 108 с.

Теодоронский В.С., Машинский В.Л., Золоторевский А.А. Рекомендации по созданию, формированию, содержанию зеленых насаждений на магистралях, улицах, площадях. М.: Изд-во МГУЛ, 1997. 96 с.

Травникова Г.И. Основы лесопаркового хозяйства: Методические указания по проведению учебной практики и сбору дипломного материала. Архангельск: Изд-во АГТУ, 2003. 12 с.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КРАХМАЛА В ВОЛОКНАХ МАКУЛАТУРНОЙ МАССЫ

Е.В. Смирнов, И.В. Тышкунова, Е.В. Новожилов

Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова

E-mail: tisha19901991@rambler.ru

Макулатура применяется в качестве вторичного сырья при производстве различных типов бумаги [1]. Одной из задач подготовки макулатурной массы из гофротары является удаление примесей, в том числе отработанного крахмального связующего, а содержащиеся в ней различные виды крахмалов в очередном цикле переработки сырья оказывают отрицательное влияние на прочностные свойства бумажной продукции [2]. Процесс переработки такой макулатуры сопровождается технологическими трудностями: увеличивается расход пара на сушку и уменьшается производительность бумагоделательной машины. Чтобы разработать эффективные методы борьбы с отработанным крахмалом, необходимо определить его количество.

Цель исследования – разработка методики определения крахмала во фракциях волокон макулатурной массы.

В основе предложенного нами способа определения отработанного крахмального связующего в волокнах макулатурной массы – его извлечение из волокон экстракцией щелочным раствором, ферментативная деструкция крахмала смесью амилазных ферментов и определение образовавшейся глюкозы одним из известных методов.

При повторном использовании макулатуры отработанный крахмал накапливается в основном в микроструктуре вторичных волокон. В процессе получения листа бумаги и картона происходит ороговение волокон, их усадка и сжатие. Эти структурные изменения являются во многом необратимыми и вызывают ухудшение способности к набуханию, размолу и формованию. Указанные процессы затрудняют извлечение фрагментов крахмального связующего из вторичных волокон.

В работе использовали пробы длиноволокнистой (ДВФ) и коротковолокнистой фракций (КВФ), взятые из производственного потока Сухонского ЦБК. Пробы волокон были отжаты до сухости 24–25 %, для отделения основного объема оборотной воды.

Применяли препарат Duozyme (компания Novozymes Дания), в состав которого входят два фермента: α -амилаза и глюкоамилаза. Щелочную экстракцию крахмального связующего из фракций волокон проводили при температуре 20°C. Навеску массы загружали в стеклянную емкость, разбавляли до заданной концентрации водой и добавляли необходимый объем раствора NaOH. После обработки щелочной экстракт отделяли, массу промывали дистиллированной водой (по фенолфталеину), промывные воды присоединяли к экстракту. В полученных таким образом фильтратах определяли концентрацию общих РВ эбулиостатическим методом [3]. Фильтраты нейтрализовали и обрабатывали ферментом в условиях: температура обработки – 50°C, продолжительность – 300 мин., концентрация массы – 3%, расход фермента – 5 кг/т волокна. Количество крахмала определяли после ферментативной обработки (ФО) по приросту в фильтратах общих РВ.

Обработку растворами щелочи широко применяют для изучения состава технической целлюлозы. В щелочной среде происходит набухание волокон, растворение гемицеллюлоз и низкомолекулярных фракций целлюлозы. Обработку 5 %-ным раствором щелочи применяют для определения содержания фракций гемицеллюлоз, отвечающих за бумагообразующие свойства волокон. Раствор NaOH концентрацией 10 % обеспечивает наибольшую растворимость гемицеллюлоз и фракций частично разрушенной целлюлозы, его используют при характеристике качества вязкой целлюлозы [4].

Для щелочной экстракции крахмала использовали растворы NaOH концентрацией 5 и 10 %. При температуре 20°C и короткой продолжительности обработки разрушение выделенных полисахаридов в щелочной среде практически не происходит, они сохраняются в растворе. В фильтратах общее количество полисахаридов может быть оп-

ределено по РВ и выходу моносахаридов после кислотного гидролиза (см. таблицу).

**Выход общих РВ после инверсии
и ферментативной обработки фильтратов
из фракций макулатурной массы**

Фракция	Концентрация раствора NaOH, %	Общие РВ после инверсии, мг/г волокна	Общие РВ после ФО, мг/г волокна	Доля РВ после ФО, от РВ после инверсии, %	Количество крахмала, кг/т волокна
ДВФ	5	55	46	84	41
ДВФ	10	65	44	68	40
КВФ	10	106	100	94	90

Из данных, представленных в таблице, следует, что растворы щелочи концентрацией 5 и 10 % извлекают из волокна в основном отработанное крахмальное связующее. Обработка нейтрализованных фильтратов смесью α -амилазы и глюкоамилазы приводит к эффективному разрушению растворенного крахмала, о чем свидетельствует высокий выход РВ, который составляет 68–94 % от РВ после кислотного гидролиза.

Доля крахмала от РВ при обработке КВФ 10 %-ным раствором NaOH составила 94 %. При этом выход РВ после обработки фильтрата КВФ более чем в два раза больше, чем при обработке фильтрата ДВФ. Высокое содержание крахмала в КВФ объясняется большей поверхностью и лучшей сорбционной способностью коротких волокон.

С увеличением концентрации щелочи в растворе количество растворенных полисахаридов возрастает, о чем свидетельствует повышение примерно в 1.2 раза содержания РВ после инверсии фильтрата из ДВФ. Это связано с тем, что увеличи-

вается извлечение гемицеллюлоз и фракций частично разрушенной целлюлозы. Однако эффективность экстракции крахмала из ДВФ растворами щелочи концентрацией 5 и 10% одинакова, так как при этом не возрастает выход РВ после ферментативной обработки.

На основании проведенных исследований предложена методика определения крахмала в волокнах макулатурной массы, основанная на экстракции 5%-ным раствором NaOH и последующей его ферментативной деструкции. Количество крахмала в КВФ составило 90 кг/т волокна, в ДВФ – 40–41 кг/т. В дальнейшем планируется уточнить эти данные, определив выход глюкозы после ферментативной деструкции крахмала, извлеченного из волокон макулатурной массы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дьякова Е.В., Дулькин Д.А., Комаров В.И. Переработка макулатуры: Учебное пособие. Архангельск: Арханг. гос. техн. ун-т, 2009. 172 с.
2. Лапин В.В., Смоляков А.И., Кудрина Н.Д. Загрязнения в бумажной массе из 100 % макулатуры: влияние на степень помола и прочность бумаги и картона. Целлюлоза. Бумага. Картон. 2001. № 7–8. С.32–34.
3. Попова Г.И., Чуркина Ю.В. Лабораторный практикум по биохимии. Архангельск, 2005.
4. Оболенская А.В., Щеголев В.П., Аким Г.Л. и др. Практические работы по химии древесины и целлюлозы. М., 1965.

**ВЛИЯНИЕ РУБОК УХОДА НА СОСТОЯНИЕ ПОЧВ ХВОЙНЫХ НАСАЖДЕНИЙ
АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

Д.Н. Торбик

Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства

E-mail: dn.torbik@mail.ru

В условиях интенсификации лесного хозяйства все более широкое применение находят рубки ухода за лесами, которые оказывают существенное влияние на все компоненты лесной среды, в том числе и на состояние почвы и природные условия почвообразования. Большинство проведенных исследований [1–3] касается изучения изменения почв только на волоках.

Цель работы – выявить закономерности изменения почв рубками ухода как на волоках, так и пасаках.

Нами были проведены исследования в ельниках и сосняках черничных северной подзоны тайги и в сосняках брусничных средней подзоны тайги Архангельской области, пройденных проходными рубками ухода в различные годы.

В качестве основных показателей, характеризующих почвенные условия на площадях рубок

ухода, выбраны следующие: температура на глубине 10 см, толщина подстилки, твердость и влажность почвы. Исследуемые показатели изучались на пасаках на расстояниях 2, 4, 8, 12 м от границы с волоками и в середине полупасек, а также в центре и у краев волоков. Это дало возможность рассмотреть изменение свойств почвы вдоль линий, расположенных перпендикулярно волокам, на различном расстоянии от границы пасака–волока и выявить зоны их наибольшей трансформации.

Результаты исследования показали (см. таблицу), что на свежих лесосеках в сосняках брусничных температура почвы по мере продвижения от волоков вглубь полупасеки постепенно снижается в целом на 0.3°C. На краях волоков почвы по тепловому режиму практически не отличаются от почв на большей части площади пасаек, а в центре волоков холоднее их на 0.4°C. Возможно, это свя-

Показатели состояния почвы на площадях рубок ухода

Тип леса/ возраст рубки	Волок		Полупасака*				
	Край	Центр	2 м	4 м	8 м	12 м	Центр
Температура почвы на глубине 10 см							
С. бр. (1 год)	13.6	13.2	13.8	13.6	13.6	-	13.5
С. черн.(12 лет)	15.4	15.8	14.6	14.5	14.8	-	14.4
С. черн. (17 лет)	13.8	13.9	13.5	13.4	13.3	13.3	13.2
Е. черн.(5 лет)	13.3	13.1	13.0	12.9	12.7	12.7	12.8
Е. черн.(35 лет)	12.3	11.6	11.5	11.6	11.3	11.2	10.9
Влажность почвы, %							
С. бр. (1 год)	13.4	14.6	11.2	9.6	11.4	-	12.6
С. черн. (17 лет)	25.6	27.0	-	21.8	22.7	20.7	17.5
Толщина подстилки, см							
С. бр. (1 год)	2.2	2.4	2.9	4.1	4.5	-	3.8
С. черн.(12 лет)	3.9	3.6	4.4	4.2	4.2	-	4.0
С. черн. (17 лет)	4.3	4.2	4.5	4.4	4.3	4.5	4.4
Е. черн.(5 лет)	3.4	3.4	3.8	4.1	4.8	4.6	4.7
Е. черн.(35 лет)	5.2	5.3	5.3	5.5	5.4	5.2	5.4
Твердость почвы, кг/см ²							
С. бр. (1 год)	9.2	11.6	6.9	6.5	6.7	-	6.3
С. черн.(12 лет)	7.5	7.9	6.7	6.4	6.4	6.3	6.5
С. черн. (17 лет)	7.3	8.3	6.9	6.6	6.5	-	6.4
Е. черн.(5 лет)	8.3	8.5	7.1	6.4	6.2	6.3	6.2
Е. черн.(35 лет)	7.2	6.3	6.4	6.1	6.0	6.1	6.0

Примечание. * – расстояние от границы пасака–волока.

зано с тем, что почти вся площадь волоков покрыта порубочными остатками, препятствующими нагреванию поверхности почвы солнечными лучами.

В хвойных насаждениях более раннего года рубки почва на волоках, как правило, теплее, чем на пасаках. По мере продвижения от волоков к центральным частям полупасек наблюдается постепенное снижение температуры на 0.1–0.2°C каждые 2–4 м. Разница температурных значений на волоках и пасаках составляет от 0.3–1.2°C в ельниках и 0.6–1.1°C в сосняках черничных. Ширина зон наибольшего прогревания почвы на пасаках в ельниках черничных не зависит от давности проведения рубок и составляет 4 м, в сосняках черничных с увеличением возраста рубки их ширина сокращается с 8 до 2 м.

Проведение рубок повышает и поступление атмосферных осадков на поверхность почвы. Влажность почвы на волоках в 1.2–1.3 раза выше, чем на пасаках.

Увеличение влажности почвы на волоках также можно объяснить меньшим расходом влаги в результате удаления материнского древостоя, а на свежих волоках – уменьшением испарения с поверхности почвы в результате их покрытия порубочными остатками. На пасаках в сосняках черничных 17-летней давности рубок повышенная влажность почвы наблюдается до расстояния 8 м от волока. На свежих лесосеках в центральных частях полупасек отмечены повышенные показатели влажности воздуха, у краев с волоками влажность почвы на 1.2–3.0% ниже.

Отрицательное влияние современной технологии рубок ухода проявляется также в существенном уплотнении почвы на волоках: в сосняках брусничных, пройденных рубками ухода в год исследования, твердость почвы на волоках в 1.5 раза выше (10.0 кг/см²), чем на пасаках (6.7). Это осо-

бенно заметно в колеях, где твердость составляет 14.2 кг/см². В сосняках черничных с рубками 15–17-летней давности влияние техники на твердость почвы на волоках менее заметно, но все еще сохраняется. Здесь твердость почвы на волоках в 1.2 раза выше, чем на пасаках. На пятилетних лесосеках в ельниках черничных твердость почвы на волоках в 1.3 раза выше, чем на пасаках, а на участках 35-летней давности рубок повышенные значения твердости почвы отмечены только в колеях, на остальной площади составляют 6.0–6.4 кг/м². Ширина участков пасек с повышенной твердостью почвы с увеличением возраста рубки уменьшается с 8 до 2 м.

Проходные рубки ухода также приводят к трансформации и уничтожению подстилки. В результате рубок значительно уменьшается мощность слоя лесной подстилки на волоках. Так, толщина подстилки на свежих лесосеках в сосняках брусничных на волоках на 1.5 см, а на пятилетних лесосеках в ельниках черничных на 1 см тоньше, чем на пасаках. На наиболее нарушенных участках волоков подстилка разрушается и исчезает совсем. На пасаках толщина лесной подстилки в среднем составляет 3.8–4.4 см, а ее наименьшая толщина отмечена на полосах шириной 2 м вдоль волоков, где слой подстилки на 0.6–0.9 см меньше среднего значения для пасек. В насаждениях более раннего года рубки разница в толщине подстилки на различных участках лесосек практически выровнялась, небольшое уменьшение ее мощности наблюдается только в центральных частях волоков.

Таким образом, проходные рубки ухода приводят к таким отрицательным последствиям, как уплотнение почвы, нарушение ее водного и теплового режимов и изменение толщины подстилки. Наибольшие изменения почвы выражены на волоках и прилегающих к ним участках пасек шириной

2–4 м. С увеличением времени, прошедшим после рубки, состояние почв на площадях рубок ухода улучшается, их показатели – выравниваются. Однако и через 35 лет после рубки свойства почвы на волоках несколько отличаются от таковых на пасаках.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бурова Н.В., Феклистов П.А. Антропогенная трансформация пригородных лесов. Архангельск: Изд-во Арханг. гос. техн. ун-та, 2007. 264 с.

2. Побединский А.В. Лесоводственно-экологическая оценка влияния лесозаготовительной техники на почвенно-растительный покров // Лесное хозяйство. 1995. №3. С.30–33.

3. Серый В.С., Аникеева В.А., Вялых Н.И., Кубрак Н.И. Изменение лесорастительных условий вырубок при современных лесозаготовках // Экологические исследования в лесах Европейского Севера: Сб. науч. тр. Архангельск: АИЛиЛХ, 1991. С.3–15.

LUPINUS POLYPHYLLUS КАК ИНВАЗИОННЫЙ ВИД В ЛЕСНЫХ ПИТОМНИКАХ

С.Н. Ушакова, О.П. Полойник, П. Сигурдссон

Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова

E-mail: psiggason@hotmail.com

На сегодняшний день на территории России заложены и успешно функционируют постоянные и временные лесные питомники общей площадью около 24 тыс. га, при этом на долю постоянных приходится 21.5 тыс.га. По данным почвенно-химических лабораторий, из общей площади постоянных питомников 50–60% имеют недостаточный уровень плодородия почв [1]. Также значительным препятствием при выращивании посадочного материала древесно-кустарниковых пород является сорная растительность. Так, ущерб, причиняемый сорными растениями, с учетом затрат на борьбу с ними, превышает потери от вредителей и болезней растений [2]. В связи с этим в питомническом деле широкое распространение получили севообороты, так как их применение – один из основных способов сохранения и повышения плодородия почв, улучшения их структуры, уменьшения засоренности травянистой растительностью. Широко используемый в севооборотах в качестве сидератов является *Lupinus polyphyllus* Lindl. (люпин многолистный). Однако выращивание многолетних растений на паровых полях может привести к переходу их в сорное или инвазионное состояние.

Как правило, совокупность видов, определяемых как «инвазионные», является частью обширного заносного или адвентивного элемента флоры, среди которого они выделяются, прежде всего, агрессивностью, т.е. способностью быстро распространяться и внедряться в различные типы ценозов, в том числе и ненарушенные [3]. Таким образом, инвазионным можно назвать вид, показывающий в данном ценозе широкое распространение без помощи человека, либо способствующий снижению биоразнообразия, причиняя экономический, экологический ущерб или вред здоровью человека [4]. Для недавно появившихся сорных или инвазионных линий с помощью историко-этноботанической информации, подтверждающейся генетическими данными, можно определить их географическое происхождение в ограниченной области [5]. Так, *L. polyphyllus*, естественный ареал которого занимает западную часть Северной Америки от Аляски до

севера Калифорнии, – культивируемый и натурализовавшийся вид во многих странах Европы. На территории России в качестве натурализующегося растения впервые отмечен в Ярославской области в начале XX в. [6,7].

Lupinus polyphyllus – многолетнее травянистое растение семейства *Leguminosae*, или *Fabaceae* (бобовые), которое может произрастать на бедных неокультуренных почвах и давать высокие урожаи во всей зоне нечерноземной полосы России [8]. Широкое использование *L. polyphyllus* связано с его способностью образовывать симбиотическую связь с азотфиксирующей бактерией *Bradyrhizobium* sp., которая вызывает рост корневых клубеньков и фиксирует молекулярный азот из атмосферы. За счет этого почвы, на которых произрастает вид, обогащены азотом, который могут использовать другие растения. Также благодаря развитой корневой системе растение извлекает из глубоких слоев почвы подвижные элементы питания и переводит их в усвояемые формы, улучшая водно-физические свойства путем формирования комковатой структуры. Чтобы не допустить разрастание люпина, следует вовремя проводить запашку до фазы цветения. По краям поля растительная масса плохо заделывается, что приводит к дальнейшему его отращиванию, поэтому при высева семян следует оставлять незасеянные полосы. Это позволяет избежать натурализации за пределами питомника [8].

Нами были проведены исследования лесных питомников южной подзоны тайги Вологодской области, в которых вид использовался ранее как сидерат на паровых полях. При этом в ходе рекогносцировочных работ он был отмечен в качестве сорного и инвазионного как в непроизводственном отделе, так и на продуцирующей части большинства питомников, обилие составляет от *solitariae* до *sparsae* (по шкале Друде). Не встречая естественной конкуренции со стороны аборигенных видов, *L. polyphyllus* успешно произрастает, увеличивая свое обилие во временном промежутке. При изучении фенологии нами установлено, что зацветание на-

ступает в начале июня и продолжается 30–50 дней, при этом пик приходится на середину июля, а вегетационный период продолжается до 115 дней. Средняя семенная продуктивность одной особи составляет 2040 шт., при этом на 1 м² отмечено в среднем 2.4 особи. Таким образом, среднее число генерирующих растений на 1 га составляет 48.9 млн. шт. Биометрические показатели семян имеют следующие значения: длина – от 4.0 до 5.1, ширина – от 2.8 до 3.3. Вышеизложенное позволяет сделать вывод, что данная популяция *L. polyphyllus* способна к самоподдержанию (за счет большого количества семян, формирующих почвенный банк) и воспроизводству, что усложняет меры контроля данного вида.

В местообитаниях, плотно заселенных *L. polyphyllus*, лучшие и самые быстрые результаты дает применение препарата «Раундап», однако гербицид нельзя применять в массовом масштабе ввиду его влияния и на естественные ценозы [3].

Внедрение инвазионных видов в настоящее время является значительной частью глобальных природных изменений и часто ведет к существенным потерям биологического разнообразия и экономической значимости существующих ценозов. Изучение динамики инвазионного и адвентивного компонентов флоры позволяет оценить экономический ущерб, наносимый наиболее агрессивными видами, и разработать меры контроля.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Проблемы и перспективы* повышения плодородия почв лесных питомников / С.К. Пентелькин, В.Н. Кураев, М.С. Ячменев, Н.В. Пентелькина // Лесной комплекс: состояние и перспективы развития: Сборник научных трудов. Брянск: БГИТА, 2003. Вып. 5. 164 с.
2. *Применение гербицидов* при лесовыращивании / И.В. Шутов, Л.М. Козлова, В.П. Бельков, П.А. Самгин, А.Н. Мартынов. М.: Лесн. пром-ть, 1967. 186 с.
3. *Виноградова Ю.К., Майоров С.П., Хо-рун Л.В.* Черная книга флоры Средней России. М.: «ГЕОС», 2009. 494 с.
4. *von Schmalensee M.* / Vágastir í vistke-rfum – fyrri hluti // Náttúrufræðingurinn. № 80 (1–2). 2010. P.15–26.
5. *Ellstrand N.C.* Crops gone wild: evolution of weeds and invasives from domesticated ancestors / N.C. Ellstrand, S.M. Heredia, J.A. Leak-Garcia, J.M. Heraty, J.C. Burger, L. Yao, S. Nohzadeh-Malakshah and C.E. Ridley // Evolutionary Applications. Blackwell Publishing Ltd 3. 2010. P. 494–504.
6. *Тремасова Н.А., Борисова М.А., Борисова Е.А.* Инвазионные виды растений Ярославской области. Ярославский педагогический вестник. 2012. Т. III (Естественные науки). № 1. С. 103–111.
7. *Fremstad E.* NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Lupinus polyphyllus*. Online Database of the European Network on Invasive Alien Species – NOBANIS www.nobanis.org, 2010. 11 p.
8. *Довбан К.И.* Зеленое удобрение в современном земледелии: вопросы теории и практики. Минск: Белорус. наука, 2009. 404 с.

ОХРАНА И ИНЖЕНЕРНОЕ БЛАГОУСТРОЙСТВО РЕКРЕАЦИОННЫХ ЛЕСОВ

Д.С. Феднев, Л.М. Пахучая
Сыктывкарский лесной институт
E-mail: fednev.denis@yandex.ru

Рекреация – это не просто отдых, а прежде всего восстановление физических и духовных сил человека, поэтому особое значение имеет проведение определенной государственной политики в этой области, нацеленной на создание наиболее благоприятных условий и предпосылок оптимального использования лесных ресурсов для полноценного отдыха людей. Рекреационная деятельность в настоящее время превратилась в один из наиболее интенсивных видов пользования природными ресурсами. В современных условиях проблема сохранения рекреационной устойчивости особенно актуальна, так как процесс рекреационного освоения региона грозит принять практически нерегулируемый характер. Значительный лесной рекреационный потенциал территории региона и быстрый рост рекреационного хозяйства республики усиливают значимость единого регионального подхода к государственному регулированию его разви-

тия. Под рекреационным лесопользованием понимается комплекс явлений, возникающих в связи с эксплуатацией леса для массового отдыха, связанных с его воздействием на рекреантов и последних на него. Основоположником научных положений устройства рекреационных и защитных лесов был профессор М.М. Орлов [3]. Проведение комплекса мероприятий, направленных на создание комфортных условий для отдыха человека и снижение отрицательного воздействия рекреации на лес. Необходимость в проведении такого рода работ возникает, в первую очередь, на территории пригородных зеленых зон, где возрастающее антропогенное воздействие приводит к снижению защитных функций леса, уменьшению его эстетической ценности и постепенной деградации. Благоустройство мест массового и кратковременного отдыха, прогулочных магистралей и туристских маршрутов способствует стабилизации состояния природных комп-

лексов и повышает устойчивость насаждений к влиянию антропогенных факторов [1].

Для того, чтобы обеспечить надлежащую пожарную безопасность в лесах, проводят целый комплекс мероприятий. В первую очередь строят пожарные наблюдательные вышки и мачты, оснащают телефонной и радиосвязью предприятия лесного хозяйства, создают пожарно-химические станции. Немаловажное значение имеют аншлаги с объявлениями, картами, предостережениями и разъясняющими правилами пожарной безопасности, а также призывающие бережно относиться к лесным насаждениям.

В целях создания благоприятных условий для организации массового отдыха и прогулок, а также предотвращения возможных нарушений природной среды в результате чрезмерной рекреационной нагрузки отдельных участков проводят благоустройство лесных территорий. Цель благоустройства зоны активного отдыха лесопарковой части – создание комфортных условий для кратковременного отдыха большого числа посетителей. Началу работ предшествует обследование каждого объекта с целью выявления на его территории живописных пейзажей, ценных лесных массивов и отдельных деревьев, водоемов, открытых пространств, холмов, а также элементов природного ландшафта, которые могут быть использованы в качестве естественной основы для организации отдыха посетителей, занятий спортом и др. Содержание работ и приемы благоустройства различных частей зеленых зон имеют свои отличительные особенности: визуальную информацию, создание видовых точек и смотровых площадок, наглядную агитацию, новейшие способы лесопаркового строительства и мероприятия по культурно-бытовому обслуживанию отдыхающих, создание дорожно-тропиночной сети, установку малых архитектурных форм, уход за объектами, их ремонт.

Важнейший элемент благоустройства рекреационных лесов – строительство и ремонт дорожно-тропиночной сети. Система магистральных и прогулочных дорог и троп в зависимости от степени посещаемости объекта может занимать от 2 до 5 % (в наиболее посещаемых участках – до 10 %) его

площади. Оптимальная планировка дорожно-тропиночной сети позволяет организовать целенаправленное передвижение посетителей по определенным маршрутам, снижая антропогенную нагрузку на все компоненты лесных биогеоценозов. В зависимости от количества отдыхающих и функционального назначения ширина дорог и троп находится в пределах 1–3 м. Наиболее простыми для строительства в пригородных лесах считаются песчано-гравийные и щебеночно-набивные пешеходные дороги. Их направление выбирают с учетом особенностей местности и пейзажа. К числу прочих работ по благоустройству лесов относятся: создание площадок различного функционального назначения (в том числе детских, спортивных, для обозрения и тихого отдыха, мест для пикников, автостоянок); благоустройство водоемов, расчистка прудов и рек, устройство питьевых источников, оборудование мест для рыбалки; переходов и спусков для переправы через реки, ручьи, каналы, овраги и преграды; расстановка лесопарковой мебели и малых архитектурных форм (оборудование площадок для игр, отдыха и спорта), строительство укрытий от дождя, беседок, туалетов; установка информационных стендов, аншлагов, указателей; создание условий для гнездования птиц, подкормочных и ремизных площадок, устройство вольеров для диких копытных животных, прудов для водоплавающей дичи.

При проектировании и проведении комплекса мероприятий по благоустройству лесов необходимо стремиться к тому, чтобы рекреационное использование лесных насаждений в полной мере удовлетворяло потребности населения в отдыхе на природе, не вызывая значительного повреждения природных комплексов и уменьшения биологического разнообразия лесных экологических систем [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Агальцова В.А.* Основы лесопаркового хозяйства / ГОУ ВПО МГУЛ. М., 2008. 213 с.
2. *Большаков Н.М.* Рекреационное лесопользование. Сыктывкар: СЛИ, 2006. 312 с.
3. *Орлов М.М.* Леса и водоохранные, защитные лесопарки. Устройство и ведение хозяйства. М.: ВНИИЛМ, 2008. 560 с.

АНАЛИЗ ТОВАРНОЙ СТРУКТУРЫ СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ В СТОРОЖЕВСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ

М.М. Шадрина, Л.М. Пахучая

Сыктывкарский лесной институт

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова

E-mail: *machuk_21@bk.ru*

Данная тема связана с анализом товарной структуры сосновых древостоев. Работа выполнялась в Сторожевском лесничестве, которое находится в южной части Республики Коми на территории Корткеросского и Усть-Куломского административных районов.

Исследования по данному вопросу имеют важное значение, так как именно товарная и сортиментная структуры определяют при прочих равных условиях стоимостные оценки заготовленной древесины, возможность ее использования в конкретном производстве.

Исследования проводились в границах Богородского участкового лесничества. При выполнении работ на объекте использовались действующие рекомендации по вопросам отвода и таксации лесосек, сортиментации заготовленной древесины и товаризации лесного фонда [1–3].

Общая площадь Сторожевского лесничества составляет 835 948 га, в том числе Богородского – 198 157 га.

Для изучения товарной структуры сосняков были заложены три пробные площади по 0,25 га, на которых выполнен сплошной пересчет. Характеристика насаждений на опытных участках, по данным сплошного пересчета, приведена в таблице.

бонитета выше в лишайниковом типе леса. Это, возможно, связано с более высоким местоположением участков.

Наличие данных перечета позволяет оценить сортиментную структуру древостоев по сортиментным таблицам. В то же время возможна оценка товарной структуры запаса по товарным таблицам. В результате этой работы получены данные о распределении запасов древесины сосны на объектах исследования на деловую (крупную, среднюю, мелкую), дровяную и отходы. Установлен характер разделения общего запаса на указанные категории технической годности в связи со средними диаметрами сосны, высотами, классами товарности и ти-

Характеристика насаждений на опытных участках, по данным сплошного пересчета

№ п/п	Характеристика ДЭЛ							Характеристика ярусов						Общая характеристика насаждения			
	Поро- да	Дср, м	Нср, м	А, лет	кл. тов.	G, м²/га	M, м³/га	№ яруса	состав	Нср, м	Ротн	G, м²/га	M, м³/га	преобл. порода	кл. возр.	кл. бон.	тип леса
1	С	15,9	16,1	90	II	30,808	237,5	I	10С	16,1	0,89	30,808	237,5	С	5	4	С. чер
	Е	16,1	12,1	75	II	3,744	32,2	II	8Е2Б	12,0	0,19	5,088	39,4				
	Б	14,6	11,7	52	III	1,344	7,2										
2	С	24,3	21,6	137	III	33,288	372,10	I	9С1Ос	21,9	0,99	37,128	414,51	С	7	4	С. бр.
	Е	12,5	14,2	68	III	0,536	4,82	II	10Б	18,5	0,04	0,960	9,20				
	Б	19,5	18,5	76	III	0,960	9,20	III	10Е	14,2	0,02	0,536	4,82				
	Ос	45,2	24,2	82	IV	3,840	42,41										
3	С	28,9	22,0	110	III	47,184	470,35	I	10С	22,0	1,20	47,184	470,35	С	6	3	С. лиш.
	Е	17,3	15,6	76	II	0,772	3,04	II	10Е	15,6	0,02	0,772	3,04				
	Б	17,3	12,2	53	III	0,756	4,91	III	10Б	12,2	0,04	0,756	4,91				

Анализ данных таблицы показывает, что на опытных участках произрастают смешанные по составу, сложные по форме (двух- и трехъярусные) насаждения. Преобладающей породой является сосна. Возраст древостоев сосны – 5–7 класс возраста, производительность соответствует III–IV классу бонитета. Класс товарности сосны и ели – II–III, березы и осины – III–IV. Объекты исследования представлены сосняками лишайниковыми, сосняками-черничниками, сосняками-брусничниками. Интересно отметить, что запас древесины и класс

пами леса. Рассмотрены возможные пути рационализации товарной структуры в сосновой хозсекции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лесотаксационные справочные материалы: Справ. пособие / Под ред. В.В. Пахучего. Сыктывкар: СЛИ, 2002. 68 с.
2. Яновский Л.М. Таксация леса / Под ред. А.Г. Мошалева. СПб., 1993. 45 с.
3. Правила заготовки древесины. Утверждены приказом Федерального агентства лесного хозяйства от 01 августа 2011 г. № 337.

МАНИПУЛЯТОРНЫЙ ПОГРУЗЧИК-ИНСТРУМЕНТ

А.В. Швец¹, Ф.Ф. Дахиев²

^{1,2}Уральский государственный лесотехнический университет

¹ООО ИНЦ «ИНЛЕСТЕХ»

E-mail: inwoodtech@mail.ru

Значительно возросший за последнее время в России парк машин для лесозаготовки и первичной переработки леса отличается большим разнообразием типов и моделей. Сегодня на стадии заготовки, транспорта и первичной обработки древесины в одном предприятии работают иногда более 30 видов и типов грузоподъемных машин, нормальную эксплуатацию, обслуживание и ремонт которых в условиях географической автономии лесопромышленных предприятий обеспечить невозможно. Физический износ грузоподъемных машин в лесном комплексе достигает 70–80%, технологии производства на их основе, принятые в прошлом столе-

тии, сегодня устарели, но предприятия при отсутствии альтернативы продолжают их использовать.

Изменение эргономических и экологических требований к технике, технологии и эффективности работы машин заставляют разработчиков и изготовителей лесного оборудования постоянно заниматься модернизацией старых, созданием новых машин и освобождаться от неэффективной на сегодняшний день техники, в частности:

– необходимо избавиться от челюстных погрузчиков, перемещение которых между измельчавшими лесосеками требует наличия большегруз-

ных седельных тягачей, снижает число эффективных дней работы на погрузке, делает ее весьма затратной;

- вывозка сортиментов с использованием автопоездов, оснащенных манипуляторами, принятая за основу транспортного освоения лесосек, по сути, консервативна и затратна: манипулятор увеличивает на 40 % стоимость автопоезда, снижает рейсовую нагрузку на 15–30%, а также скорость движения автолесовозов, вызывает частые поломки базы тягача [1]. Доказано, что применение манипуляторных автопоездов при годовых объемах вывозки более 90 тыс. м³ и на расстоянии более 60 км экономически нецелесообразно;

- технология сортировки продольными транспортерами с применением рычажных или гравитационных сбрасывателей за несколько десятилетий их использования так и не решила проблему механизации и автоматизации этого процесса. Динамика продаж Екатеринбургским заводом «ЛесМаш» транспортеров ЛТ-65Б и ЛТ-182 показывает их непопулярность у промышленников. Простой этих машин всегда превышает время их работы;

- более острой является проблема выполнения грузоподъемных операций на сырьевых складах в связи с катастрофическим старением кранового хозяйства, с которой сталкиваются практически все лесопромышленные предприятия. Ростехнадзор совершенно справедливо пломбирует физически устаревшие краны, нарушая технологические связи производства, лишая предприятия возможности реализации продукции.

Разнообразие машин для выполнения сортировочных, штабелевочных и погрузочных операций лесосечных и лесоскладских работ приводит к повышению затратности производства, вовлечению в эти операции излишних мощностей и ручного труда.

Пропагандируемый переход лесозаготовок только на сортиментные технологии нельзя признать основным инструментом реструктуризации лесного комплекса. Скандинавские лесозаготовители и машиностроители добились, безусловно, больших успехов в совершенствовании сортиментной харвестерной технологии, тем не менее, основной принцип – получение сортиментов непосредственно на месте валки деревьев, не обеспечивает высокого товарного выхода лесоматериалов и не разрешен в УрФО [2].

Анализ подъемно-транспортных операций с лесными грузами, выполненный на основе многолетних исследований, привел авторов разработки к однозначному решению – необходимости создания базовой модели или базового ряда манипуляторных погрузчиков с универсальными свойствами, следовательно, с однотипными узлами и механизмами, единых для выполнения всех грузовых операций на лесном предприятии, что облегчит и удешевит условия эксплуатации и ремонта, сократит бесчисленные потери на поиск и замену вышедших из строя узлов, а также разработки соответствующих инновационных технологий для его применения.

В мировой практике лесопользования манипуляторы различных типов и видов широко используются на отдельных передельных работах, но унифицированной машины для этих целей не создано. Малым инновационным предприятием ООО ИНЦ «ИНЛЕСТЕХ» при Уральском лесном технопарке разработана технология лесозаготовок, транспорта леса, раскряжевки, сортировки и штабелевки круглых лесоматериалов, подачи сырья в перерабатывающие цехи и пакетирования готовой продукции, ориентированной на внедрение унифицированного манипуляторного лесного трелевщика-погрузчика (УМЛТП) на всех фазах техпроцесса. Исследованиями установлено [3], что УМЛТП с вылетом манипулятора 11.0 м и грузовым моментом 140 кНм при определенной компоновке на пневмоколесной базе может обеспечить весь технологический процесс – от валки леса до отгрузки пиломатериалов в вагоны ОАО «РЖД».

Применение единой погрузочно-транспортной машины повлечет за собой коренное изменение технологического процесса лесозаготовки и производства лесоматериалов во всех его фазах, что потребует не только разработки технологий, но и апробации их в производственных условиях, согласования их в надзорных органах.

Преимущества внедрения УМЛТП и технологии лесосечных и лесоскладских работ на его базе: существенное снижение эксплуатационных затрат, энергоемкости производства, себестоимости продукции, уровня ручного, неквалифицированного труда и производственного травматизма, повышение производительности труда, уровня механизации и автоматизации работ, увеличение ширины пасажи до 60 м, уменьшение количества пасечных волоков, возможность производить заготовку как рубками главного, так и промежуточного пользования, и хлыстов, и сортиментов одной системой машин, в достаточной степени сохранять не подлежащие рубке деревья, молодняк и подрост и незначительно повреждать напочвенный покров за пределами технологических площадей.

Сегодня лесной отрасли необходима новая архитектура технологии, ориентированная на внедрение однотипных, дешевых и энергоэкономичных машин на всех фазах техпроцесса, начиная от валки леса и заканчивая отгрузкой продукции переработки потребителям, которая может кардинально при минимальных капиталовложениях разрешить проблему технического перевооружения предприятий отрасли.

Работа выполнена при финансовой поддержке фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере в рамках Программы «Старт–2011».

ЛИТЕРАТУРА

1. Андрианов Ю.С. Обоснование рациональной технологии вывозки сортиментов и параметров самозагружающихся транспортных средств (для условий Республики Марий-Эл): Автореф... канд.

тех. наук. Йошкар-Ола: Марийск. гос. тех. ун-т, 2000. 20 с.

2. *Гирев Г.М.* Состояние лесопромышленного комплекса Свердловской области и перспективы его развития [Электронный ресурс]. Международный евразийский симпозиум «Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века». – http://symposium.forest.ru/article/2006/1_management/girev_01.htm.

3. *Швец А.В.* Обоснование параметров унифицированного лесопромышленного манипуляторного погрузчика: Автореф... канд. техн. наук. Екатеринбург: Уральский гос. лесотехн. ун-т, 2011. 16 с.

ЛЕСНАЯ И ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОМАССЫ ДЕРЕВА НА ПРИМЕРЕ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

А.Н. Бурносова

Ухтинский государственный технический университет

E-mail: lilo315@mail.ru

Индивидуальный предприниматель В.П.Гуменюк создал свое предприятие в мае 2002 г. Годовой объем заготовки в настоящее время составляет 6 тыс. м³ в год. Основными видами продукции предприятия являются сортименты сосны и березы. Средняя длина хлыста составляет 13 м для всех пород, длина выпиливаемых сортиментов зависит от заказа потребителя.

Сырье, которое получает лесозаготовительное предприятие в составе отводимого лесосечного фонда, можно подразделить на основное и дополнительное. Биомасса растущего дерева распределена неравномерно. На ствол, являющийся основным объектом лесозаготовительного производства, приходится до 65%, оставшаяся часть – на крону, кору, пни и корни. Однако на отдельных стадиях производства лесопроductии часть древесного сырья из-за низкой товарной ценности не используется или теряется в виде отходов. Это сырье может быть дополнительным источником древесины для переработки в технологическую щепу и другую ценную продукцию.

Лесосечными отходами называют всю неиспользованную биомассу древостоя, оставляемую в лесу после выполнения лесосечных работ. К ним относят пни, корни, сучья, ветви, вершины и обломки стволов и целые деревья, которые остаются на лесосеке (сухостойные, фаутные и т.п.). Структура сучьев, их число, размеры и размещение по стволу определяются в основном породами и размерами деревьев, а также зависят от бонитета и полноты насаждений. В спелых насаждениях в общей биомассе среднего дерева на долю сучьев, вершин и ветвей приходится 10–15%, пней и корневой системы – примерно 9–12% объема ствола. Установлено, что из всей древесной биомассы, имеющейся на лесосеках, используется около 47–48 % [1]. Наиболее доступные для широкого использования лесосечные отходы – сучья, ветви и вершинки, которые образуются либо на пасечном волоке, либо на погрузочном пункте в соответствии с установленной на лесозаготовительном предприятии технологией и применяемой лесозаготовительной техникой. Есть два пути их использования. Один – при-

менение сучьев в качестве местного дорожного строительного материала при прокладке лесовозных усов и укреплении трелевочных волоков. Благодаря этому удастся сберечь значительную часть деловых круглых лесоматериалов, ускорить и снизить стоимость строительства лесотранспортных путей, существенно повысить проходимость трелевочных тракторов по лесосеке.

Другой путь – переработка сучьев и вершинок на технологическую и топливную щепу, а зелени и ветвей – на хвойно-витаминную муку и витаминные пасты. С лесопогрузочных пунктов сучья можно перевозить на нижний склад (промплощадку) или перерабатывать на лесосеке передвижными машинами на щепу с последующей ее доставкой потребителю автощеповозами. В настоящее время разработано и применяется на практике несколько технологических схем разработки лесосек с переработкой сучьев и ветвей.

На технологический процесс производства щепы в условиях лесосеки воздействуют различные факторы: объем, породный состав, концентрация сырья на одной лесосеке. Количество обломков тонкомерной древесины и крупных сучьев составляет в среднем 8–12 пл. м³/га. В зависимости от насаждений этот показатель может изменяться в большую или меньшую сторону. При лесозаготовках, выполняемых в условиях небольших лесосек, окученное древесное сырье целесообразнее вывезти и измельчить на нижнем складе. Доставка тяжелой рубильной машины на лесосеку с малой концентрацией сырья может оказаться экономически невыгодной. Основным препятствием для переработки сучьев в щепу является их низкая полндревесность и неэффективное использование транспортных средств на вывозке из леса. Ведется работа по созданию машины, которая связывает сучья, тонкомерные стволы и древесно-кустарниковую растительность в плотную непрерывную фашину, нарезаемую пучками длиной 6 м. Такие плотные пучки удобны не только для перевозки, но и для лесоскладских операций при переработке.

Древесная зелень, листья, хвоя, почки и недревесневшие побеги (диаметром до 0,8 см у ос-

Таблица 1

Ведомость учета кроны на растущих деревьях

Порода деревьев	Объем ствола в коре, м ³	Сучья, ветви, % к объему ствола в коре	Объем сучьев и ветвей одного дерева м ³	Всего сучьев и ветвей, тыс. м ³	Хвоя, листья, кг/м ³	Масса хвои или листьев одного дерева, кг	Всего хвои или листьев, т
Сосна	0.21	15.96	0.03	2	66	4.3	1.2
Береза	0.20	11.12	0.02	1.12	31	6.45	1.3
Итого	0.41	27.08	0.05	2.12	97	10.75	2.5

Таблица 2

Ведомость учета массы древесной зелени

Порода деревьев	Масса древесной зелени, кг/м ³	Объем древесины по породам, м ³	Общая масса древесной зелени, т
Сосна	75.8	0.21	21
Береза	101.9	0.20	20.3
Итого	177.7		41.3

Таблица 3

Ведомость учета коры

Порода	Содержание коры в объеме ствола, %	Объем древесины по породам, м ³	Общий объем коры, тыс. м ³
Сосна	11	0.21	0.006
Береза	13	0.20	0.005

нования) разнообразных древесных пород, используемые главным образом как сырье для получения кормовых и витаминных препаратов, применяемых в животноводстве. Масса кроны дерева, как в свежем, так и в совершенно высохшем состоянии, зависит от диаметра ствола: чем он больше, тем больше масса кроны и, соответственно, древесной зелени; все же такое соотношение сохраняется в древостоях только до конкретного возраста, потом количество древесной зелени начинает сокращаться.

Для данного предприятия были произведены расчеты количества сучьев, ветвей, хвои и листьев на растущих деревьях [1]. Расчеты, выполненные по предложенной методике, ведутся в табличной форме (табл. 1–3).

Естественно, что не вся биологическая древесная масса на лесосеках подлежит хозяйственному использованию. Часть ее должна оставаться на месте для поддержания плодородия почв. Ос-

новной составляющей процесса повышения плодородия почв являются отпад и опад в биогеоценозе. За длительный срок, предшествующий рубке насаждения (60–100 и более лет), он многократно превышает неликвидную часть биомассы. Поэтому при проведении рубок главного пользования без ущерба для плодородия можно использовать для хозяйственных нужд не менее 80% биомассы древесины на лесосеках. Следовательно, создание безотходных технологий позволяет увеличить получение сырья с единицы площади в 1.7–1.8 раза [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Цыгарова М.В. Комплексное использование древесины: Метод. указания. Ухта : УГТУ, 2010. 47 с.
2. Силицын С.Г. Безотходное лесопользование: в мире экологических стрессов // Лесн. пром-сть. 1991. № 2. С. 10–11.

ПЕРЕРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ В ООО «КНЯЖПОГОСТСКИЙ ЗАВОД ДВП»

Е.М. Курилина

Ухтинский государственный технический университет

E-mail: ekurilina@inbox.ru

Княжпогостский завод древесноволокнистых плит был введен в эксплуатацию в 1971 г., а с 2004 г. вошел в состав инвестиционно-промышленной группы Woodway Group, которая являлась одним из основных производителей ДВП в стране. В настоящее время ООО «Княжпогостский завод ДВП» занимается переработкой круглых лесоматериалов на пилопродукцию и технологическую щепу. Технологический процесс предприятия состоит из следующих этапов:

Поступление и приемка лесоматериалов. Сортименты поступают на территорию завода авто- и железнодорожным транспортом. Далее бревна выгружают башенными кранами КБ-572А и БКСМ-14 БМ2 на приемную площадку для сырья.

Сортировка лесоматериалов. Сортировка поступающего сырья осуществляется на транспортере Б-22У по назначению и породам. Пилоочное сырье подается в деревообрабатывающий цех краном КБ-572. Деревообрабатывающий цех состоит

из двух участков – лесопиления и фрезерования – и специализируется на выпуске следующих видов продукции: обшивочная доска, доска пола, брус.

Переработка сырья в цехе лесопиления. Краном пиловочное сырье из карманов-накопителей подается на приемный раскаточный стол. Навальщик-свальщик подает сортименты поштучно на ленточный конвейер, по которому они поступают в цех, оборудованный ленточной лесопильной рамой ЛП-80 станкостроительного завода «Авангард» г.Воронеж. С конвейера сортименты скатывают и укладывают по одному рядом с лесопильной рамой. Два помощника и оператор обеспечивают непрерывную работу всего цеха. Рабочие вручную помещают сортимент в установку и по мере необходимости переворачивают его, а оператор контролирует и корректирует глубину пропила. Полученные пиломатериалы складывают на вагонетки, которые по рельсам отвозят в цех готовой продукции, а кусковые отходы от лесопиления в виде горбылей

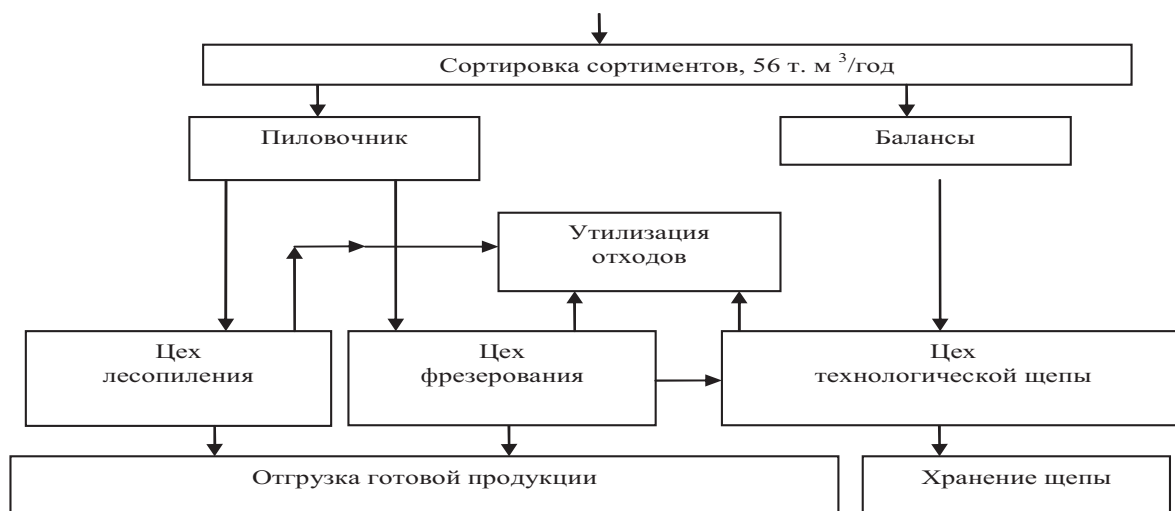
скорость подачи – 24–36 м/мин. Производительность – до 50 м³/смену.

Балансы перерабатываются в цехе технологической щепы, в котором установлена стационарная дисковая рубительная машина МРН-100. Для переработки кусковых отходов из цеха лесопиления предприятие также имеет финскую передвижную рубительную машину.

Хранение. Вся продукция, производимая на заводе, поступает для складирования на склад готовой продукции, где она находится до момента ее отгрузки потребителям. Технологическая щепка, производимая на заводе, складывается на открытом складе для хранения щепы.

Отгрузка готовой продукции в железнодорожные вагоны и автомобильный транспорт производится с помощью башенного и мостового кранов.

Структурная схема действующего технологического процесса предприятия ООО «Княжпогостский завод ДВП» представлена на рисунке.



Структурная схема действующего технологического процесса ООО «Княжпогостский завод ДВП».

и реек складывают для хранения. Производительность цеха составляет около 10 м³/смену.

Переработка сырья в цехе фрезерования. Краном пиловочное сырье из карманов-накопителей подается на приемный раскаточный стол. Навальщик-свальщик подает сортименты поштучно на ленточный конвейер, по которому они поступают в цех, оборудованный мини фрезерно-брусующей линией ФБЛ-16М для получения полубруса и бруса из тонкомерной древесины. Разработчик ОАО «Науцдревпром – ЦНИИМОД», г. Архангельск. Линия предназначена для получения из бревен двухкантного бруса и технологической щепы и состоит из подающего устройства, фрезерно-брусующего станка и позади станочного рольганга. Настройка фрез на размер вырабатываемого бруса происходит сменным мерным упором. Для удаления бруса из зоны фрезерования в направляющих стенках сделаны окна, в которых установлены вытяжные вальцы. Длина перерабатываемого бревна – 2000–4000 мм, толщина вырабатываемого бруса – 75–125 мм,

Сравнительные характеристики различных видов топлива

Топливо	Влажность, %	Объемный вес, т/м ³	Теплота сгорания, кВт в час/кг	Коэффициент калорийности
Мазут	2	0,998	9,5	1,90
Бензин	0	0,75	10,4	2,08
Керосин	0	0,826	10,3	2,06
Антрацит	5	0,85	6,7	1,34
Каменный уголь	3,5	0,85	6,2	1,24
Бурый уголь	33	0,7	2,8	0,56
Дрова	30	0,45	2,7	0,54
Щепа	18	0,6	3,3	0,66
Пеллеты	12	0,6-0,7	5,0	1,00

Анализ деятельности ООО «Княжпогостский завод ДВП» показал, что в настоящее время на заводе имеется технологическая щепка и отходы производства (стружка, опилки, кора), которые необхо-

димо использовать с максимальной выгодой до момента их гниения. Поэтому с целью утилизации древесных отходов следует рассмотреть возможность внедрения технологической линии по производству древесного топлива как перспективного вида топлива для водогрейного котла теплоцеха. Установка котла на древесном топливе позволит обеспечить завод тепловой энергией за счет собственных ресурсов. Древесное топливо – возобновляемый экологически чистый вид топлива. В результате прессования опилок, щепы и других отхо-

дов под высоким давлением получают плотное, экологически чистое топливо, калорийность которого превосходит калорийность обычных дров. Сравнительная характеристика различных видов топлива представлена в таблице.

ЛИТЕРАТУРА

1. Цыгарова М.В. Комплексное использование древесины. Метод. указания. Ухта: УГТУ, 2007. 55 с.

ИННОВАЦИОННОЕ ПРОИЗВОДСТВО ДРЕВЕСНОГО УГЛЯ МЕТОДОМ ПИРОЛИЗА

А.С. Муфазалова, Е.А. Гончаренко, Н.К. Файзуллин, З.А. Куланбаева

Башкирский государственный университет

E-mail: milyash94@mail.ru

Лесозаготовка и деревообработка в Российской Федерации – одни из ведущих отраслей экономики. В настоящее время при существующих способах переработки древесины более 50% материала превращается в отходы. К тому же на территории нашей страны расположены значительные объемы неосвоенной расчетной лесосеки неликвидной мягколиственной древесины, непригодной для применения в мебельной и строительных производствах.

В то же время на отечественном рынке и за его пределами наблюдается тенденция к увеличению спроса на древесный уголь. Поэтому возникает необходимость проектирования и внедрения экологически чистых и экономически рациональных установок пиролиза. Сегодня в мире производится около 9 млн. т в год древесного угля. Технология его производства, с одной стороны, довольно проста, а с другой – достаточно уникальна.

В Республике Башкортостан разработана опытно-промышленная вертикальная установка пиролиза мелкокусковой древесины с получением товарного древесного угля. Исследована кинетика пиролиза древесины в зависимости от температуры, давления, размеров, породы, влажности и дру-

гих характеристик, определены оптимальные параметры пиролиза для разных типов сырья. Успешно внедрены в производство два типа мобильных установок производительностью 2 и 4 т в сут, запущенные в 2007 г., вышедшие на проектную мощность в 2008 г. Одновременно разработан программно-измерительный комплекс для исследования быстротекущих процессов. Получены авторские свидетельства на программы «Сигнал» и «Коррелинт», необходимые для автоматизации эксперимента и анализа данных.

Внедрение технологической линии высокотемпературного пиролиза древесины для получения активированного угля в районах страны, где осуществляется лесозаготовка и лесопереработка, дает возможность рационально использовать сырьевые ресурсы и эффективно перерабатывать отходы производства с получением востребованного продукта. Таким образом, разработаны технологическая линия и оборудование для переработки методом высокотемпературного пиролиза мелких отходов древесины и неликвидной мягколиственной древесины с получением высококачественного древесного угля.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСВОЕНИЯ ЛЕСОСЕК В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ ПУТЕМ ОБОСНОВАНИЯ РАЦИОНАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

П.А. Падласов

Ухтинский государственный технический университет

E-mail: padlasss@yandex.ru

Современное развитие лесопромышленного комплекса Республики Коми характеризуется интенсивным внедрением лесозаготовительных машин зарубежного производства. Вопросы их приобретения должны решаться опираясь на научно-обоснованную базу, с учетом лесорастительных ус-

ловий региона. Необходима разработка четких критериев как по отбору систем лесозаготовительных машин и технологий лесосечных работ, так и по обеспечению их функционирования в конкретных природно-производственных условиях, что позволит получить максимальную эффективность по

реализации всего комплекса экономических, эколого-лесоводственных и социальных принципов устойчивого лесопользования [1].

Лесозаготовительную отрасль Республики Коми характеризует высокий уровень стохастической неопределенности, которую формируют такие параметры лесного фонда, как запас леса на 1 га, средний объем хлыста, породный состав насаждений, класс товарности насаждений, рельеф местности, несущая способность грунта и др. Это обстоятельство предопределяет необходимость дифференцированного подхода к назначению не только способов рубок, но и технологии лесосечных работ в зависимости от лесорастительных условий конкретных участков леса.

Первым этапом при определении рациональной технологии лесозаготовок является проведение анализа лесосырьевой базы региона. Определение основных лесозаготовительных параметров региона позволит выполнить комплексную оценку лесорастительных условий и сформировать базы данных характеристик лесосек региона [1], которые будут основой при составлении основных математических моделей функционирования технологических процессов лесозаготовок.

На втором этапе проводится исследование технологии процессов сортиментной заготовки древесины и систем ЛЗМ на предмет соответствия экологическим требованиям, возможности повышения производительности труда, снижению потерь древесного сырья, отводимого в рубку. Поиск оптимальных систем ЛЗМ и технологических операций для основных лесосечных работ можно представить как задачу синтеза технологии и техники для заданных условий эксплуатации, при которых показатели качества стремятся к экстремальным значениям. За показатели качества примем математиче-

ские модели минерализации почвы, повреждения подроста, удельных затрат энергии и времени на выполнение операции.

В конечном итоге задача сводится к поиску таких параметров машин и технологических процессов для всех возможных лесорастительных характеристик лесосек, которые минимизируют энергию и время на выполнение операции, минерализацию почвы, повреждения подроста.

Данная методика позволит определять применение существующих лесозаготовительных машин для конкретных лесохозяйственных районов республики. Также обоснует целесообразность и экономическую эффективность внедрения новой техники или изменения технологического процесса заготовки древесины.

Главной задачей при внедрении дорогостоящих зарубежных машин является подбор оборудования по техническим характеристикам в соответствии с таксационными и почвенно-грунтовыми условиями. При выборе машин должны учитываться вылет манипулятора, наибольший диаметр в месте среза, который может быть захвачен, колесная формула, степень воздействия на грунт, ширина колеи и другие параметры. Например, в работе в лесных насаждениях с небольшим объемом хлыста не требуется мощной техники, так как это может привести к увеличению производственных затрат и, как следствие, повышению стоимости готовой продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Рябухин П.Б.* Оптимизация параметров технологических процессов лесопромышленного комплекса Дальнего Востока на принципах устойчивого лесопользования: Автореф. дис. ... д.т.н. Хабаровск: Изд-во Тихоокеанского университета, 2009. 51 с.

УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ ВЛАЖНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ В ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

В.Е. Петряев

Уральский государственный лесотехнический университет

E-mail: petryaevve@gmail.com

В наше время существует множество приборов измерения влажности древесины в сушильных камерах, основанных на различных методах, связанных с основными физическими свойствами дерева: изменением массы во время сушки, диэлектрической проницаемостью, электрической проводимостью [1]. Все перечисленные методы обладают рядом недостатков, связанных методико-аппаратным процессом измерения влажности древесины. Одним из таких методов является измерение электрической проводимости древесины с последующим расчетом ее влажности. Смысл состоит в том, что электроды, внедренные в древесину, подключены к интегрирующему усилителю (интегратору), а усиленный входной сигнал подает его на микрокон-

троллер, предварительно оцифровав его (в данном случае применяли микроконтроллер AVR [2]). Связь с другими устройствами системы регулирования процессом сушки древесины может быть реализована при помощи последовательного интерфейса связи с использованием технологии Microsoft WPF [3].

Электродная система питается импульсами, которые программно формируются в микроконтроллере. Электрическое сопротивление древесины влияет на скорость интегрирования в усилителе. При прохождении через древесину электрического тока у импульсов изменился период, что вызвано сопротивлением древесины. Микроконтроллер принимает импульсы после усиления и сравнивает их

период с эталонным периодом, который равен периоду импульсов, поступающих в древесину. И в зависимости от этой разницы высчитывается влажность древесины и показывается на индикаторе (дисплее). Весь процесс измерения показан на рис. 1.

Данный метод обладает простотой конструкции, так как электродная система представляет кондуктометрический преобразователь сигнала. Измерительная часть состоит из электродной системы и интегратора. Важную роль играет электродная система. Как у любой простой конструкции, имеется ряд недостатков, которые при конструировании необходимо устранить.

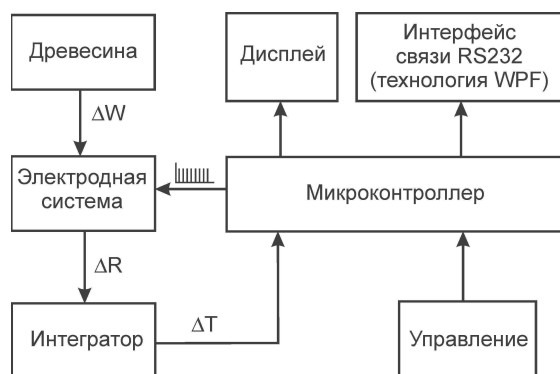


Рис. 1. Структурная схема измерения влажности древесины.

Влияние электродной системы на погрешность измерений рассмотрено в работе [4]. В соответствии с теоремой Тевинина можно заменить рассматриваемую измерительную схему эквивалентной (рис. 2), содержащую единый импульсный источник тока на электродной системе $E_{элс}$. Электродную систему, присоединенную к интегратору, можно рассмотреть как разность потенциалов (идеальный источник) с последовательно включенным сопротивлением (внутренним) $Z_{элс}$ и внутренним сопротивлением интегратора $Z_{усил.}$ (рис. 2). Отсюда следует, что ток i через нагрузку равен:

$$i = \frac{E_{элс}}{Z_{элс} + Z_{усил.}}$$

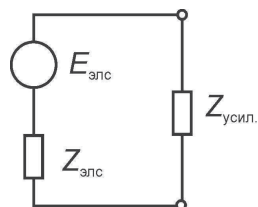


Рис. 2. Эквивалентная схема измерителя влажности древесины.

$$U_{усил.} = iZ_{усил.} = \frac{E_{элс} Z_{усил.}}{Z_{элс} + Z_{усил.}}$$

Отсюда видно, что нагрузка, подсоединенная к электродной системе по схеме рис. 1, изменяет разность потенциалов от $E_{элс}$ до $U_{усил.}$. Чем больше величина $Z_{усил.}$ по отношению к $Z_{элс}$, тем величина $U_{усил.}$ ближе по значению $E_{элс}$. Отсюда следует условие максимальной передачи по напряжению: $E_{элс} \ll E_{усил.}$. Аналогично условие максимальной передачи по мощности $E_{элс} = E_{усил.}$.

Следовательно, нагрузка, подключенная к цепи по рассмотренной схеме, приводит к появлению погрешности:

$$\Delta = E_{элс} - U_{усил.} = E_{элс} \left(1 - \frac{Z_{усил.}}{Z_{усил.} + Z_{элс}} \right) \cdot 100\%.$$

Решение проблемы в снижении величины погрешности – видим в конструктивных особенностях проектирования печатной платы с особым размещением элементов на ней, экранированием соединительных проводов и пр.

В результате мы получим простой и недорогой прибор, позволяющий измерять влажность древесины, который будет популярен не только у лесопромышленных предприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Музалевский В.И. Измерение влажности древесины. М.: Лесная промышленность, 1976. 120 с.
2. Мортон Д. Микроконтроллеры AVR. Вводный курс. М.: Додэка XXI, 2006. 272 с.
3. Петряев В.Е. Последовательная связь с использованием WPF, RS232 и микроконтроллера // Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. Курск: Редакция ЖНПАиД, 2011. №9. С. 103–106.
4. Сорокин Е.Н., Лутова О.А., Санников С.П. Влияние электродов в измерительной ячейке на погрешность измерения ζ -потенциала // «Научному прогрессу – творчества молодых»: Сборник материалов Международной научной студенческой конференции по естественным и техническим дисциплинам. В 3-х ч. Ч.1. Йошкар-Ола: МГТУ, 2008. С. 128–129.

К ВОПРОСУ О НАДЕЖНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ЛЕСОСЕЧНЫХ РАБОТ

Ф.В. Свойкин

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова
E-mail: svoykin_fv@mail.ru

Надежность в технике – это комплексное свойство, которое в зависимости от назначения объекта и условий его применения может включать безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость или определенные сочетания этих свойств, например, коэффициент технического использования $K_{т.и.}$, который является функцией от времени пребывания лесных машин в рабочем состоянии и простоев лесных машин [1].

Терминология по надежности в технике распространяется и на системы. Обеспеченность технологии лесной машины рассматривается как система, состоящая из лесной машины ($K_{т.и.}$) и технологической обеспеченности, которая оценивается коэффициентом технологического обеспечения использования процесса $K_{тех.о.и.п.}$, при этом $K_{тех.о.и.п.}$ – функция от времени пребывания технологии в рабочем состоянии и простоев, т.е. аналогично $K_{т.и.}$.

В статье предлагается следующая методика определения времени (периода) пребывания технологии в рабочем состоянии в средней тайге Северо-Западного федерального округа РФ (СЗФО РФ) для зимнего периода.

Даты начала и окончания зимнего периода в средней тайге СЗФО РФ являются случайными величинами, которые подчиняются закону нормального распределения. Зимний период считается между осенними и весенними датами устойчивого перехода средней суточной температуры через 0°C , т.е. продолжительность зимнего периода – случайная величина [2].

Определяются продолжительность зимнего периода (ΔT_p) в средней тайге СЗФО РФ различной обеспеченности p ($5\% \leq p \leq 95\%$), коэффициенты технологической обеспеченности использования процесса ($K_{тех.о.и.п.}$) и технологического использования ($K_{тех.и.}$) лесной машины.

Таким образом, можно задаваться различной вероятностью для получения зимнего периода работы лесной машины в средней тайге СЗФО РФ.

Методика определения времени (периода) пребывания технологии в рабочем состоянии в средней тайге Северо-Западного федерального округа РФ (СЗФО РФ) для зимнего периода может иметь следующий вид.

Лесосечные работы на летних лесосеках зависят от вывозки древесины, т.е. от лесовозных дорог. Если лесовозная дорога круглогодичного действия, то вывозку древесины с лесосек возможно производить круглый год. В СЗФО РФ древесину с лесосек вывозят в различные сезоны года. Начало и окончание работ по сезонам на лесосеках должны совпадать с началом и окончанием работы транспорта леса.

Зимняя лесовозная дорога – это дорога сезонного действия, функционирующая в зимний пе-

риод. По аналогии летняя лесовозная дорога – это лесовозная дорога сезонного действия, функционирующая в летний период, при этом период вывозки леса должен совпадать с периодом работы на летней лесосеке.

За дату начала лесосечных работ на летних лесосеках в средней тайге на тяжелосуглинистых почвах может приниматься дата, при которой уровень грунтовых вод в летний период ниже критического уровня (при котором обеспечена работа техники на летних лесосеках) [3].

Основные параметры, влияющие на колебания грунтовых вод, – это месторасположение и почвенный профиль. Определяются выборочное среднее даты начала лесосечных работ на летних лесосеках, выборочная дисперсия дат начала лесосечных работ на летних лесосеках, доверительный интервал дат начала лесосечных работ на летних лесосеках, оценка верхней и нижней границ дат начала лесосечных работ на летних лесосеках с вероятностью (надежностью) 0,95, верхняя граница доверительного интервала (раннее наступление даты начала лесосечных работ), нижняя граница доверительного интервала (позднее наступление даты начала лесосечных работ), среднее наступление даты начала лесосечных работ, доверительный интервал в днях от начала года, доверительный интервал дат начала лесосечных работ на летних лесосеках с надежностью 0, 95.

В разные годы могут быть раннее, среднее и позднее как начало, так и окончание лесосечных работ на летних лесосеках. Варианты периода лесосечных работ на летних лесосеках в средней тайге на тяжелосуглинистых почвах СЗФО РФ определяются в зависимости от наступления дат начала и окончания лесосечных работ.

Аналогично определяются даты окончания лесосечных работ на летних лесосеках в средней тайге на тяжелосуглинистых почвах СЗФО РФ (как дата, начиная с которой уровень грунтовых вод становится выше критического уровня).

Таким образом, возможно прогнозирование периодов лесосечных работ на зимних и летних лесосеках, при этом результаты следует учитывать при выборе оптимальных вариантов технологии лесосечных работ, оптимизации стратегии технологического обслуживания, разработки мероприятий по повышению надежности, планировании технологии лесосечных работ.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 27.002.-89. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения. Введ. 1990 – 07 – 01. М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 1990. 38 с.

2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятности и математической статистике. М.: Высш. шк., 1998. 400 с.

3. Реутов Л.П. Материалы наблюдений за уровнем грунтовых вод. Вып.1 (1980–1985 гг.). Архангельск: Севгидромет, 1989. 84 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЛОКАЛЬНОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ЛЕСА С ОЦЕНКОЙ ПОТЕРИ МОЩНОСТИ РАДИОСИГНАЛА

М.Ю. Серебrenников

Уральский государственный лесотехнический университет

E-mail: ssp-mail@mail.ru

В работе [1] предложена автоматизированная система мониторинга в лесах экологической ситуации, раннего предупреждения о пожарах. Для решения этих задач необходимо обеспечить бесперебойную работу всех элементов системы по передаче (сбору) сигнала и надежное ее функционирование информационной сети. Одним из аспектов этой комплексной задачи является обеспечение радиосвязи между элементами автоматизированной системы. Элементы системы мониторинга снабжены датчиками и источниками питания [2, 3].

Цель исследований – лес как среда с неоднородной структурой, которая оказывает влияние на прохождение радиосигнала, порождая различные явления, присущие электромагнитным волнам: дифракцию, рассеяние, отражение и т.д. Степень этого влияния зависит от множества факторов: элементов самих деревьев (стволов, сучьев, хвои), почвы с ее растительным слоем [1].

Одним из самых важных факторов при проектировании радиосети является оценка расстояния между корреспондирующими пунктами, на которых может осуществляться устойчивая радиосвязь. Для ее обеспечения, для примера, между ZigBee устройствами, необходимо чтобы мощность приема была такой, при которой количество ошибок при передаче минимально.

В данной статье излагаются результаты эксперимента, проведенного для того, чтобы установить максимальную длину радиотрассы, на которой может обеспечиваться надежная радиосвязь при соответствующих технических параметрах используемого оборудования.

Стандарт IEEE 802.15.4 – базовая основа для протоколов ZigBee и определяет физический слой, и управление доступом к среде для беспроводных персональных сетей с низким уровнем скорости, дается понятие чувствительности приемника. Чувствительность приемника определяется как минимальная мощность принимаемого сигнала, при которой достигается процент ошибок передачи пакетов данных менее 1% [4].

В стандарте IEEE 802.15.4 требуется обеспечивать чувствительность не менее – 85 дБм для работы в диапазоне 2,4 ГГц. Однако ZigBee устройства, представленные на рынке, обладают чувствительностью большей, чем – 85 дБм, у некоторых устройств до –102 дБм.

Таким образом, для более надежной работы ZigBee сети мощность приема должна быть не ниже чувствительности приемника.

В эксперименте используются два приемопередатчика, представляющие из себя ZigBee модули с антеннами в виде несимметричных вибраторов. Каждый ZigBee модуль работает как в режиме приема, так и в режиме передачи. Измерение мощности принимаемого сигнала проходило в хвойном лесу, плотность насаждений которого составляет 900 км², средний диаметр деревьев – 27,8 см. Приемник и передатчик располагались на высоте 1,2 м над землей и на одном уровне относительно друг друга. При помощи передатчика, подключенного к персональному компьютеру со специализированным программным обеспечением, приемнику отправлялась команда, в ответ на которую он передавал значение мощности последнего принятого пакета данных. В роли пакета данных выступала сама переданная команда запроса мощности. Измерения мощности проводились с повторениями в 10 раз для каждого фиксированного расстояния, начиная с 1 м, 5 м и далее с шагом 5 м до 120 м. Схематически эксперимент изображен на рис. 1.

В эксперименте использовались ZigBee модули марки Digi XBee. Технические характеристики [5] представлены в таблице.

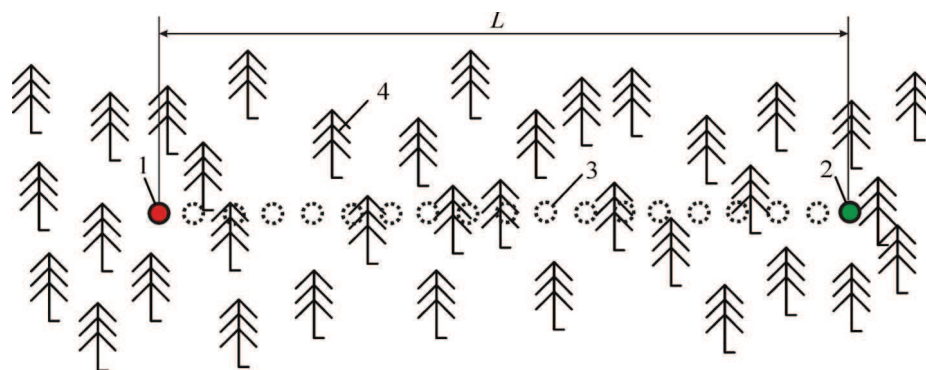


Рис. 1. Схема эксперимента: 1 – передатчик, 2 – приемник, 3 – промежуточное положение приемника, 4 – хвойный лес.

Элементы экспериментальной установки

Название	Описание
ZigBee модуль: Мощность передатчика Чувствительность Ток при передаче Ток при приеме	Digi Xbee модули XB24-Z7SIT-004 2 мВт (3 дБм) – 96 дБм 40 мА (3,3 В) 40 мА (3,3 В)
Антенна Коэффициент усиления	Антенны ANT 2.4 A24-HASM-450 RPSMA-M 2,1 дБм

Данные, полученные в эксперименте, отмечены на рис. 2. Регрессионная модель, описывающая представленную зависимость, выглядит так:

$$P = -27,72 - 25,82 \lg L,$$

где P – мощность принимаемого сигнала, L – расстояние между приемником и передатчиком.

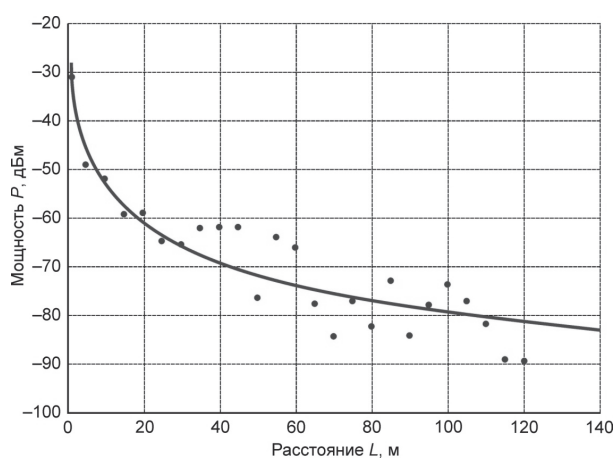


Рис. 2. Зависимость мощности приема от расстояния.

Выводы

При помощи найденной регрессионной модели определяем, что надежная радиосвязь (мощ-

ность приема не менее –85 дБм) может быть установлена на расстоянии 165 м. Хотя, как видно на рис. 2, данные эксперимента показывают, что уже при расстоянии 120 м мощность приема составляет –90 дБм. Таким образом, можно утверждать, что расстояние 120 м является предельным для текущей конфигурации оборудования и природных условий. Учитывая вышесказанное, заключаем, что в лесу со схожими характеристиками может быть создана распределенная ZigBee сеть с межузловыми расстояниями до 120 м.

ЛИТЕРАТУРА

1. Герц Э.Ф., Санников С.П., Соловьев В.М. Использование радиочастотных устройств для мониторинга экологической ситуации в лесах // Всероссийский научный аграрный журнал «Аграрный вестник Урала». 2012. № 1 (93). С. 37–39.
2. Санников Д.С., Шитлов В.В. Разработка датчика раннего оповещения о пожаре в лесу // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: Материалы VII Всероссийской научн.-техн. конф. Ч. 1. Екатеринбург: УГЛТУ, 2011. С. 39–40.
3. Серков П.А., Санников С.П. Специальные источники питания в датчиках обнаружения лесных пожаров // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: Материалы VII Всероссийской научн.-техн. конф. Ч. 1. Екатеринбург: УГЛТУ, 2011. С. 60–62.
4. IEEE 802.15.4: Wireless Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications for Low-Rate Wireless Personal Area Networks (WPANs), Sept. 2006. [Электронный ресурс].
5. Faludi R. Building Wireless Sensor Networks / R. Faludi. [Электронный ресурс]. O'REILLY, 2011. 321 p.

КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ЛЕСА С ПОМОЩЬЮ РАДИОЧАСТОТНОЙ ТОМОГРАФИИ

П.А. Серков

Уральский государственный лесотехнический университет

E-mail: pavel.serkov@gmail.com

Визуальные методы наблюдения за состоянием лесных массивов, обнаружения лесных пожаров являются надежными, но малоэффективными в силу больших людских и материальных затрат. В первом случае – в работниках леса, во втором – авиации, космонавтики, диспетчеров с видеоаппаратурой.

До 1990-х гг. существовала целая система по строительству и поддержанию конструкции вышек в надлежащем состоянии. Настоящий метод используется более 100 лет с небольшими усовершенствованиями, связанными с использованием средств связи (рации, сотовая связь и др.), оптическими устройствами визуального контроля (бинокли, подзорные трубы и т.п.), а сейчас стали на эти и другие

сооружения устанавливать видеокамеры кругового обзора [1]. Визуальный метод широко применяется для аэрокосмического мониторинга леса, например, система ИТС «Ясень» и ей подобные. Системы, использующие метод визуализации, требуют задействовать человеческий ресурс в качестве операторов, наблюдателей и обслуживающий персонал.

Предлагаемый способ позволяет дистанционно в автоматическом режиме наблюдать за участком леса [2]. Данные собираются всеми имеющимися и доступными способами связи (аналоговые и цифровые средства связи). Периодичность сканирования участка леса выбирается пользователем от нескольких минут до нескольких часов (в зави-

симости от необходимости). Это способствует оптимальному использованию аккумуляторных источников питания или пользоваться альтернативными источниками.

Способ основан на методе, который относится к радиочастотному зондированию неоднородного объекта. Объектом является участок леса (лесной массив). Данный способ отличается от ранее опубликованных тем, что он не содержит радиолокационной станции (радара) в том виде, в котором представили авторы [3]. Суть способа заключается в том, что на точечный измерительный радиочастотный датчик (ТИРЧД) поступает высокочастотный или сверхвысокочастотный сигнал, величина которого определяется характеристикой среды, которая зависит от множества параметров, включая температуру и влажность воздуха, а также поглощения сигнала растительностью в виде деревьев. Температуру и влажность среды можно определять автоматически в датчике, тогда как рассеивание радиоволн деревьями будет определять их наличие или отсутствие. Мощность сигнала выбирается небольшая, но достаточная для измерения величины рассеивания на другой стороне объекта.

На рисунке представлена иллюстрация ослабления радиочастотного сигнала деревом и принимающих n -м количеством точечных приемников от точечного передатчика RF-сигнала. Уровень сигнала на RF-приемниках с номерами 1, 2, 3, 7, 8 и n принимается без ослабления, а приемники с номерами 4, 5, 6 принимают RF-сигнал, ослабленный деревом. Величина ослабления зависит от длины волны, размеров дерева и его поверхностных характеристик. Поверхности пород деревьев с гладкой поверхностью частично будут отражать (рассеивать) RF-сигнал, а другие породы с пористой поверхностью – поглощать. В том и другом случаях уровень сигнала на конкретном точечном приемнике будет ослаблен на величину, связанную с условиями прохождения RF-сигнала. RF-сигнал, распространяющийся по линии между источником и приемником, теряет исходную мощность с учетом расстояния при прочих постоянных характеристиках пространства, согласно [4]:

$$\overline{PL}(l) = P_T - P_R + 20 k_p \lg \left(\frac{l}{l_0} \right) \text{ дБ},$$

где $\overline{PL}(l)$ – средние потери на расстоянии между излучателем и приемником (черта показывает среднее из возможных значений потерь для данного расстояния l), дБ;

l – расстояние между излучателем (T) и приемником (R), и от излучателя до границы отсчета, м;

l_0 – опорное расстояние равно 1 м при нормальных условиях;

k_p – показатель степени рассеивания мощности, показывающий, с какой скоростью возрастают потери передачи от расстояния;

P_T и P_R – излучаемая (T) и принимаемая (R) мощности RF-сигнала.

Из рисунка видно, что часть сигнала будет огибать дерево. Степень отражения или поглощения зависит от множества факторов, в том числе и погодных условий, места прорастания дерева, породы дерева, дальности удаления дерева от источника сигнала. Подробно влияние на уровень принимаемого сигнала от дальности удаления объекта от источника было исследовано в работе [5].

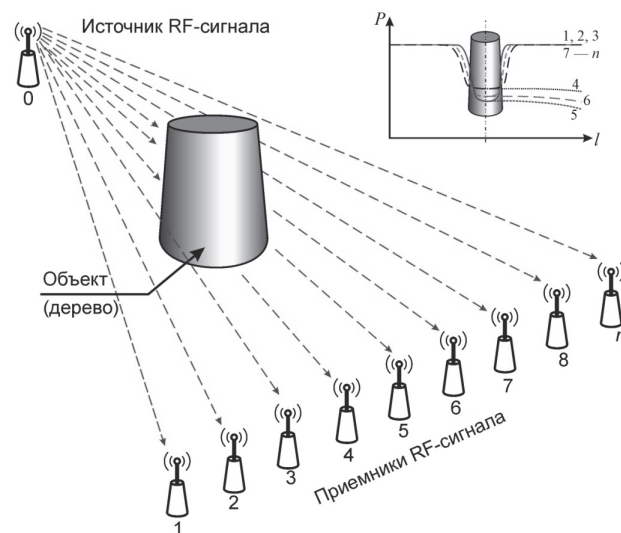


Иллюстрация действия ослабления деревом RF-сигнала от источника на приемники.

Из графика на рисунке видно, что большее ослабление RF-сигнала будет наблюдаться у направления 5, где препятствие в виде дерева максимально поглотило RF-сигнал. У направлений 4 и 6 – больше наблюдается рассеяние (отражение), чем поглощение, поэтому на приемниках 4 и 6 снижение RF-сигнала не столь велико по сравнению с направлением 5.

Если множество источников RF-сигнала совместить с приемниками RF-сигнала и разместить по периметру участка леса (лесного массива), получим пространственный радиочастотный томограф. Суть работы такого томографа заключается в том, что излучаемый сигнал каждым точечным источником RF-сигнала будет одновременно приниматься всеми приемниками RF-сигнала (см. рисунок). Поэтому при отсутствии элементов рассеивания и поглощения RF-сигнала на участке все приемники будут принимать одинаковый уровень излучаемой мощности с учетом расстояния, диэлектрической проницаемости воздуха, температуры и влажности. Если учесть, что перечисленные факторы равномерно размещены на небольшом участке леса, то их относительное изменение будет инструментальной, постоянной погрешностью в измеренном RF-сигнале и будет учтена при вычислении результата. Совмещая пространственную геометрию по всем направлениям распространения RF-сигнала, сможем получить картину рассеивания радиочастотных сигналов внутри периметра лесного участка. Подобное происходит в медицинских томографах,

за небольшим исключением – размеры, область исследования и длина волны излучения.

На величину ослабления RF-сигнала, как показали экспериментальные результаты, влияют диэлектрическая проницаемость, которая зависит от породы дерева и его влажности, поверхность ствола дерева, которая способна поглощать и/или отражать электромагнитные волны. Практика показала, что молодые породы деревьев с гладкой поверхностью в большей степени (на 70–90%) отражают RF-сигналы, а деревья, у которых поверхность рыхлая, – на 30–40% поглощают. Полагаем, что данные обстоятельства влияют на дифракционные процессы прохождения RF-сигнала в лесу. Поэтому результирующая картина имеет расплывчатые очертания. Данный способ дает вполне удовлетворительные результаты полученных координат ± 1 м.

ЛИТЕРАТУРА

1. Система видеомониторинга «Лесной Дозор» [Электронный ресурс] <http://www.les-snab.kz/production/monitoring/lesnoydozor/> (11.12.2011 г.).

2. Герц Э.Ф., Санников С.П., Соловьев В.М. Использование радиочастотных устройств для мониторинга экологической ситуации в лесах // Аграрный вестник Урала. Екатеринбург, 2012. № 1 (93). С. 37–39.

3. Калинин А.А., Кутуза Б.Г. Возможность использования радиолокационных изображений лесных покровов для оценки экологической обстановки // Исслед. Земли из космоса, 2001. №3. С. 77–81.

4. Санников С.П., Лисиенко В. Г., Герц Э.Ф. и др. Возможность экологического мониторинга лесов (Possibility of the ecological monitoring wood) // Труды Российского научно-технического общества радиотехники, электроники и связи им. А.С. Попова. Серия: Инженерная экология. Вып. V. М.: Институт радиотехники и электроники РАН. Институт проблем экоинформатики РАН, 2009. С. 79–83.

5. Доржиев Б.Ч., Очиров О.Н., Базаров А.В. Особенности сверхкороткоимпульсной локализации лесных сред // Международная IEEE-сибирская конференция по управлению и связи SIBCON-2011. Красноярск, 2011. 555 с.

Россия обладает пятой частью мировых за-

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ В КАЧЕСТВЕ ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ В МИРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

И.А. Токарева

Пермская ГСХА им. академика Д.Н. Прянишникова

E-mail: tokarevairina@bk.ru

пасов древесины. Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность является одной из ключевых отраслей России, имеющей большой потенциал роста. Одна из главных задач этой отрасли – увеличение доли продукции и ее переработки. По мере расширения производства такой продукции будут возрастать объемы древесных отходов, эффективная утилизация которых становится все более важной для сохранения природной среды [1]. Наиболее широко используемым способом утилизации отходов в России стало сжигание, так как древесина по-прежнему остается экологически безвредным топливом, поэтому применяют древесные отходы для выработки тепловой и электрической энергии. Древесные остатки в качестве топлива обладают преимуществами: 1) это – возобновляемый источник энергии; 2) экологически чистый продукт; 3) низкая, по сравнению с традиционным ископаемым топливом, цена; 4) удобство применения [2]. Но использование отходов без обработки провоцирует возникновение технических проблем. Решение может быть в производстве древесных гранул, технология прессования увеличивает энергоемкость древесины, делая ее стойкой к воздействию влаги [8].

Древесные гранулы – «пеллеты», производятся из отходов, далее они приводятся в однородный вид, сушатся и прессуются без использования

химических закрепителей. В результате получается компактный продукт, удобный для хранения и перевозки, у которого теплотворная способность приближается к характеристике каменного угля [6].

В настоящее время во всем мире производится примерно 23 млн. т древесных пеллет в год. Из них в Европе – около 10 млн. т, в США – 5, Канаде – 4, в России и странах СНГ – около 2 млн. т (данные на начальной стадии развития рынка пеллет) [7]. В настоящее время центром мирового пеллетного производства является Европа – 75% мирового рынка. В Европе первооткрывателем считается Швеция, где в 1984–1988 гг. начинают изготавливать гранулы из остатков деревообработки и использовать их для отопления. В Швеции функционирует примерно 30 объектов по производству древесных гранул. Средняя производительная мощность всех 30-ти предприятий – примерно 900 тыс. т пеллет за год. В Швеции каждый год сжигается около 1 млн. т древесных пеллет [3]. В Финляндии этот вид биотоплива долгое время не использовался. Но сейчас более 16 регионов этой страны производят пеллеты. Примерно 90% гранул экспортируется через порты Финляндии (южные порты, Йоэнсуу, Коккола). Финляндии принадлежит второе место в Европе по производству пеллет. Она имеет все основания для лидерства на рынке пеллет и производить более 1 млн. т в год, поскольку другие европейские страны уже исчерпали свои древесные ре-

сурс. По числу котельных, которые используют пеллеты, основным производителем является Австрия. На 2003 г. в стране насчитывалось 20 тыс. центральных отопительных систем, использующих пеллеты. Австрийская деревообрабатывающая промышленность традиционно ориентирована на экспорт, 40 % минибрикетов экспортируется. Основные потребители находятся в Германии и Италии. Производительная мощность Австрии составляет от 500 до 640 тыс. т. Дания также занимается производством биотоплива. Здесь хорошо устроена система сбора древесных отходов с лесопильных и других предприятий. Потребление пеллет – 850 тыс. т, мощность – 150 тыс. т в год. Дания импортирует пеллеты. США и Канада активно потребляют топливные гранулы. Примерно 500 тыс. домов используют пеллеты. Производят минибрикеты 60 заводов. Американские производители пеллет изготавливают самые качественные и недорогие гранулы. Они повышают плотность пеллет (более 1400 кг/м³), снижают влажность до 5–6%. Ресурсоспособность Америки еще долгое время будет удовлетворять возрастающий спрос на топливные гранулы [3].

Россия отстает от Европы по потреблению и производству биотоплива. Процесс получения древесного топлива влечет за собой значительные энергетические затраты, что приводит к удорожанию продукции. По итогам 2011 г. в России было произведено свыше 1 млн. т пеллет, что позволило стране занять пятое место в мире после Швеции, Германии, Канады и США [4, 5]. Всего в стране насчитывается свыше 100 действующих предприятий по производству топливных гранул. Однако не все из них находятся в работоспособном состоянии и занимаются экспортом продукции. Более половины пеллетного производства России сосредоточено в Северо-Западном регионе. Основные причины неравномерности – наличие сырьевой базы, выход к морским портам и, следовательно, рынкам сбыта готовой продукции, значительная часть которой идет на экспорт. Оценивая объемы производства пеллет по субъектам РФ, можно выделить региональные лидеры, среди них: в Северо-Западном федеральном округе – Архангельская область, Республика Карелия, Вологодская и Ленинградская области;

в Сибирском округе – Красноярский край; в Центральном федеральном округе – Тверская область. Общий объем всех произведенных пеллет составил свыше 1 млн. т. По самым благоприятным прогнозам, потребление древесных гранул в России к 2015 г. составит только 350 тыс. т. В нашей стране пока нет спроса на пеллеты из-за отсутствия технологий для их использования – в российских котельных нет специального оборудования. Одним из наиболее перспективных направлений использования пеллет в России – это отопление коттеджных поселков. В настоящее время рынок пеллет в России еще находится на стадии формирования, более 90% продукции поставляется на экспорт [4].

Изготовление и применение топливных гранул в качестве источников энергии – хорошая альтернатива традиционным видам топлива. Отопление на пеллетах – один из вариантов реализации автономного отопления и горячего водоснабжения помещений. Залогом успешного функционирования заводов по производству древесных топливных гранул является развитие внутреннего рынка сбыта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Демьянов В.В. Пути использования отходов древесины. Рига: Изд-во «Химия», 1963, 79 с.
2. Парфенов В.И. Утилизация отходов лесной промышленности. М.: Изд-во «Уральский рабочий», 1993. 59 с.
3. Петрова О.В., Ратнов А.М. Использование отходов деревообработки за рубежом. Обзорная информация. М., 1975, 24 с.
- Электронные источники:
4. Лесная отрасль [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.wood.ru>.
5. Все о российских лесах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.forest.ru>.
6. Топливные пеллеты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.granuliro-vanie.com>
7. Рынок пеллет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pellets-briket.ru>.
8. Утилизация древесных отходов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://budet-teplo.ru>.

ПЕРЕРАБОТКА ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ ДЕРЕВОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ С ЦЕЛЬЮ ПРОИЗВОДСТВА ТОПЛИВА

Е.В. Тузенко

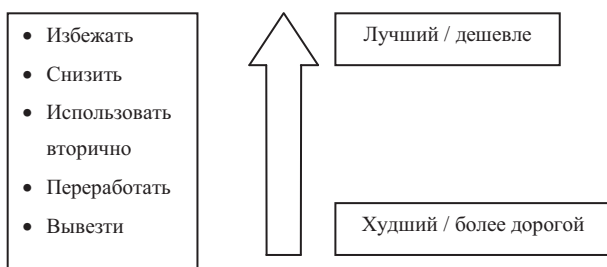
Ухтинский государственный технический университет

E-mail: tuzenochka@mail.ru

Одной из актуальных проблем лесопромышленного комплекса является переработка отходов. В условиях рыночных отношений предприятиям необходимо пересмотреть свое отношение к ним:

отходы – все, что не обеспечивает дополнительную прибыль предприятию.

Что делать с отходами? Возможные варианты и их экономическая оценка представлены на схеме:



Правительство Республики Коми в сотрудничестве с норвежской компанией «ТЕКНА» в 2011 г. предложило предприятиям малого бизнеса программу «Чистое производство и энергоэффективность». Цель данной программы – переработка древесных отходов и использование их в качестве энергоресурсов. Основная цель норвежской компании «ТЕКНА» – улучшение экологической обстановки в мире. Специалисты из «ТЕКНА» считают, что многие экологические проблемы созданы самими инженерами через задействованные технологические схемы, поэтому они же должны попытаться исправить ситуацию. Гармония экономики и экологии реальна в эпоху глобальной экономики. В настоящее время все большее внимание руководства компании направлено на ликвидацию «горячих точек» в Баренцевом регионе.

Сейчас большая часть отходов «Промышленного комбината древесных плит», расположенного в пгт Жешарт Республики Коми, не утилизируется, а накапливается и складывается, образуя несанкционированные свалки, которые неблагоприятно влияют на экологическую обстановку. Поверхностный сток осадков, проходя через отходы от деревообработки, переходит во внутренний сток. Это вызывает ухудшение качества грунтовых вод, которые используются для питьевых и технических нужд.

Изучив программу «Чистое производство и энергоэффективность», также учитывая поддержку Правительства Республики Коми малому бизнесу, совместно с руководством предприятия нами рассматривается возможность переработки древесных отходов «Промышленного комбината древесных плит» с целью производства топлива (пеллет) для дальнейшего их использования в качестве энергоресурсов.

Топливные гранулы (пеллеты) имеют большие преимущества перед другими видами топлива. Сжигание пеллет можно автоматизировать: в зависимости от размера бункера загружать пеллеты можно от одного раза в неделю до одного раза в отопительный сезон. Зола, образующаяся при сжигании гранул, составляет, как правило, до 1% по массе, причем ее можно использовать как удобрение. При сжигании пеллет из трубы не идет дым, а продукты горения имеют приятный запах костра из очень сухих дров.

Преимущества пеллет перед другими видами топлива следующие:

- перед газом: высокая пожаро- и взрывоопасность газа, тяжелая и дорогая процедура согласования, подключения и получения лимитов;
- перед солярой: высокая стоимость соляры, неприятный запах при сжигании, пожароопасность и возможность утечки из емкости;
- перед электричеством: высокая стоимость электроэнергии, практическая невозможность подключения нужной мощности;
- перед углем: сжигание угля нельзя автоматизировать, в дымовых газах очень большое содержание соединений серы (до 100 раз больше), необходимость утилизировать шлак, достигающий 40% от массы угля, низкий КПД котлов;
- перед дровами: невозможность автоматизировать сжигание дров, нужно много площади для хранения, низкий КПД котлов;
- перед сжиженным газом (пропан-бутановая смесь): высокая стоимость, высокая взрыво- и пожароопасность, возможность утечки из газгольдеров;
- перед мазутом: высокая стоимость, практическая невозможность применения в малых котлах, необходимость разжижения в холодное время года, до 100 раз больше содержание серы в дымовых газах.

При производстве пеллет будут утилизироваться отходы древесного производства, а также ликвидироваться свалка «Промышленного комбината древесных плит». Таким образом, использование древесных отходов улучшит экологическую ситуацию и не позволит в дальнейшем наносить ущерб окружающей среде.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ КОМИ

М.А. Шишелов

Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера

Коми НЦ УрО РАН

E-mail: shishelov.maksim@gmail.com

Лесопромышленный комплекс (далее – ЛПК) Республики Коми по удельному весу выпускаемой продукции, налоговых поступлений, основных фондов, валютной выручке и численности рабочих мест занимает второе, после добывающих производств,

место в экономике региона. Республика располагает лучшим по количеству и качеству лесосечным фондом в европейской части России (табл. 1). На нее приходится около трети общего запаса древесины Северо-Западного федерального округа (СЗФО) [2].

Характеристика региональных ЛПК, 2009 г.*

Регион СЗФО	Запасы древесины, млн. м ³ **	Расчетная лесосека, млн. м ³	Заготовлено древесины, млн. м ³	Пиломатериалы, млн. м ³	Бумага, тыс. т	Объем отгруженной продукции, млн. руб.
Республика Коми	2846,5	33,5	5,7	0,8	673,5	31292,9
Архангель- ская обл.	2626,4	21,8	8,3	1,5	287,1	41171,9
Вологод- ская обл.	1670,3	24,7	8,2	1,0	12,1	14234,2
Республика Карелия	933,7	10,6	5,4	0,6	990,3	29760,3
Ленинград- ская обл.	796,7	7,9	2,2	0,9	500,4	44024,2

Примечание. * – составлено по [2]; ** – данные 2010 г.

Факторы роста эффективности ЛПК

Эффективность размещения и функционирования предприятий лесоперерабатывающей промышленности в отличие от других отраслей и сфер производства предопределяются многими взаимосвязанными факторами, главные из которых в том, что возможный объем лесозаготовок, состав древесного сырья по видам, породам, размерно-качественным показателям в основном зависят от лесосырьевых ресурсов; размещения действующих предприятий; размещения потребителей конечной продукции по регионам; затратами на производство; транспортной доступностью ресурсов; уровнем концентрации производства; комплексного использования древесного сырья; стоимости рабочей силы, ее избытка или дефицита; социальных факторов; уровня и темпов технического прогресса [3].

Для Республики Коми одним из главных факторов, сдерживающих эффективное развитие регионального ЛПК, является низкая транспортная доступность лесосырьевых ресурсов. Доля расходов лесоперерабатывающих предприятий на древесное сырье с учетом затрат на доставку, топливо и энергию в совокупности может составлять до 40–45 % от общего объема.

Эффективность функционирования лесной промышленности в Республике Коми

В общем смысле эффективность производства можно охарактеризовать как соотношение между полученными результатами производства – продукцией и услугами, с одной стороны, и затратами труда и средств производства – с другой.

Применительно к отраслям, формирующим ЛПК, в качестве показателя доходности можно использовать выручку (стоимость отгруженной продукции или объем продаж) от использования 1 м³ заготовленной и переработанной древесины, производительности – годовую выработку на одного работающего в стоимостном или натуральном выражении. Для анализа эффективности деятельности ЛПК Республики Коми был выполнен расчет структурного показателя:

$$z_i = [(x_i/x)100 + (y_i/y)100]/2.$$

По величине структурного показателя автор предлагает классифицировать отрасли как эффективные – $z_i > 105\%$; относительно эффективные – $105\% > z_i > 100\%$; относительно неэффективные – $100\% > z_i > 95\%$; неэффективные – $95\% > z_i$ [1].

Полученные результаты позволяют сравнить производственную эффективность региональных ЛПК в целом, а также составляющих их видов деятельности – лесозаготовки, деревообработки и ЦБП. Кроме того, сопоставляя эффективность элементов структурной эффективности – производительности труда и фондоотдачи – можно выявить основные факторы, определяющие ее уровень.

Эффективность отдельных видов лесопромышленной деятельности представлена на рис. 1.

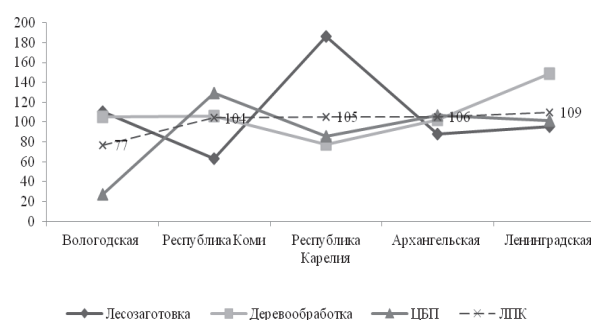


Рис. 1 Структурная эффективность отраслей региональных ЛПК.

Данные (рис. 1) отражают различный уровень структурной эффективности ЛПК и его отраслей. Для большинства изучаемых регионов ЦБП является наиболее развитой отраслью, за исключением Вологодской области и Республики Карелия. В то же время эффективность их деревообработки и лесозаготовки выше, чем в ЦБП.

Далее рассмотрим общую эффективность ЛПК и ее составляющие (рис.2).

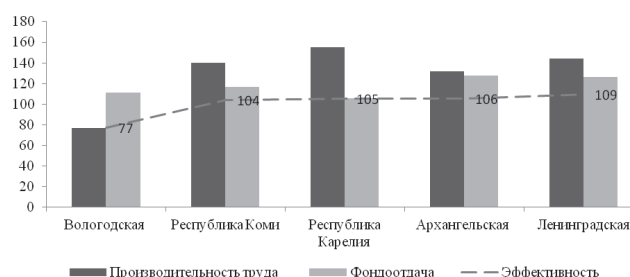


Рис. 2. Эффективность элементов лесопромышленного комплекса.

Состояние ЛПК изучаемых регионов соответствует неэффективному состоянию отрасли лишь в Вологодской области. Причиной данной ситуации является низкое значение фондоотдачи. Объясняется это тем, что этот показатель носит общий характер, отражая все три отрасли для каждого отдельно взятого региона (рис. 1). Также стоит отметить, что ЦБП Республики Коми является одним из самых эффективных в среде региональных ЛПК СЗФО.

Таким образом, в результате исследования рассчитан структурный показатель, определивший лучшие региональные ЛПК, выявлены факторы высокой эффективности отрасли, проведен анализ проблемных ЛПК регионов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балацкий Е.В. Использование индикативного мониторинга структурного развития экономики при раз-

работке промышленной политики // Общество и экономика. 2001. № 5. С. 53–67.

2. Лесной комплекс регионов Северо-Западного федерального округа: Стат. сборник / Вологда стат. Вологда, 2010. 199 с.

3. Пастухов К.А. Факторы и резервы развития лесопромышленного комплекса региона // Вестник Казанского ГАУ. 2009. №3 (13). С.51–55.

ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

ТРАДИЦИОННЫЙ ЖЕНСКИЙ КОСТЮМ ЛУЗСКО-ЛЕТСКИХ КОМИ

Ю.И. Бойко

Институт языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН

E-mail: boyko_yulia@mail.ru

Лузско-летский комплекс женской одежды выделен исследователями наряду с комплексами костюмов других групп коми [1, с. 257–268; 3, с. 76–110]. Традиционный женский костюм, сохранявшийся у лузско-летских коми до 50-х гг. XX в., состоял из рубахи, сарафана, передника, головного убора. Уникальными в своем роде являлись праздничные рубахи летских коми. Г.Н. Климова особо подчеркивала, что рубаха летских коми по ряду признаков отличается от этого вида одежды остальных групп коми-зырян [4, с. 60]. По крою она относится к типу рубах с косыми (трапециевидными) поликами, выкроенными из кумача. Основной акцент в ее украшении делался на вышивку, наносившуюся по плечам, вороту, краям рукавов. Отсюда и название рубах – *пельпона корома* ‘рубаха с плечами’; *вотъм кӧрӧма дӧрӧм* ‘вышитая с оборочками рубаха’ [2]. Вышивка, аналогичная летской, не встречается нигде у коми-зырян, однако близка к вышивкам на старинных русских и марийских рубахах. По крою, расположению узоров на прямых и широких рукавах, композиционным особенностям диагонально-геометрических узоров и их цветовом решении одежда летских коми близка к рубахам, известным у русских Рязанской и Тульской губерний [6, с. 31–40; 4, с. 60].

Рубаха лузских коми отличалась от летской покроем и вышивкой: полики имели прямоугольную форму, выкраивались из холста; рукава собирались в складку у запястья до такого размера, чтобы свободно проходила кисть руки, получалось изделие с пышными рукавами *пантыша кӧрӧма* ‘рубаха со складками’. По крою и способу декорирования браным узором или вышивкой, состоявшей из геометрического и растительного орнаментов, расположенных по вороту и краям рукавов, лузская рубаха ближе всего к таковым сысольских коми, лоемских русских, коми-пермяков [8].

Поверх рубахи надевались сарафаны, которые различались по типу ткани и покрою. В качестве повседневного носился сарафан *синюка*, выполненный из холста, окрашенного в синий цвет. Он относился к типу «глухого» туникообразного сара-

фана без лямок и являлся одним из древних типов, так как не имел наплечных швов.

Сарафан *китайка* шился из покупной шерстяной ткани фабричного изготовления, темно-синего, вишневого, бордового цветов. Из материи красного цвета шился девичий праздничный (свадебный) сарафан типа *китайки* – *кумач* или *кумачник*.

Был известен также сарафан-набойка *сургу-ча-сарапан* из набойной ткани.

У лузских коми распространены были косоклинные сарафаны – *кӧрӧма сарапаны*. Характерная особенность таких сарафанов – деталь *чиби* – фрагмент спинки, выкроенной вместе с узкими бретелями из одного куска ткани. Косоклинные сарафаны с *чиби* у коми были повсеместны также на Верхней Вычегде, Сысоле [5, с. 101]. Повседневные сарафаны такого типа шились из пестряди, набойки, праздничные – из хлопчатобумажной или ситцевой ткани.

Коллекции головных уборов также свидетельствуют о различиях в костюмах лузских и летских коми. Среди традиционных головных уборов наибольшей спецификой отличается *сорока* – повседневная мягкая повязка с вышитым очельем-налобником, с двумя боковыми «крыльями» – завязками и «хвостом», который покрывал затылок.

Частью женского головного убора была *шамшура* – подстава под *сороку* в виде твердого круга из пестряди, оканчивающегося на затылке пришитыми клинышками из пестряди, к нижним концам которых привязана петля из льняных нитей для укрепления убора на голове [2]. Способ его ношения был подробно описан в статье «Среди пермяков», в которой отмечалось, что женщины волос не заплетали в косы, а зачесавши со всех сторон, скручивали на темени, поэтому голова женщин имела вид конуса, «если у кого волосы не велики, то подкладывают что-нибудь под сороку, чтобы придать голове конусообразную форму», при выходе из дому поверх *сороки* надевали пестрый кумачный платок [7].

Г.Н. Климова ограничивала ареал распространения *сороки* у лузско-летских коми в конце XIX – начале XX в. бассейнами Летки и верховьев

Лузы (район Верхолузья), поскольку сорока не была зафиксирована на территории Средней Лузы [4, с. 50]. В сороке летских коми исследователи обнаруживают близкие параллели с марийской сорокой, проявляющиеся в однотипности их покроя и декоративного оформления [1, с. 281; 4, с. 59–62].

Головной убор замужних женщин на Лузе состоял из двух платков: небольшой красной косынки руска, завязываемой на затылке, и верхнего платка фабричного производства, который мог быть любой расцветки.

Анализ музейных коллекций, архивных и полевых материалов показал, что в комплексе традиционной одежды лузско-летских коми четко фиксируются два локальных варианта женского костюма. Дальнейшее изучение традиционного костюма может способствовать решению ряда вопросов, в числе которых находятся проблемы формирования и этнической истории локальных групп лузских и летских коми.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белицер В.Н. Очерки по этнографии народов коми: XIX – нач. XX в. М., 1958. 373 с.
2. Браун М.А. Костюм женский начала XX в. Летский район. 1961 г. // Коми-зыряне. Кн. № 2. Архив РЭМ. Фонд IVT, К. 7366. 18–19 лл.

3. Грибова Л.С. Декоративно-прикладное искусство народов коми. М., 1980. 239 с.

4. Климова Г.Н. Вышивка летских коми // Этнографические исследования Северо-Запада СССР. Л., 1977. С. 49–62.

5. Кольчурина Т.С. Традиционная летняя женская одежда коми конца XIX – начала XX в. // Генезис и эволюция традиционной культуры коми. Сыктывкар, 1989. С. 90–102 (Труды Института языка, литературы и истории Коми НЦ УрО АН СССР; Вып. 43).

6. Куфтин Б.А. Материальная культура русской мешеры. Женская одежда: рубаха, понева, сарафан // Труды Государственного музея Центрально-Промышленной области. М., 1926. Вып. 3. 137 с.

7. М.М. Среди пермяков // Волжско-Камское слово. Политическо-общественная газета. 1882 г. № 187.

8. Коми-пермяцкий национальный костюм: Из собрания Коми-Пермяцкого окружного краеведческого музея им. П.И. Субботина-Пермяка / Сост.: Г.Н. Чагин, В.В. Климов, Л.В. Караева. Кудымкар-Пермь, 2006.

ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ И СМЕРТНОСТЬ ЖИТЕЛЕЙ КОМИ КРАЯ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XIX – НАЧАЛЕ XX ВЕКА

Д. В. Вишнякова

Институт языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН

E-mail: vishnyakova_dari@mail.ru

Существенную роль среди факторов, влияющих на показатели смертности, играло развитие медицины и здравоохранения. У коми, в силу их традиционных хозяйственных занятий, имелись благоприятные условия для развития медицинских знаний, однако существовало множество как рациональных, так и иррациональных способов лечения. Население в борьбе с тяжелыми заболеваниями, в особенности с частыми эпидемиями оспы, тифа, дизентерии, нуждалось в квалифицированной профессиональной медицинской помощи. Система необходимых лечебных учреждений в Коми крае была развита крайне слабо, существовали проблемы, связанные с нехваткой квалифицированных кадров, неразвитостью аптечного дела, трудностями в противоэпидемической работе. Очевидно, что потребность населения в медицинской помощи не могла быть обеспечена в должной мере.

Данные о естественном движении населения Коми края в изучаемый период свидетельствуют о сохранении смертности традиционного типа. Подавляющее число людей умирало преждевременно и от причин, связанных с внешними условиями жизни. Среди них первое место занимали болезни. Увеличение или уменьшение степени распространения инфекционных болезней отчетливо влияло на показатели общей смертности. Одной из частых эпидемических болезней являлась оспа. Распространение оспопрививания было крайне затруднено:

члены оспенных комитетов никакого особого жалования не получали, медицинских работников не хватало, а со стороны населения исходило недоверие к новому методу. В Усть-Сысольском уезде за 17 лет (1853–1869 гг.), по официальным данным, зарегистрировано 330 заболеваний [1]. В 1871 г. эпидемия оспы приобрела повальный характер в Усть-Сысольском уезде, в результате этого заболевания умерло 57 чел. [2]. В 1878 г. в Усть-Сысольском уезде всех заболевших – 84 чел., из них выздоровело – 65, умерло – 19 [3]. Всего же в Усть-Сысольском уезде за 1876–1878 гг. оспой болели 314 чел., умерли – 70 [4]. В 1890 г. в Яренском уезде заболевших было 923 чел., выздоровевших – 644, умерло – 85, больными оставалось 194 чел. [5]. В 1905 г. по Усть-Сысольскому уезду только в мае зарегистрировано 123 чел., заболевших оспой [6]. По Запечорскому краю в 1866 г. от оспы умерло 24 чел. [7]. В Мохченской волости в 1875 г. за период с 13 июня по 13 июля умерло 13 чел., в Пустозерской волости с 1-го июня за месяц – 15. В 1900 г. по Печорскому уезду оспой болело 300 чел. [8]. В 1882 г. в Архангельской губернии заболело 1863 чел., из них умерло 453, по Вологодской губернии в 1882 г. – 2920 чел., из них умерло 678, по Европейской России заболело 80 327, умерло 19 222 чел. [9].

В Коми Крае были распространены также брюшной и сыпной тифы. Первое описание брюшного тифа относится к началу XIX в., однако во второй половине столетия врачи начали выделять его из группы тифозных заболеваний. Сыпной тиф регистрировался у лиц обоего пола, но наибольшее количество заболевших зафиксировано среди мужского населения от 15 до 30 лет [10]. Значительная заболеваемость наблюдалась в действующей армии во время русско-турецкой войны 1877–1879 г.

В Вологодской губернии эпидемия тифа распространилась в 1878 г. с прибытием пленных турок [11]. Как сообщали губернские ведомости: «Сыпной тиф в мае 1878 г. распространился в Усть-Сысольском уезде, куда был занесен крестьянином, возвращавшимся из средних губерний». По официальным данным, в этом же месяце зарегистрировано 86 заболевших [12]. Эпидемии этого заболевания наблюдались в Усть-Сысольском и Яренском уездах в 1880-х и 1890-х гг. XIX в. [13]. В Мезенском – тифозная горячка отмечена в 1866, 1869 и 1875 гг. [14]. В 1900 г. зарегистрировано 55 случаев заболевания тифом по Печорскому уезду [8]. В 1906 г. брюшной тиф был распространен в Усть-Кожвинской и Ижемской волостях Печорского уезда, где насчитывалось 80 заболевших [15]. В 1914 г. эпидемия брюшного тифа распространилась в Усть-Цилемском, Красноборском, Брыкаланском, Кипиевском, Сизябском, Усть-Усинском сельских обществах Печорского уезда, заболевших насчитывалось 147 чел. [16]. В 1882 г. всего по Архангельской губернии сыпным тифом болело 25 чел., умер – один, брюшным тифом – 255 чел., умерло – 29. По Вологодской губернии в том же году сыпным тифом болело 580 чел., из них умерло 54, брюшным тифом – 820 чел., умерло – 100, возвратным тифом – 200, умерло – 60 [9]. В 1893 г. тифами в Вологодской губернии болело 1337 чел., из которых умерло 70 [17]. По Европейской России в 1882 г. различными видами тифа болело 161 006 чел., умерло – 15 242 чел. [9].

Другой регулярно появляющейся болезнью была дизентерия, вспышки которой случались, как правило, в летние месяцы. Основным фактором заболеваемости служило неудовлетворительное качество питания. Главными причинами высокой детской смертности были корь, скарлатина и дифтерия. Следует отметить, что довольно большое число детей в возрасте до одного года умирало в результате желудочно-кишечных заболеваний, пик которых приходился на июнь–август [18].

В конце XIX – начале XX в. уменьшилась женская смертность, связанная с родами и послеродовыми осложнениями. Венерические заболевания в этот период, наоборот, возросли из-за отхода крес-

тьян на заработки. Следует также отметить, что случаи смерти в результате пьянства, несчастных случаев и убийств занимали незначительное место. Они составляли всего 1–2 % от числа всех умерших в том или ином году.

Таким образом, в структуре причин смертности первое место занимали болезни. Несмотря на меры, предпринимаемые земствами по развитию медицинского обслуживания, социально-экономические и санитарно-гигиенические условия жизни людей предопределяли их преждевременную смерть. Все это в конечном итоге приводило к высокому уровню смертности и, соответственно, низкой средней продолжительности жизни.

ЛИТЕРАТУРА И АРХИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Васильев К.Г., Сегал А.Е. История эпидемий в России. М., 1960. С. 288.
2. Национальный архив Республики Коми (НАРК). Ф. 230. Оп. 1. Д. 494. Л. 1348.
3. Вологодские губернские ведомости (ВГВ). 1879. № 68. С. 2.
4. ВГВ. 1880. № 33. С. 1.
5. ВГВ. 1890. № 24. С. 3.
6. Врачебно-санитарный обзор Вологодской губернии. Вологда, 1905. Вып. 5. С. 1.
7. Государственный архив Архангельской области (ГААО). Ф. 6. Оп. 2. Д. 208. Л. 15.
8. Печорский край. Подворно-экономическое исследование селений Печорского уезда, произведенное доктором С.В. Мартыновым. СПб., 1905. Ч. 2. С. 162.
9. Статистический временник Российской империи: Сер. III. Сборник сведений по Европейской России за 1883 г. СПб.: ЦСК МВД, 1886. Вып. 8. С. 78–79.
10. Васильев К.Г. История эпидемий и борьба с ними в России в XX столетии. М., 2001. С. 14, 27.
11. ВГВ. 1879. № 67. С. 1.
12. ВГВ. 1879. № 69. С. 2.
13. ВГВ. 1880. № 32. С. 1; ВГВ. 1890. № 24. С. 3.
14. ГААО. Ф. 6. Оп. 2. Д. 208. Л. 42; Ф. 211. Оп. 1. Д. 344. Л. 20; Справочная книжка Архангельской губернии на 1870 г. Архангельск, 1870. С. 166.
15. ГААО. Ф. 6. Оп. 2. Д. 208. Л. 19.
16. ГААО. Ф. 6. Оп. 2. Д. 335. Л. 30.
17. Обзор Вологодской губернии за 1893 г. Вологда, 1894. С. 38.
18. Авдеев, А., Блюм, А., Троицкая, И. Сезонный фактор в демографии российского крестьянства в первой половине XIX в.: брачность, рождаемость, младенческая смертность // Российский демографический журнал. 2002. №1. С. 42.

ФОРМИРОВАНИЕ ЗНАКОВОЙ СИСТЕМЫ В ИСКУССТВЕ НАСЕЛЕНИЯ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРО-ВОСТОКА

Н.А. Волокитина

Сыктывкарский государственный университет

E-mail: anjis@rambler.ru

В искусстве древнего населения европейского Северо-Востока (далее ЕСВ) и декоративно-прикладном творчестве коми (зырян) акваорнитоморфные образы (изображения водоплавающих птиц) являются ведущими и самыми распространенными. Их бытование прослеживается на территории современной Республики Коми с эпохи неолита до начала XX в. В древнем и традиционном искусстве населения ЕСВ сложился семантически устойчивый ряд акваорнитоморфных образов, которые фигурируют в мифопоэтической картине мира коми (зырян) – утка, лебедь и смешанный образ утко-лося (коня). Материал и форма воплощения образов изменялись со временем, но смысловое и семантическое содержание оставалось традиционным. Соответственно, акваорнитоморфный образ в искусстве коми (зырян) выступает как определенный культурный стереотип, воспроизводившийся через поколения. Можно также отметить, что многочисленные изображения водоплавающих птиц в древнем и традиционном искусстве населения Республики Коми – не просто воплощение популярных акваорнитоморфных образов, здесь наблюдается процесс «овеществления» мифологической информации и представлений. Предметы с акваорнитоморфными мотивами постоянно функционировали в обрядах жизненного цикла населения ЕСВ.

Все вышеизложенное позволяет предположить, что на территории ЕСВ с древнейших времен сложилась устойчивая знаковая система, воплощенная в различных предметах (культовая пластика, украшения и т.д.), которая с течением времени претерпела незначительные изменения и продолжала функционировать вплоть до начала XX в., что подтверждает анализ предметов декоративно-прикладного искусства народа коми (зырян).

В результате анализа значительного массива археологических и этнографических предметов*, воплощающих образы водоплавающих птиц, было выявлено, что наиболее распространенными являются изображения уток. Название «уточка», «утка» можно считать условным, особенно для археологических предметов, поскольку данными терминами исследователи обозначают практически всех водоплавающих птиц. Образы со специфическими особенностями (вытянутая шея, характерное расположение лап и т.д.) трактуются иначе, например, лебедь или гагара.

Особенностью первобытных изображений водоплавающих птиц становится то, что они никогда

не появляются в многочастных композициях, а являются одиночными. Исключение – сюжеты, объединяющие в себе два образа, например, утки и лось. Выделенные типы изображений (утка, лебедь, гагара, утко-лось (конь) – иконические знаки, которые характеризуются естественным сходством с объектом. Часть изображений, к примеру, изображения утиной (птичьей) лапы, можно рассматривать как индексальные знаки, основанные на связи в пространстве или во времени между знаком и обозначаемым им объектом. Обладая определенным количеством знаний, в частности, реконструировав систему мировоззрения древнего населения территории современной Республики Коми, можно предположить, что это также и символические знаки, в основе которых произвольная, чисто конвенциональная связь между знаком и его объектом, поскольку иконические и индексальные знаки имеют свойство «переходить» в символы и обратно.

В этнографическом материале наблюдается гораздо большее разнообразие форм реализации акваорнитоморфного образа, вероятно, это связано с возможностями материала, поскольку большинство изображений воплощено в деревянной пластике, а древесина – материал, приспособленный к созданию сложных композиций. Несомненно, что в декоративно-прикладном искусстве коми (зырян) олицетворялся тот же устойчивый ряд изображений, что и в искусстве древнего населения ЕСВ.

Можно сделать вывод, что в прикладном искусстве коми (зырян) происходит усложнение по сравнению с древним искусством знаковой системы, меняются композиции художественных образов – встречаются более сложные по своему составу изображения, напрямую отражающие мифологические реалии. Интерпретировать смысл этнографических предметов в форме водоплавающей птицы значительно проще, чем археологических, налицо прямая связь с зафиксированной устной мифологической традицией. Основные персонажи мифов – утка, утка с утятами, лебедь – были воплощены в прикладном творчестве коми (зырян). Исключение из данного ряда – гагара, которая является отрицательным персонажем в космогонии, вероятно, поэтому ее образ и не воплощался в искусстве. В декоративно-прикладном искусстве коми (зырян) также появляется образ гуся, который не фиксировался в археологической традиции. В мифологии данный образ не проявлен, есть лишь слабые намеки в фольклоре, однако можно считать, что это мужской образ. Комбинированный сюжет коня-утки, зафиксированный уже в археологической традиции древнего населения ЕСВ, сохранился и в этнографических реалиях конца XIX – начала XX в. Прочтение данной

*В коллекциях музея археологии и этнографии Сыктывкарского государственного университета, музея археологии Института языка, литературы и истории Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, Национального музея Республики Коми, Российского этнографического музея.

композиции остается той же – это соединение двух солярных знаков.

Систематизация материала подтвердила, что у древнего населения территории ЕСВ функционировала знаковая система, воплощенная в искусстве, упорядочивавшая объекты окружающей реальности и отражающая мифопоэтическую систему представлений о мире. Претерпев минимальные изменения, эта система сохранилась в прикладном искусстве народа коми. На данный момент изображения утки и

лебедя можно интерпретировать как женские, образы гагары и селезня – мужские. Изображение смешанных образов утки и коня (лося) фиксируют смешение автохтонных и привнесенных образов, поскольку последний появляется в культуре финно-угорских племен значительно позже, чем образ водоплавающей птицы. Несомненно, данные образы отражали усложнение системы мифологических представлений древнего населения.

ГУБЕРНАТОРСКИЕ ОТЧЕТЫ КАК ИСТОЧНИК ПО ИСТОРИИ РЕКРУТСКОЙ ПОВИННОСТИ В РОССИИ В XIX ВЕКЕ (ПО МАТЕРИАЛАМ АРХАНГЕЛЬСКОЙ, ВОЛОГОДСКОЙ И ОЛОНЕЦКОЙ ГУБЕРНИЙ)

Ф.Н. Иванов

Сыктывкарский государственный университет
E-mail: fedor-ivanoff@mail.ru

Губернаторские отчеты прочно вошли в научный оборот и стали одним из важных источников по региональной истории, имеющим информацию системного характера. Цель исследования – анализ губернаторских отчетов как источника по истории рекрутской повинности (на примере Архангельской, Вологодской и Олонецкой губерний).

Формуляр губернаторского отчета складывался постепенно, определяющее влияние на данный процесс оказывало постепенное изменение в первой трети XIX в. характера самого документа от свода информации для составления общего годового отчета по МВД до инструмента контроля и управления в руках императора. В 1837 г. «общим наказом гражданским губернаторам» утверждена программа отчета и его структура, состоявшая из основной части и таблиц-приложений к нему. В 1842 г., а затем в 1853 г. текстовая часть отчета для достижения большего единообразия была «заклиширована». В 1870 г. разработан новый формуляр губернаторского отчета, который теперь должен был состоять из отчета, где в сжатом виде губернатору следовало изложить самую важную и новую информацию по ряду вопросов, и более подробного «обзора» [1, с.144–153].

Первоначально сведения о рекрутских наборах в губернаторских отчетах отсутствовали, поскольку МВД их не запрашивало. Только с 1828 г. в отчетах появилась информация «по рекрутской части», но без каких-либо цифровых данных [11, л. 59–68 об.]. С 1837 г. предоставляемая информация была значительно расширена за счет данных статистического характера о результатах наборов и денежных расходах на сдачу рекрутов. Впрочем, единообразие отсутствовало. Так, в 1838 г. в отчете олонецкого губернатора цифровые данные о собранных рекрутах отсутствуют вовсе [6, л. 45–45 об.], а вологодский губернатор привел только самые общие цифровые данные [2, л. 267].

В 1842 г. после внедрения нового формуляра с заклишированным текстом информация отчетов приобрела более единообразный характер. Сведе-

ния о рекрутских наборах структурно входили во второй раздел текста отчета (с 1842 г. он носил название «Хозяйственной части», с 1853 г. – «Подати и повинности»). Формуляр требовал от составителей отчета предоставить информацию о результатах рекрутского набора в губернии (сколько следовало собрать рекрутов, сколько собрано, заменено квитанциями и осталось в «недоимке»). Кроме этого, необходимо было внести сведения о числе и наиболее часто встречающихся причинах «забракований» рекрутов при их освидетельствовании в присутствиях, поступивших жалобах и результатах их рассмотрения, числе и местах расположения рекрутских присутствий, расходах сословий на «отдачу» рекрутов, а также о чрезвычайных происшествиях в ходе набора новобранцев. К сожалению, информация о рекрутских наборах, несмотря даже на заклишированную форму отчета, представлялась губернаторами не в полном объеме. Например, в отчетах олонецких и вологодских губернаторов за 1840-е гг. приведены неполные цифровые данные о результатах наборов, в то время как их коллеги из Архангельской губернии предоставляли полную информацию.

В 1870 г. разработан новый формуляр губернаторского отчета, но требований к информации по рекрутскому набору, переместившейся в обзор, остались прежними. В приложение стали включать «Ведомость о производстве общего рекрутского набора...», в которой уже имелись сведения о раскладке рекрутской повинности и результатах рекрутских наборов по уездам и сословным группам в составе их населения. Однако и в этом случае информация предоставлялась губернаторами не единообразно. Так, если из Вологодской губернии присылались сведения о собранных рекрутах по сословиям в каждом уезде [3, л. 344, об. 345; 4, л. 269, об. 270; 5, л. 347, об. 348.], то данные из Олонецкой губернии результаты наборов не показывали [7, л. 60; 8, л. 62; 9, л. 70; 10, л. 70].

Как можно видеть, губернаторские отчеты являются ценным источником по истории рекрут-

ской повинности в регионах и содержат важные сведения, касающиеся практики проведения рекрутских наборов и их результатов. Особую важность этим сведениям придает характер губернаторских отчетов как документов делопроизводства, поскольку в данном случае мы имеем дело с массивом более-менее однородной информации, которая целенаправленно формировалась по определенным программам в течение длительного времени. Содержание губернаторских отчетов изменялось синхронно с изменением подхода государственной власти к функциям отчетов в системе делопроизводства. Превращение ежегодного донесения губернатора в его годовой отчет императору привело к росту объема информации о рекрутской повинности, а затем и к ее качественному изменению по глубине охвата проблемы и степени требований к унификации предоставляемых сведений. В 1842 г. губернаторские отчеты приобрели наибольшую информационную насыщенность. В пореформенное время с добавлением сведений о результатах наборов рекрутов по уездам и сословиям произошло очередное качественное изменение содержания губернаторских отчетов. Однако они не показывали в полной мере специфики рекрутской повинности на той или иной территории, а в отчетах 1830–1860-х гг. сведения о результатах наборов по сословиям и уездам отсутствовали. Снижает ценность губернаторских отчетов и недостаток единообразия содержащейся в них информации по рекрутским наборам. Впрочем, при условии

обращения к материалам региональных архивов указанные недостатки не являлись критическими для полного и глубокого изучения истории рекрутской повинности в регионе. В целом, системность и достоверность сведений губернаторских отчетов – важное подспорье для исследователя, позволяющее увидеть динамику развития тех или иных процессов в течение всего изучаемого периода.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ, проект № 12-11009 «Рекрутская повинность в XIX веке в регионах России (на примере Европейского Севера страны)».

ЛИТЕРАТУРА И АРХИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Литвак Б.Г. Очерки истории массовой документации XIX – начала XX в. М.: Наука, 1979.
2. Российский государственный исторический архив (далее – РГИА). Ф.1263. Оп.1. Д.1325. Л.267.
3. РГИА. Ф.1263. Оп.1. Д.3552.
4. РГИА. Ф.1263. Оп.1. Д.3595.
5. РГИА. Ф.1263. Оп.1. Д. 3722.
6. РГИА. Ф.1281. Оп.3. Д.64.
7. РГИА. Ф.1284. Оп.67. Д.175.
8. РГИА. Ф.1284. Оп.69. Д.110.
9. РГИА. Ф.1284. Оп.69. Д.126.
10. РГИА. Ф.1284. Оп.69. Д.156.
11. РГИА. Ф.1286. Оп. 4. Д.799.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ФОРМИРОВАНИЯ ФАМИЛИИ ЮШКОВ НА ТЕРРИТОРИИ СОВРЕМЕННОЙ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

О.И. Исаков

Коми республиканский колледж культуры им. В.Т. Чисталова

E-mail: sir-oleg95.s@yandex.ru

Фамилия Юшков – одна из распространенных коми фамилий, носителями которой являются мои предки по отцовской линии. Они происходят из дер. Кряжской (Красной) Сыктывдинского р-на Республики Коми, где и проживают уже более 200 лет.

Основными источниками изучения процесса формирования фамилии Юшковых послужили материалы переписей, проводившихся в Коми крае в XVI–XVII вв.: Писцовой книги Яренского уезда 1586 г. [4, с. 427], Дозорной книги Яренского уезда 1608 г. [1, с. 421], Переписных книг Яренского уезда 1646 и 1678 гг. [2, с. 387]. Были использованы работы специалистов по демографической истории Коми края и антропонимике коми Л. Жеребцова, И. Жеребцова [3, с. 448], Ф. Плесовского [5, с. 141].

Историками подробно изучены общий процесс возникновения фамилий на территории Коми края, их значение, фамильный состав тех или иных поселений. Между тем, формирование отдельных из них пока мало изучено. Анализ этого процесса позволил бы конкретизировать процесс фамилио-

образования, выявить особенности появления и развития отдельных фамилий.

Формирование фамилий в Коми крае начинается в XVI в. Основой для их возникновения послужили личные имена, отчества и прозвища, употребляемые в более раннее время: личное имя становилось сначала отчеством (прозванием отца – носителя того или иного имени), затем дедничеством (когда в качестве уточняющего именованья использовалось имя деда) и постепенно закреплялось за отдельной родовой группой в качестве наследственного именованья.

Одна из фамилий, возникшая на территории Коми края, – Юшковы. Впервые ее носители – жители погоста Зеленец и дер. Парчег – упоминаются в 1707 г., хотя первые сведения об этих населенных пунктах содержатся в Писцовой книге 1586 г. [3, с. 108, 109, 285].

Погост Зеленец представлял из себя два починка (недавно возникших небольших сельских поселений): Верхний Зеленец и Другой Зеленец. В пер-

вом имелось три крестьянских двора, два из которых пустовали, во втором – два крестьянских двора и часовня. Оба населенных пункта возникли незадолго до переписи 1586 г. и к 1707 г. слились в одно поселение – погост Зеленец.

Парчег в Писцовой книге 1586 г. упоминается как деревня, т.е. существующее длительное время сельское поселение. Здесь были часовня и шесть крестьянских дворов. Обитатели Зеленца и Парчега занимались земледелием и охотой, держали скот [4, с. 483–484].

В 1747 г. Юшковы упоминаются в дер. Кряжской (ныне дер. Красная). По мнению историка И.Л. Жеребцова, деревня возникла между 1725 и 1730 гг. Она основана переселенцами из Зеленца и вошла в Зеленецкую (Богоявленскую) волость. В 1747 г. в дер. Кряжской было 10 крестьянских дворов и около 40 обитателей. Жители двух дворов носили фамилию Юшковы [3, с. 174].

К сожалению, имеющиеся исторические источники не позволяют в полной мере проследить процесс формирования фамилии Юшковы. Однако они дают возможность предположить, что она возникла в конце XVII – начале XVIII в. на территории двух коми селений – Парчег и Зеленец, откуда распространилась в другие населенные пункты. В пользу этой точки зрения склоняется и Ф.В. Плесовский. Он утверждает, что фамилия Юшков произошла с низовьев Вычегды (села Палевицы, Пычим, Парчег, Часовая) [5, с. 139].

Если обратиться к антропонимическим словарям различных авторов, то можно увидеть, что все они объясняют происхождение этой фамилии от производных форм имени Юрий (Юран, Юрман, Юрениа, Юрик, Юшко). Юшков (Юшко) – форма имени Юрий, распространенная в северо-западной России. Зная это, можно детально проанализировать данные писцовых и переписных книг Яренского уезда XVI–XVII вв. [6].

Согласно данным Писцовой книги 1586 г., одним из жителей дер. Парчег был Юшко Русинов, имя которого и могло стать основой для формирования фамилии Юшков, сначала превратившись в отчество, затем – дедничество и, наконец, – в фамилию [4, с. 484]. Русинов – это прозвище, которое указывает, что Юшко не был коренным жителем, а переселился из русских районов. В пользу этого свидетельствует и мнение историка И.Л. Жеребцова. Он считает, что среди первых жителей верхневычегодских селений были коми – выходцы с Сысолы, и, возможно, русские.

В Дозорной книге 1608 г. мы находим упоминание о жителе Парчега бедном крестьянине Полуэкте Юрьеве (Юрьевиче). С ним упомянут некий «малец», имя которого не указано [1, с. 343].

По данным Переписной книги 1646 г., в Парчеге проживали Полуэкт Юрьев (Юрьевич) с племянником Саввой Семеновым (Семеновичем), Василий Юрьев (Юрьевич) с сыном Петром и Лука Юрьев

(Юрьевич) с сыном Кирсаном. Можно предположить, что все они – потомки Юшки Русинова [2, с. 192].

Согласно данным Переписной книги 1678 г., в Парчеге пустовал двор Полуэкта Юрьевича, умершего в 1668 г. Однако в одном из дворов жил Петр Васильев (Васильевич) – сын Юрьев с сыновьями Семеном и Антропом, а в другом – Игнат Лукьянов (Лукьянович) – сын Юрьев с сыном Дмитрием и внуком Богданом [2, с. 335–336].

Таким образом, приведенные данные позволяют выдвинуть следующие предположения:

1. Местом формирования фамилии Юшков является дер. Парчег;

2. Данная фамилия образовалась от имени одного из первопоселенцев Парчега – Юшки (Юрия) Русинова, обосновавшегося в деревне во второй половине XVI в., и закрепились за его потомками;

3. Из Парчега носители (или будущие носители) этой фамилии в конце XVII – начале XVIII в. переселились в погост Зеленец, а затем в первой половине XVIII в. – в дер. Кряжскую.

Для проверки данных предположений необходимы дальнейшие исследования – изучение материалов переписей 1707 и 1720 гг., которые хранятся в московских архивах и в настоящий момент для автора не доступны.

Кроме того, одним из направлений исследовательской работы может стать изучение судебных отдельных представителей рода Юшковых. К настоящему времени уже составлена подробная родословная Юшковых с начала XVIII в., которая включает восемь поколений и 96 представителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Акты времени правления царя Василия Шуйского* (19 мая 1606 г. – 17 июля 1610 г.). М.: Издание Императорского Общества истории и древностей российских при Московском университете, 1914. XVIII. С. 421.
2. *Документы по истории народа Коми*. Писцовая и переписные книги Яренского уезда XVII в. / Сост. Н.П. Воскобойникова, М.А. Мацук. Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1965. С. 387.
3. *Жеребцов И.Л.* Где ты живешь. Населенные пункты Республики Коми. Историко-демографический справочник. Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 2000. С. 448.
4. *Материалы по истории Европейского Севера СССР* Северный Археографический сборник. Вологда, 1970. Вып. 1.
5. *Плесовский Ф.В.* Комиын овъяс / Сост. И.Л.Жеребцов. Сыктывкар: РИПКО МОПР, 1997. С. 141.
6. *Словарь русских фамилий* Ономастикон [Электронный ресурс] / <http://dic.academic.ru/dic.nsf/lastnames/15116> (дата обращения 15.10.2012)

«КНИЖНАЯ СПРАВА» В РОССИИ В ПЕРВОЙ ПОЛОВИНЕ XVII ВЕКА: ПРЕДПОСЫЛКИ НИКОНОВСКОЙ РЕФОРМЫ РУССКОЙ ПРАВОСЛАВНОЙ ЦЕРКВИ

М.Г. Канов

Сыктывкарский государственный университет

E-mail: kanov.maksim@yandex.ru

Ситуация в Русской церкви, предшествовавшая реформе середины XVII в., характеризуется церковными историками как цепь событий, предопределивших основные направления преобразований, а также их последствия. Важнейшим направлением реформы и «ближайшим поводом к возникновению раскола» [6, с. 42] послужило исправление русских церковных книг, предпринятое с целью установления единообразия в богослужебных канонах и чинах. Потребность в таком исправлении отчетливо ощущалась русским духовенством задолго до начала реформы, так как в богослужебные книги было внесено вследствие допущенных переписчиками ошибок и неточностей множество искажений. Первые попытки исправления книг предпринимались еще в начале XVI в.; после создания в Москве Печатного двора при патриархах Иове (1589–1605 гг.) и Гермогене (1606–1612 гг.) напечатано несколько богослужебных книг, но вновь с ошибками, которых не могли исправить невежественные справщики. В Смутное время издание книг временно прекратилось, сам Печатный двор сгорел в 1611 г.

В начале царствования Михаила Романова исправление книг поручено архимандриту Троице-Сергиевой лавры Дионисию, монаху того же монастыря Арсению Глухому и клементьевскому священнику Ивану Васильеву Наседке. Однако сделанные ими правки «Требника» и других богослужебных книг (изъятие из текста окончаний некоторых молитв, обнаружение «зело еретических утверждений» [4, с. 133]) вызвали осуждение их специальным собором московского духовенства и тюремное заточение в 1618 г. С утверждением на патриаршей кафедре Филарета (1619–1633 гг.) справщики были оправданы как «истинные страдальцы, стоявшие крепко за Божественное писание» [5, с. 184]. С самого начала своего патриаршества Филарет «зельною ревностью одержим быв к Божественным книгам, повелел печатанию строиться беспрестанно и предавать книги по всей Русской земле святым Божиим церквам» [7, с. 343]. В 1620 г. типография была перенесена из Кремля, где временно помещалась после разорения и сожжения ее поляками, на свое прежнее место, на старый Печатный двор на Никольской улице. Справщиками при ней стали люди, «образованные книжным учением» и знакомые с грамматикой и риторикой: Арсений Глухой, старец Антоний Крылов, Иван Наседка, богоявленский игумен Илья и мирянин Григорий Онисимов. При типографии находилось особое помещение – «правильня», где справщики, чтецы и писцы вели исправление текста и корректуру печатавшихся книг. В помощь им царь и патриарх «повелеста от градов книги ха-

ратейные добрых переводов древних собрата и от тех древних Божественных писаний стихословия исправляти, яже неисправлением от преписующих и многолетних обычаев погрешена быша» [2, с. 208]. При патриархе Филарете из Московской типографии вышло больше книг, чем за весь предшествующий период ее существования: печатались они при непосредственном участии и «свидетельствовании» [9, с. 188] самого Филарета. Исправление книг проводилось теми же методами, что и раньше: справщики, будучи подготовленные и образованные, все же не могли, ограничиваясь только славянскими списками, хотя и древними, избежать многих погрешностей. По указу царя Михаила отпечатанные книги рассылались в города для распространения по церквам и монастырям. Вместе с тем не запрещалось использование и тех книг, которые были напечатаны в Москве при прежних патриархах.

При преемнике Филарета, Иосифе (1642–1652 гг.), исправление и печатание богослужебных книг продолжалось в прежнем объеме и безостановочно. Всех книг напечатано 23, большая часть из них перепечатана с образцов филаретовского времени без изменений, и только некоторые («Требник» и «Служебник») незначительно дополнены. Справщиками при Печатном дворе в это время были Иван Васильев Наседка, черниговский протопоп Михаил Рогов, архимандрит Сильвестр и др. Исправляя книги, они не исключили, а, напротив, возвели в степень догматов или несомненных принадлежностей Православной церкви целый ряд неверных мнений и обычаев, возникших преимущественно не ранее XV в. и отчасти утвержденных Стоглавым собором в XVI в.: именно эти положения станут основными и отличительными верованиями русского раскола. Кроме обрядовой и книжной сторон был поднят целый ряд вопросов о церковном благочинии, церковном пении, иконописании, церковной проповеди и др. Проблема исправления церковных книг не осталась внутренним вопросом духовенства, расколов буквально все слои общества. Активное участие в процессе «справы» принимали представители церковью Православного Востока – Константинопольской, Александрийской, Иерусалимской, Антиохийской. В Москву патриархом Иосифом и царем Алексеем Михайловичем стали приглашаться учителя, известные своим знанием греческого и латинского языков, для исправления книг не по славянским спискам, как это было прежде, а «по грамотам харатейным греческим» [1, с. 416].

Особое значение в контексте рассматриваемого вопроса придается приезду в январе 1649 г. в Москву Иерусалимского патриарха Паисия. От его наблюдательного взгляда не ускользнули некото-

рые отличия в чинах Русской церкви от Восточной: именно он впервые придал этому вопросу новое, политическое звучание. Замечания Паисия о «неправильности» русского устава заделали и Никона, и русское правительство ввиду того, что эти «уклонения» и «нововведения» в уставе отделяли русскую церковь (по Паисию – возможного «объединителя» всего православия» [3, с. 463]), от «греческой». Создавалось впечатление, что русская церковь, претендовавшая на сохранение православия в его первоначальной чистоте, отошла от древнеправославного обряда и оказалась как бы в расколе с греческой. Небольшие разногласия, тактично не замечаемые ранее, теперь превращались в важную проблему религиозного и политического характера.

Для решения взволновавшего русское духовенство вопроса о правильности или неправильности русского обряда и связанных с ним проблем о «чистоте и правильности» [8, с. 218] уже всего русского православия было организовано соответствующее научно-историческое исследование православной литургии. Главная задача состояла в том, чтобы выбрать какой-либо один наиболее правильный чин и зафиксировать его в печатных книгах, уничтожив остальные обрядовые варианты. Для царя и патриарха это были греческие чины того времени; для всего православного клира – древние русские чины, закрепленные в «харатейных» (рукописных) книгах. Дальнейшее развитие ситуации полностью зависело от того, какими окажутся результаты проверки русских богослужебных книг киевскими старцами, вызванными для этой цели в Москву Посольским приказом, а также греческими справщиками, прибывшими в свите Паисия; с другой стороны, немаловажное значение придавалось миссиям на Православный Восток с целью изучения греческих книг и церковных обрядов в сравнении с русскими. Процесс «книжной sprawy» в первой половине XVII в., обнаживший обрядовые противоречия предшествовавшего периода, протекавший при тесном взаимодействии русского государ-

ства и восточных патриархий и неожиданно приобретший важное политическое значение, имел самые значительные последствия, приведшие в конечном итоге к реформе и расколу в Русской Православной церкви.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Адрианова-Перетц В.П.* Переводы с новогреческого языка [в русской литературе второй половины XVII в.] // История русской литературы: В 10-ти т. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948. Т. II. Ч. 2. Литература 1590–1690-х гг. С. 415–419.
2. *Зеньковский С.А.* Русское старообрядчество. Духовные движения XVII в. Гл. XVI. «Русский обряд и греки» [электронный ресурс] Режим доступа. – URL: <http://www.klikovo.ru/db/book/msg/6871> (дата обращения 22.12.2012).
3. *Кантеев Н.Ф.* Сношения Иерусалимских патриархов с русским правительством с половины XVI до конца XVIII столетия // Православный Палестинский сборник. СПб., 1895. Т. XV. Вып. I. Кн. 43. С. 450–483.
4. *Кантеев Н.Ф.* Характер отношений России к православному Востоку в XVI и XVII столетиях. Серг. П.: Изд-во М.С. Елова, 1914. 567 с.
5. *Карташев А.В.* Очерки по истории Русской церкви. М., 1992. Т.2. [электронный ресурс]. Режим доступа. URL: <http://www.magister.msk.ru/library/bible/history/kartsh03.htm> (дата обращения 08.05.2012).
6. *Кутузов Б.П.* Церковная реформа XVII века: трагическая ошибка или диверсия? // Церковь. 1992. № 1. С. 41–49.
7. *Митрополит Макарий.* История Русской церкви. М., 1874. Т.5. 529 с.
8. *Николаевский П.Ф.* Из истории сношений России с Востоком в половине XVII века // Христианское чтение. 1882. №3. С. 212–225.
9. *Никольский Н.М.* История Русской церкви. 3-е изд. М.: Политиздат, 1985. 448 с.

СЕЛЬСКИЕ СВЯТЫНИ В МИКРОЛОКАЛЬНОЙ ТРАДИЦИИ СЕЛА ЁРТОМ УДОРСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КОМИ

А.С. Ложкина¹, Л.С. Лобанова², А.А.Таскаева¹

¹Гимназия искусств при Главе РК им. Ю.А. Спиридонова

²Институт языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН

E-mail: sergejluda@mail.ru

В работе рассматривается культурный ландшафт с. Ёртом Удорского р-на Республики Коми. Понятие культурного ландшафта в течение последнего десятилетия активно обсуждается среди зарубежных и отечественных культурологов, фольклористов и этнографов. Под культурным ландшафтом понимается природно-культурный комплекс, созданный и/или освоенный сообществом людей. Основными его компонентами являются: природный ландшафт как его материальная основа; сообщество

людей, взятое в его этнологическом, социально-семейном, конфессиональном и прочих аспектах; хозяйственная деятельность; селение как способ пространственной организации / самоорганизации сообщества в природном ландшафте; языковая система; духовная культура [1, с. 11].

Основу настоящего исследования составили полевые материалы, записанные в с. Ёртом Удорского р-на Республики Коми в 2011–2012 гг. в рамках летнего лагеря «Дорога к храму» (руководитель

проекта С.В. Таскаев). Опрос жителей села велся по специально подготовленным анкетам (руководитель экспедиционных работ Л.С. Лобанова). Полевые материалы дополняются архивными и историческими документами, а также изучением истории и культуры удорских, в частности, вашкинских коми. Таким образом, исследование проведено на стыке разных дисциплин – фольклористики, этнологии, истории и географии.

Цель работы – раскрыть компоненты культурного ландшафта Ёртомского сельского поселения. Для достижения поставленной цели предполагается решить следующие задачи: выявить на территории с. Ёртом памятники и святыне места; изучить историю каждого места по архивным документам и составить свод «устной памяти» по полевым материалам; отразить обрядовую сторону «жизни» локуса.

В культурный ландшафт были включены следующие объекты: церковь Живоначальной Троицы

(1826 г. постройки); молитвенный дом им. святой мученицы Параскевы; обетный крест в дер. Шилево; придорожный крест в с. Ёртом; родник в дер. Кёрттувья; «коллян ыббсьяс» – прощальные калитки; Плеш гора; Мемориал павшим воинам в годы Великой Отечественной войны.

Каждый объект (памятник/святыня) и рассказ о нем (устная история) взаимосвязаны: они служат мотивацией существования друг друга, дополняют представления нынешних поколений о событиях прошлого. Основная их функция – организация окружающего пространства и поддержание жизненного порядка в сообществе людей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванова А.А., Калущков В.Н., Фадеева Л.В. Святыне места в культурном ландшафте Пинежья (материалы и комментарии) М.: ОГИ, 2009. 512 с.

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ КРЕМНЕВОЙ ИНДУСТРИИ ПАМЯТНИКОВ ЭНЕОЛИТА – РАННЕЙ БРОНЗЫ НА ЕВРОПЕЙСКОМ СЕВЕРО-ВОСТОКЕ РОССИИ

Н.А. Майоров

Сыктывкарский государственный университет

E-mail: heavy654@mail.ru

Эпоха энеолита – ранней бронзы (для европейского Северо-Востока (далее ЕСВ) перв. пол. III – сер. II тыс. до н.э.) – новый этап развития человечества, следовавший после неолита. Переход к этому периоду произошел прежде всего благодаря изобретению металлургии (выплавка меди и ее сплавов). При этом не нужно забывать, что остальные отрасли хозяйственной деятельности человека тоже развивались. Это касается и кремневой индустрии, в которой также происходят изменения. Что же появляется нового в технике обработки кремня и изготовлении из него орудий в это время?

Проблемы изучения бифасиальной индустрии энеолита – бронзы ЕСВ затрагивали в своих работах М.Е.Фосс, Н.Н.Гурина, О.Н.Бадер. Значительный вклад в археологическое изучение памятников этой эпохи внесли Г.М.Буров, В.И.Канивец, В.Е.Лузгин, В.С.Стоколос, Э.С.Логинова, Л.Л.Косинская, В.А.Семенов, Ю.В.Паршуков.

За все время археологических исследований, ведущихся на территории ЕСВ с середины 1950-х гг., было открыто 119 памятников эпохи энеолита – бронзы. При этом степень археологической изученности памятников энеолита – ранней бронзы ЕСВ остается крайне неравномерной. В первую очередь в исследованиях уделяли внимание изучению керамики – информативного и методологически изученного источника (систематизированного на основе статистического и типологического анализов), благодаря которой определялась культурная принадлежность памятников. Особенностью данного периода для ЕСВ является также малочисленность

изделий из металла, что не позволяет построить их в типологические ряды.

Предлагаем другой подход в изучении памятников этой эпохи – с помощью кремневого инвентаря, на основе типологического и технологического анализов каменных индустрий [1]. Каменный инвентарь в силу неблагоприятной источниковедческой ситуации выделялся типологически из разновременного не стратифицированного материала или был представлен сборами подъемного материала. Изучение каменного инвентаря памятников энеолита – ранней бронзы (более массового и не менее информативного источника, наряду с керамикой) также важно для дополнения культурно-хронологических схем.

Описание, анализ и культурную интерпретацию кремневого инвентаря уже можно проследить в первых исследованиях памятников энеолита – ранней бронзы на ЕСВ с 1950-х гг.

Советский археолог М.Е. Фосс считала, что появление меди и бронзы на ЕСВ произошло в период, характеризующийся необычайным подъемом развития кремневой индустрии, связанный с возникновением новых разнообразных форм орудий, когда происходит дифференциация их функций, совершенствуются древние формы. Появление металлургии меди и бронзы на ЕСВ повсеместно шло параллельно с признаками, сопровождающими это явление. К ним относится высокая техника обработки кремня (сверление, пиление, полирование, тонкая отжимная ретушь). Отжимная ретушь, дающая зубчатое лезвие, прослеживается совместно с

медными или бронзовыми предметами на широкой территории: в Волго-Окском междуречье, Западной Европе, юге России, на Кавказе. Некоторые формы кремневых наконечников стрел, появление которых совпадает с применением меди и бронзы, также служат основанием для отнесения памятников к периоду раннего металла. В частности, определяются типы: треугольный с выемкой, листовидные с усеченным основанием и пильчатыми краями, а также наконечники «сейминского типа» [4, 7].

Формы наконечников стрел – наиболее характерный общий признак, свойственный культурам на огромной территории, определяющий начало эпохи меди и бронзы.

Этого же подхода придерживалась Н.Н. Гурина – с использованием в хозяйстве древнего человека металла (меди и бронзы) в коллекциях почти полностью исчезают крупные изделия – топоры, тесла, долота. Появляется большое количество мелких скребков, сверленные топоры, значительное количество шлифованных плит [2].

Наиболее полный анализ каменного инвентаря эпохи энеолита – бронзы был проведен В.С. Стоколосом после открытия и последующих раскопок опорных памятников Чужьяель I и Чойновты II на р. Мезень в 1970-х гг.

Впоследствии выделены археологические культуры – чужьяельская и чойновтинская [4, 5, 6]. На протяжении раннего и среднего периодов чужьяельской культуры сохраняется одинаковый уровень кремнеобработки, характеризуемый отщепной и в целом грубой техникой расщепления сырья. Заготовками для орудий с режущей и скребущей функциями служили преимущественно грубые отщепы и обломки, осколки и плитки кремня. Среди кремневых наконечников различаются два типа – листовидные обоюдоострые, иногда с намечающимся черешком, и подромбовидные вытянутые. Орудия выполнены на пластинчатых отщепах, тщательно обработаны двусторонней плоской ретушью. Поздний период чужьяельской культуры (памятник Ошчей I) отмечен началом контактов с гаринско-борской культурой. Вместе с появлением трех- и пятиугольных наконечников стрел для изготовления прочих орудий единственной формой заготовки становится отщеп вместо грубых кремневых осколков и плиток. Аналогии им многочисленны в комплексах памятников неолитических культур лесной полосы европейской части России [3–6]. В изучении кремня чойновтинской культуры исследователь приходит к следующим выводам: кремнеобработка на всем протяжении развития культуры имеет общие устойчивые черты. Для изготовления кремневых орудий использовались преимущественно гальки серого цвета, а также красноватого и розового. Единственным способом первичной обработки сырья была отщепная техника. Отщепы скалывались с нуклеидных кусков из крупных галек. Орудия обработаны плоской ретушью сплошь с обеих сторон или частично по рабочему краю. Изяществом отделки отличаются преимущественно наконечники стрел, хотя некоторые из них покрыты довольно небрежной ретушью. На скребущих ору-

диях по лезвию, кроме основной, наносилась очень мелкая дополнительная ретушь. Реже дополнительной ретушью доводилось лезвие режущего орудия. Кроме того, была развита техника обработки прочих пород камня путем пиления, скалывания и последующей окончательной шлифовки и полировки.

Для характеристики орудийного набора чойновтинской культуры большое значение имеет опорный комплекс – поселение Чойновты II. На этой основе сделана характеристика кремневой индустрии культуры в целом. Наконечники стрел представлены девятью типами и их вариантами; основных типов четыре: листовидный, треугольный, миндалевидный и пятиугольный. Все орудия мелких и средних размеров. Листовидные наконечники представлены в двух вариантах – листовидный обоюдоострый и с усеченным основанием. Треугольные наконечники разнообразнее: длинные и короткие с двумя вариантами оснований – прямым и вогнутым.

Пятиугольные, миндалевидные, треугольные с намечающимся черешком наконечники единичны и вариантами не представлены. Ножи на небольших и крупных отщепах покрыты двусторонней полной и неполной ретушью – распространенное орудие. Наиболее многочисленны орудия со скребущими и скоблящими функциями. Скребки четырех типов – с выпуклым лезвием (овальные), треугольные, четырехугольные, с неровным лезвием, аморфные. Комбинированные орудия представлены многолезвийными скребками и орудиями скребок – нож. Единичны скобели. Редки шлифованные изделия – небольшие долота, крупные рубящие орудия, тесла [3–6].

Кремневые комплексы поселений чужьяельской и чойновтинской культур сопоставимы с прикамскими и вятскими энеолитическими памятниками. Более подробно эту связь можно проследить по чойновтинским памятникам. Соответствия орудийных наборов чойновтинской и гаринско-борской культур прослеживаются в формах наконечников стрел, скобелей, скребков, инструментов для шлифовки. Среди отличий следует выделить более высокий уровень кремнеобработки на гаринско-борских поселениях (в изготовлении ножей, топоров).

Таким образом, характеристика каменного инвентаря энеолитических памятников на ЕСВ (состав и морфология, орудийные наборы, количественные характеристики коллекций) свидетельствует о подвижном образе жизни населения в эпоху энеолита – ранней бронзы и позволяет сделать вывод о том, что оно является преемником традиций кремнеобработки позднэнеолитических охотников, собирателей и рыболовов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гиря Е.Ю.* Технологический анализ каменных индустрий (методика микро-макро-анализа древних орудий труда) // *Археологические изыскания.* СПб.: Академпринт, 1997. Вып. 44. С. 52–56.

2. Гурина Н.Н. Древняя история Северо-Запада европейской части СССР // Материалы и исследования по археологии СССР. 1961. № 87. 356 с.

3. Семенов В.А., Несанелене В.Н. Европейский Северо-Восток в эпоху бронзы. Сыктывкар, 1997. 169 с.

4. Стоколос В.С. Культуры эпохи раннего металла Северного Приуралья. М.: Наука, 1988.

5. Стоколос В.С. Энеолит – Бронзовый век // Археология Республики Коми. М.: ДиК, 1997. 758 с.

6. Стоколос В.С. Древние поселения Мезенской долины. М.: Наука, 1986.

7. Фосс М.Е. О терминах «неолит», «бронза», «культура» // Краткие сообщения о докладах и полевых исследованиях Института истории материальной культуры. М.-Л., 1949. Вып. 29. С. 35–37.

«РАССКАЗЫВАНИЕ СЕБЯ» В ИССЛЕДОВАНИИ ЭТНИЧЕСКОГО САМОСОЗНАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ СТУДЕНТОВ ГОРОДА СЫКТЫВКАР)

Н.П. Миронова

Коми НЦ УрО РАН

E-mail: sidorenko@presidium.komisc.ru

Биографический метод (англ. biographical approach, biographical perspective) опирается на качественную исследовательскую парадигму и развивается в целом ряде социогуманитарных дисциплин: этнографии, социологии, психологии и др. Он используется при исследовании «истории» индивидуальной жизни человека с акцентом на субъективные представления индивида о своей жизни и социальной реальности, выраженных в форме индивидуально-субъективного повествования. Именно поэтому биографический метод тесно связан с устной историей (oral history), поскольку позволяет исследователю получать новые сведения на основании устного сообщения лиц, бывших участниками или свидетелями данного события, процесса или эпохи. Общим для данных подходов является и то, что они в большей степени отражают так называемую «малую историю» (микроисторию), индивидуальные воспоминания, историю, создаваемую «снизу» (history from below), ежедневную жизнь и т.д. [2].

При изучении этнического самосознания биографический метод позволяет глубже на личностном уровне показать содержание, символы и значения, на основании которых происходит этническое самоопределение [1,3]. В рамках данного исследования в 2010–2011 гг. было опрошено 35 студентов Сыктывкарского государственного университета и Коми государственного педагогического института. При этом цель заключалась в определении роли исторической памяти при формировании представлений об этнической принадлежности у современной молодежи.

Материалы свободных в изложении интервью представляют собой описание родословной, в которой выделяются основные исторические события, в некоторых случаях дается их оценка, описание семейных традиций и реликвий. Большинство биографий начинается с описания жизненных путей дедушек и бабушек, реже прабабушек и более «древних предков», а также событий конца 1920 – 1940-х гг. и заканчивается сегодняшним днем. Преимущественно освещается время коллективизации, формирование совхозов, промышленное освоение республики, работа в шахтах, лесопунк-

тах, на сплавах леса, участие в Великой Отечественной войне (1941 – 1945 гг.). Источниками исторической памяти для современной молодежи являются и семейные фотоальбомы, письма с фронта, семейные реликвии, предания, традиции, которые могут и не иметь ярко выраженной этнической окраски.

В ходе интервью респондентам кроме рассказа о родословной предлагалось ответить на вопрос о том, как они определяют свою этническую принадлежность. Обычно человек причисляет себя к тому этносу, к которому принадлежат его кровные родственники, родители, и довольно жестко ограничен в выборе своей этнической принадлежности. Однако этническая самоидентификация может быть изменена по ряду социокультурных и психологических причин, которые не всегда отражают результаты массовых опросов. В данной ситуации биографическое интервью помогает более конкретно отразить эти причины, «ситуативность» или «дрейф» этнической идентичности. Анализ полученных данных также показал, что молодые люди, которые затрудняются в определении своей этнической принадлежности («я не могу точно сказать, кто я по национальности»; ж, 1989 г.), или указывают на ее множественный характер («много национальностей в роду»; м, 1987 г.; «и русский, и коми в равной мере»; м, 1988 г.), или более подробно описывают историю своей семьи и связывают невозможность четкой этнической идентификации со сложной этнической родословной. В то же время молодые люди, которые не знают своей родословной, ограничиваются биографическими сведениями о своих родителях, называют себя «просто россиянами» или же указывают, что «национальность не важна в современной жизни».

Таким образом, биографический метод позволяет осветить роль исторической памяти при формировании этнического самосознания современной студенческой молодежи г. Сыктывкара, которое базируется на комплексе представлений об этнической принадлежности родителей, знании языка и культуры, при этом может иметь множественный и ситуативный характер. В свою очередь, при обращении к этнической принадлежности человек всегда апеллирует к своей истории. Этническая идентичность представлена как форма иден-

тификации, обращенная в прошлое и воплощенная в культурной и исторической традиции индивида или группы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бургос М. История жизни. Рассказывание и поиск себя // Вопросы социологии. 1992. Т. 2. № 2. С. 19–48.

2. Вебер Д. Рассказанная «Память народа» или что такое метод устной истории URL: <http://www.pametnaroda.cz/page/index/title/oral-history-method> (25.01.2012).

3. Журавлев В.Ф. Нарративное интервью в биографических исследованиях // Социология: 4М. 1993–1994. № 3. С. 26–51.

«ТРОПОЮ ПРЕДКОВ» (АНАЛИЗ МЕТРИЧЕСКИХ КНИГ И ИСПОВЕДНЫХ РОСПИСЕЙ КАК АРХИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ РОДОСЛОВНОЙ)

В.А. Овчинников

Объячевская СОШ

E-mail: mar2140@yandex.ru

В жизни каждого человека наступает момент, когда он начинает задавать себе вопросы: «Кем были мои предки? Как они жили? О чем думали? Какой след оставили в истории?». В 2011 г. начался сбор материала по истории моей семьи.

Цель данной работы – источниковедческий анализ метрических книг и исповедных росписей трех приходов для оценки их познавательных возможностей, что необходимо для генеалогического исследования рода Рынковых-Кострюковых.

Для достижения этой цели были поставлены задачи: 1) выявление и составление списка приходов с перечислением населенных пунктов, в которых проживали мои предки; 2) определение наличия и изучение метрических книг и исповедальных ведомостей приходов; 3) сопоставление генеалогических данных, полученных из разных источников; 4) составление компьютерной базы данных на основе выявленной информации по генеалогии и истории рода Рынковых-Кострюковых.

При исследовании применялись следующие методы:

1). Сравнительно-исторический, при котором изучалась хронологическая последовательность, выявлены изменения структуры документа на большом временном отрезке (1787–1861 гг.) и сопоставлены генеалогические данные, полученные из различных источников (метрических книг и исповедных росписей);

2). Статистический, который позволил определить динамику рождаемости и смертности, установить средний возраст и другие статистические показатели.

При составлении родословного древа использовалась компьютерная программа Древо Жиз-

ни фирмы Genery Software (<http://www.genery.com>) 2002–2012 гг. В настоящее время генеалогические исследования приобретают все большую популярность, но новизна этой работы состоит в том, что исследование рода Рынковых-Кострюковых никто не проводил.

Были исследованы метрические книги трех приходов, хранящиеся в филиале ГАЯО «Государственный архив Ярославской области» в г. Ростов:

1). Церковь во имя Спаса Нерукотворного образа с. Климатина за 1797 г. и 1825–1892 гг.;

2). Церковь во имя Святого Великого Георгия с. Вексицы за 1839–1843, 1863–1868, 1875–1878 гг.;

3). Казанская церковь с. Козохово-Богородское за 1839–1843, 1863–1868, 1875–1878 гг.

Изучено более 20 книг исповедных росписей, практически в каждой из них собраны документы за несколько лет, а также исследованы исповедные росписи следующих приходов:

1). Церковь во имя Спаса Нерукотворного образа с. Климатина с 1785 по 1861 г. (с промежутком в два–три года);

2). Церковь во имя Святого Великого Георгия с. Вексицы за 1842, 1855, 1858 гг.;

3). Церковь Казанской Божьей Матери с. Козохово-Богородское с 1831 по 1852 г. (с промежутком четыре года).

Достижение конечной цели требует много времени и усилий и, несмотря на то, что работа над этой проблемой ведется в течение двух лет, и мною выявлено 420 чел., дойдя до 10 колена до Рынского Михаила, жившего в конце XVII – начале XVIII в., в настоящее время нахожусь еще в самом начале пути.

В результате проведенного исследования составлена база данных по 420 представителям рода Рынковых-Кострюковых. Они относятся к 10 поколениям, самое древнее из которых представ-

ИЗУЧЕНИЕ КРЕСТЬЯНСКОЙ ОБЩИНЫ КОМИ КРАЯ В НАЧАЛЕ XX ВЕКА

С.А. Попов

Институт языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН

E-mail: hiys84@rambler.ru

В начале XX в. Европейский Север, и Коми край в частности, оставался одним из малонаселенных регионов Российской империи, что вызывало интерес со стороны Правительства в плане колонизации огромных пространств с целью переселения сюда русских крестьян из центральных густонаселенных губерний. Для изучения экономического развития региона и проживающего здесь населения организовывались научные экспедиции. Возросшее внимание к северным территориям отразилось на увеличении интереса со стороны исследователей. Авторы обратились к освещению социально-экономического развития Коми края, к исследованию этнографических особенностей обитавшего на данной территории коренного населения (зырян) [2, 4, 6 и др.]. Проблемами развития и функционирования крестьянской общины в начале XX в. заинтересовались три исследователя Коми края: М.А. Большакова, В.Ф. Попова и И.М. Красноперова [1, 3, 5].

Дореволюционные исследователи подняли вопросы, которые остаются актуальными и сегодня. Особое внимание они обратили на изучение классификации общины у зырян, ее функций; прав собственности на землю и землепользование, а также освещение процедуры земельных переделов. В трактовке некоторых исторических фактов не было единого мнения.

Цель настоящей работы – сопоставить взгляды М.А. Большакова, В.Ф. Попова и И.М. Красноперова на проблему развития и функционирования крестьянской общины на территории Коми края.

В начале XX в. авторы выделили два вида общины: простая и сложная (составная). Однако между ними возникла научная дискуссия по вопросу о причинах их образования. М.А. Большаков писал, что по мере роста земледелия, а соответственно и увеличения пахотных земель, происходило слияние земледельческих угодий, которые в последующем сформировали сложную общину [1, с. 175]. Особенностью составной общины являлась ее сплоченность, т.е. она не распадалась на простые общины. С этим не был согласен В.Ф. Попов, считая, что распадение составных общин неизбежно, так как «представляет из себя одно из естественных звеньев эволюции земельно-общинной жизни у зырян» [5, с. 20].

На наш взгляд, М.А. Большаков нечетко объяснял возникновение простых общин. Согласно его точке зрения, этот феномен стал результатом нелено Михаилом Рынским, жившим в конце XVII – начале XVIII в. В перспективе – дальнейший поиск членов этой семьи и верификация выбранного метода генеалогических исследований.

достаточности земли у отдельного зырянина, который в целях ее увеличения или в поисках лучшего надела выселялся из «стесненной землей» общины и образовывал на свободном пространстве новую «деревню, поселок, выставку» [1, с. 177]. Таким образом, исследователь представил схему возникновения общины у зырян, которая разделялась на два вида. В отличие от оппонента В.Ф. Попова считал, что составные общины образовались в результате «акта или, точнее, границ генерального межевания ... и что «на деле» группы селений, входящие в одну генеральную дачу, и дали начало» к их образованию [5, с. 7]. Исследователь И.М. Красноперов не задавался вопросом о происхождении общины, так как считал ее присущей крестьянам с первых дней развития сельского хозяйства [3, с. 65].

Следующая проблема, затронутая авторами, – функции общины. По данному вопросу точки зрения совпадают. Выделяются четыре функции: 1) обеспечение платежеспособности крестьян по возложенным на них податям; 2) урегулирование земельных отношений между крестьянами, входящими в общину; 3) регистрация всех вновь расчищаемых крестьянами индивидуальных участков; 4) решение повседневных вопросов общинников: от организации общих для всех представителей общины занятий промыслами до осуществления помощи семье отдельного крестьянина.

Особое внимание исследователи уделили освещению организации и проведения земельных переделов. М.А. Большаков утверждал, что первоначально община не устанавливала конкретные сроки проведения земельного «уравнивания». К плану распределения земельных угодий зыряне перешли постепенно, а временные рамки между переделами варьировались от 5 до 15 лет [1, с. 223]. Подвергались «уравниванию» как пашни, так и сенокосные угодья, но только принадлежащие общине. И.М. Красноперов склонялся к идее существования переделов с момента ее образования. При этом автор уточнял, что свойственен он был только сложносоставной общине и осуществлялся через каждые 10–15 лет [3, с. 69]. В отличие от М.А. Большакова к переделываемой земле он относил общественные и частные (в работе они именовались как «билетные», «заимочные») участки, а В.Ф. Попов – только пашни.

При изучении земельных переделов в зырянском «мире» авторы обратили внимание на критерии, по которым они осуществлялись. М.А. Большаков придерживался мнения об эволюционном пути развития разверстки, когда одна ее система сменялась другой. Он выделил четыре: а) по числу работников мужского пола (тягловая разверстка); б) по ревизским душам мужского пола; в) по наличным

душам мужского пола; г) по наличным душам обоого пола: с ограничением возраста и без [1, с. 226]. И.М. Красноперов, указав всего два типа земельных переделов, рассматривал их с позиции ареала распространения. По его мнению, в Печорском уезде распределение земли происходило по наличным душам мужского пола, а в Усть-Сысольском – обоого пола [3, с. 72]. В.Ф. Попов специально не обращался к вопросам о методах определения качества земли и системы ее распределения. Развитие переделов он связывал с эволюцией земельно-хозяйственной жизни зырян [5, с. 9].

Среди историков, изучающих зырянскую общину, не существует единого мнения по целому ряду вопросов. В целом, их выводы и умозаключения представляют интерес для современной исторической науки, позволяют нам судить об уровне развития крестьянской общины в Коми крае в начале XX в.

КРЕМНЕОБРАБАТЫВАЮЩИЕ МАСТЕРСКИЕ ЭНЕОЛИТА–БРОНЗЫ НА ЕВРОПЕЙСКОМ СЕВЕРО-ВОСТОКЕ

И.М.Тимушева

Институт языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН

E-mail: timirina@mail.ru

В отличие от типологии памятников европейского Северо-Востока эпохи камня, которая разрабатывается довольно успешно [1, 2], необходимого детального анализа памятников энеолита–бронзы по виду протекавшей на них деятельности не существует. В работах 1950–1980-х гг. при анализе источников эпохи раннего металла основное внимание уделялось изучению керамики и отдельных типов орудий (скребков и наконечников стрел) как основных культурологических показателей. Однако специфика памятников европейского Северо-Востока рассматриваемого периода заключается в том, что керамика и изделия из металла представлены в коллекциях незначительно, а наиболее массовый материал – кремневый инвентарь – оказался практически неисследованным. Как правило, его изучение ограничивалось общими данными о количестве кремневых изделий, соотношении типов орудий, их типологии. Ограниченное внимание уделялось не только выявлению особенностей кремнеобработки и каменного инвентаря на конкретных памятниках, но и определению типа памятника по его хозяйственному назначению, длительности и времени существования. Все это привело к ограниченности сведений о внутренней структуре поселений и стоянок, невозможности в полной мере описать специфику камнеобработки на конкретных памятниках и выявить своеобразие производства каменных орудий на местах.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Большаков М.А.* Община у зырян // Живая старина. СПб.: [б.и.], 1906. Вып. I. С. 1–54; Вып. II. С. 167–188; Вып. III. С. 221–236; Вып. IV. С. 281–296.

2. *Жаков К.* Пути возрождения Русского Севера вообще, и в частности Зырянского края // Известия Архангельского Общества изучения Русского Севера. Архангельск: [б.и.], 1915. № 15. С. 65–72.

3. *Красноперов И.М.* Зырянская община на севере России // Землевладение. СПб.: [б.и.], 1908. С. 59–86.

4. *Мамадышский Н.Н.* Усинский край. Под-ворно-экономическое исследование поселений р. Ус-сы Печорского уезда в 1909 г. Архангельск: Губернская типография, 1910. 73 с.

5. *Попов В.Ф.* К вопросу об общине у зырян (По вопросу статьи М.А. Большакова). СПб.: Типография Мин-ва путей сообщения, 1908. 21 с.

6. *Сорокин П.А.* Печорская экспедиция и колонизация Зырянского края // Известия Архангельского Общества изучения Русского Севера. Архангельск: [б.и.], 1911. № 8–9. С. 645–651; № 11. С. 863–868.

Тем не менее, в ряде работ сделаны попытки определить не только хозяйственный тип поселения, но и специфику кремнеобработки. Можно отметить упоминания о хозяйственной особенности памятника и кремнеобработке В.Е.Лузгиным. На ижемских поселениях им были отмечены отдельные пятна, насыщенные в основном расколотым кремнем, которые он связал с мастерскими по обработке кремня [3]. На определенную специализацию памятников обращал внимание В.И. Канивец, который считал, что стоянки Щельяюр II, Конечбор I и Ичэт-Нюр, скорее, мастерские, чем обычные поселения. При этом он основывался на соотношении количества законченных и целых орудий и отходов первичной обработки [4]. Л.Л. Косинская изучила небольшое зимнее поселение эпохи бронзы Ниремка I, заселявшееся в течение нескольких сезонов, отделенных значительными промежутками времени. Анализ планиграфии отдельных категорий находок позволил исследователю выделить домашние мастерские по обработке камня и изготовлению орудий, которые находились около очагов и у выходов, т.е. в наиболее освещенных местах [5].

В.А. Семенов и В.Н. Несанелене выявили ряд разнотипных памятников эпохи ранней бронзы в верховьях р. Вымь, среди которых места добычи и обработки кремня: Евдино II, III – единый комплекс, специализированный на изготовлении наконечников стрел; Усть-Кедва – комплекс по добыче и обработке кремня [6, с.153]; Шомвуква II – кремнеобрабатывающая мастерская, специализирующаяся на изготовлении скребков [7, с.27].

Особое место занимает стоянка Пезмогты 2, изученная В.Н.Кармановым в 2005 г. Памятник определен как специализированная мастерская с

полным циклом камнеобработки, на которой осуществлялось производство бифасов – наконечников стрел и ножей. Применение технологического, планиграфического анализов позволили проследить особенности пространственной организации мастерской и выявить участки повышенной концентрации предметов из кремня и некремневых пород, которые соответствовали зонам с различными этапами производства каменных орудий [8, с. 94].

Таким образом, в настоящее время на европейском Северо-Востоке известны следующие типы мастерских: домашняя мастерская по обработке камня и изготовлению орудий на зимних поселениях, мастерская полного цикла по производству тонких бифасов (наконечников стрел и ножей), мастерские по производству скребков, комплекс по добыче и обработке кремня. Малочисленность «домашних» мастерских и мест кремнеобработки на поселениях энеолита–бронзы, вероятно, связана с отсутствием комплексного подхода к анализу памятников и применявшейся методикой разборки культуровещающих отложений и фиксации находок. Дальнейшее комплексное исследование новых памятников с использованием технологического и планиграфического анализов, типологического и статистического методов, приема ремонта позволит выявить закономерности в распределении инвентаря, выделить характерные для каждого памятника сочетания типов орудий и продуктов расщепления. Эти данные предоставят возможности для характеристики отдельных участков и скоплений, определения их назначения, дальнейшего детального изучения

ЛИТЕРАТУРА

1. Косинская Л.Л. О типах поселений эпохи камня на Европейском Северо-Востоке // Вопросы археологии Урала. Екатеринбург, 1993. Вып. 21. С. 41–59.
2. Косинская Л.Л., Волокитин А.В. Типология мезолитических памятников Европейского Северо-Востока // Взаимодействие культур Северного Приуралья в древности и средневековье. Сыктывкар, 1993. С. 18–29. (Материалы по археологии Европейского Северо-Востока; Вып. 12).
3. Лузгин В.Е. Древние культуры Ижмы. М.: Наука, 1972. С. 40.
4. Канивец В.И. Печорское Приполярье. Эпоха раннего металла. М.: Наука, 1974. С. 45.
5. Косинская Л.Л. Жилища эпохи ранней бронзы в бассейне Вычегды // Советская археология. 1987. № 1. С. 248.
6. Семенов В.А., Несанелене В.Н. Европейский Северо-Восток в эпоху бронзы: Учебное пособие. Сыктывкар: Сыктывкарский ун-т, 1997. С.153.
7. Несанелене В.Н., Семенов В.А. Стоянка Шомвука-II – памятник эпохи ранней бронзы// Духовная культура: история и тенденция развития: Тез. докладов. Сыктывкар, 1992. Ч. 2. С. 26–27.
8. Карманов В.Н., Данилов А.В. Планиграфия стоянки-мастерской эпохи бронзы Пез-могты 2 на Вычегде // Молодежь и наука на Севере: Материалы докладов I Всерос. молодеж. науч. конф. Сыктывкар, 2008. Т. II. С. 41–42.

ИЗОБРАЖЕНИЯ «ПТИЦ» НА КЕРАМИКЕ ПОСЕЛЕНИЯ ВИГАЙНАВОЛОК I

Т.А. Хорошун

Институт языка, литературы и истории Карельского НЦ РАН

E-mail: tattya@list.ru

Вигайнаволок I – один из опорных памятников среднего неолита – раннего энеолита на территории Карелии. Это поселение отличается значительной исследованной площадью (2748 м²), впечатляющей по объему коллекцией из керамики (более 30 тыс. фрагментов) и изделий из камня (около 7 тыс.), а также комплексом сооружений, обозначенных как жилища (вскрыто 20 впадин).

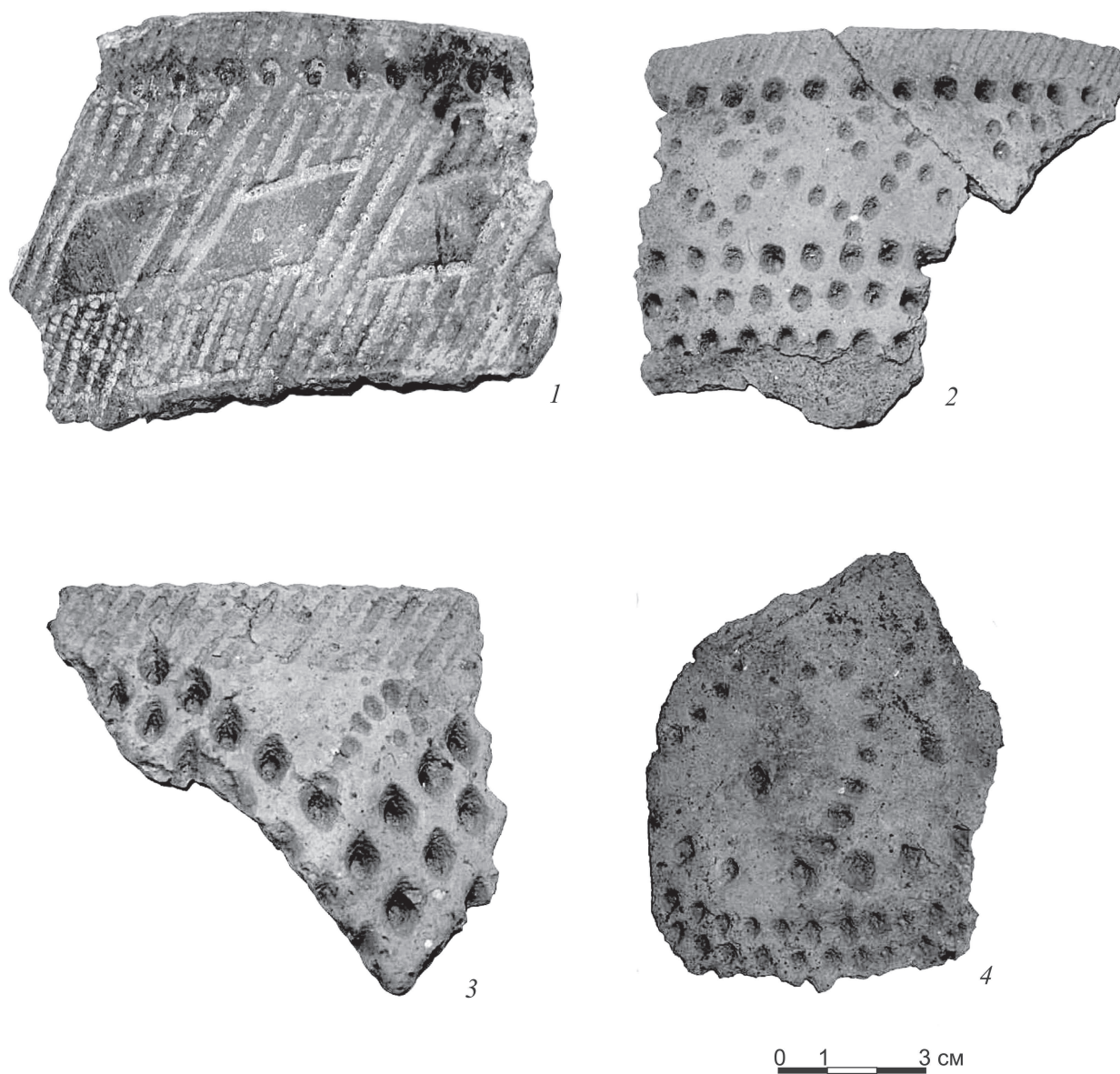
Многочисленная керамика соотносится с ямочно-гребенчатой, гребенчато-ямочной и ромбо-ямочной. Орнаментация ее многообразна и вариативна. На некоторых сосудах имеются изображения, которые по ряду признаков напоминают «птиц», и, видимо, лебедей, так как имеется удлиненная «шея».

специфики кремнеобработки на конкретных поселениях и возможного выявления не только специализированных, но и «домашних» мастерских на крупных поселениях и стоянках или особых рабочих мест по обработке камня.

Цель работы – характеристика известных изображений «птиц» на керамике поселения Вигайнаволок I.

Напоминающие «птиц» узоры выделены также на керамике Войнаволока IX, Черной Губы IX, Золотца VI, Перемы III, VII, Муромского III, VII, Кудомы XI. Похожие изображения известны на обширной территории в массиве керамики с ямочно-гребенчатой системой орнаментации.

Образ птицы в искусстве неолита лесной зоны Восточной Европы занимал важное место. Известны как скульптурная, так и графическая передачи образа птицы на керамике и петроглифах. Скульптурные изображения изготавливались из кости, кремня, глины, янтаря и дерева. Костяная



Вигайнаволок I. 1–4 – фрагменты сосудов с изображением «птиц».

скульптура, вероятно, являлась наиболее распространенной. В результате специального исследования доказано, что, например, в искусстве вологовского населения отражено почитание водоплавающих, болотных и лесных птиц. На некоторых памятниках деснинской культуры также имеются изображения водоплавающих птиц. Роль птицы как важного пищевого ресурса, очевидно, в хозяйстве первобытного населения весьма значительна. Кроме того, с птицей могли быть связаны и мировоззренческие представления.

На Вигайнаволоке I известно четыре случая изображения «птиц» (см. рисунок). Узоры расположены либо в бордюрной части сосудов (сосуды 1, 3) или на доньшке. Вся керамика толстостенная (0.7–1.2 см) происходит из верхних слоев. В первом случае узор выполнен оттисками гребенчатого штампа, в остальных – круглыми неглубокими вдавлениями. Первый сосуд диаметром 50 см, венчик расширен, орнаментирован гребенкой, тулово украшено косопоставленными оттисками гребенчатого штампа и овальными ямками. Узор «птицы» выполнен длинными оттисками гребенчатого штампа по пять полос с отступом для «тела» (рис., 1). Второй – с орнаментированным венчиком, срезанным вовнутрь, диаметром 50 см. Узор «птицы» из 12-ти округлых вдавлений с двумя «ножками» расположен в верхней части сосуда между рядами овальных ямок (рис., 2). Третий – со срезанным вовнутрь венчиком диаметром 40 см, орнаментированным оттисками гребенчатого штампа. Узор «птицы» состоит из семи округлых вдавлений, расположенных в зоне ромбических ямок под оттисками гребенчатого штампа (рис., 3). В последнем случае узор из неглубоких ямчатых вдавлений выполнен на доньшке сосуда, орнаментированного ромбическими ямками. Основание «птицы» состоит из четырех крупных ромбов, 10 круглых ямок формируют «шею» и «голову», «птицы» разделены ромбами (рис., 4). Каждое из описанных изображений по-своему оригинально: они не распространены повсеместно и, судя по всему, связаны с культурами гребенчато-ямочной (первый) и ромбо-ямочной керамики (сосуды 2, 4).

К этому же периоду можно отнести глиняные скульптурки из Вигайнаволока I. Согласно коллекционным описаниям, они залежали в верхних слоях первого-второго раскопов 1964–1966 гг. Закономерностей в их распространении не выявлено. Это фрагменты антропоморфных и зооморфных изображений (10 экз.). Подобные изделия найдены на других памятниках позднего неолита (Соломенное VII, Лахта III). Интересна скульптурка водоплавающей птицы (утки?) длиной 3–5 см, диаметром 0.5 см, орнаментированная параллельными рядами круглых ямок. Также обнаружены фрагменты, напоминающие «змею» (5.5x1, 5x1.5, 3x1.2 см). Фигурки в основном пустотелые. Некоторые исследователи склонны полагать, что это изображения псевдозмей.

Кроме упомянутых выше, есть изделия неопределенного назначения округлой формы (диаметр 6–8 см, толщина 4.5 см) с круглым отверстием в центре диаметром 0.7 см., «налепы» – пластины разных размеров округлой формы (0.5–0.8 см, диаметр 0.4 см), на которых сохранились слепки от ямок, а также обломки валиков (диаметр не более 4 см), сплюснутые шарики (диаметр 2–3 см), обломки со штрихами, куски лент, валики (диаметр 0.8–3 см, длина 2–4 см). Нахождение подобных вещей, вероятно, связано с изготовлением и ремонтом сосудов на месте, что подчеркивает значимость керамики и бережное отношение к ней. Возможно, что часть изделий, которые определены как антропо- и зооморфные, имеют и ритуальное значение, но пока нет дополнительных сведений, подтверждающих это положение или опровергающих его. Не исключено, что эти изделия относятся к детским предметам. Подобные глиняные изделия, а также налепы на верхнем крае сосудов встречены на ряде памятников Карелии, в том числе и на поселении Черная Губа IX.

Орнитоморфные глиняные изделия и изображения «птиц» на сосудах являются общими признаками памятников с гребенчато-ямочной и ромбо-ямочной керамикой, что может свидетельствовать об их культурной преемственности.

ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ «ТЕАТРАЛЬНОЕ ТВОРЧЕСТВО»

А.А. Цывунина

Коми республиканский колледж культуры им. В. Т. Чисталева

E-mail: kutcko.maherova@yandex.ru

В 1956 г. в г. Сыктывкар на ул. Ленина в нескольких комнатах педагогического училища открылось новое учебное заведение – Культурно-просветительная школа, позднее, в 1993 г. она была переименована в «Коми республиканский колледж культуры им. В.Т. Чисталева». Первый набор был всего из 60 чел. [1]. В настоящее время готовят кадры работников по нескольким специальностям: библиотечный работник, педагог-хореограф, руко-

водитель народного хора, педагог-организатор досуга, режиссер клубных мероприятий [2].

Задача специализации «Театральное творчество» – дать студенту знания, умения и навыки, необходимые для работы режиссера – руководителя самостоятельного театрального коллектива; усвоение им специфики любительского театра, его место в любительском театральном искусстве. В основу подготовки студента положено глубокое освое-

ние достижений русского, зарубежного и коми национального театрального искусства, знакомство с творчеством выдающихся мастеров сцены [3].

За годы существования специализации свой вклад в подготовку специалистов внесли преподаватели: А. А. Казакова, Н.Н. Изюмская, Н.А. Матвеева, В.С. Морозова, В.М. Муратова, Н.Ф.Гусева, Т.А. Машкова, Т.А. Дреслер, Ю.Н. Изюмский, Е.Л. Кузнецов, А.С. Клейн [4].

Р.Попова (в 1965–1987 гг. директор Коми республиканского культпросветучилища) вспоминает: «Когда я пришла сюда работать, учились студенты из разных городов. После окончания учебы они разъезжались. И мы поставили задачу – найти талантливую молодежь из республики, чтобы они остались работать в городе. Весной, перед экзаменами, мы ездили по различным районам республики, беседовали с абитуриентами. Сотрудничали с отделами культуры районов. Старались принимать детей с целевыми направлениями в дом культуры их поселка или деревни. Я сама ездила по городам, искала преподавателей. Привезли из Ленинграда Веру Семеновну Морозову (директор Коми республиканского колледжа культуры им. В. Т. Чисталева с 2010 г.)»

А. Казакова (преподаватель режиссуры и актерского мастерства Коми республиканского колледжа культуры им. В. Т. Чисталева) рассказывает: «В 1983 г. я вернулась в республику после института и стала работать в народных театрах, там было множество выпускников из культурно-просветительной школы, они всегда с теплом отзывались о своих преподавателях. Выпускники идут работать по профессии и трудятся с фанатизмом. К нам приходят дети после 9 класса, это дети с еще не сформировавшимся мировоззрением. И мы стараемся их развивать на основе литературных произведений, ставя спектакли на сцене. Мы стараемся ставить произведения коми драматургов, ведь мы все-таки Коми республика» [5].

Профессию режиссера в нашем колледже начали изучать с 1960-х гг., так как появилась нехватка работников культуры в сфере любительского театра. У истоков специализации стояли известные деятели культуры и искусства: Н. Дьяконов – автор знаменитой пьесы «Свадьба с приданым», и Н. Турубанов – народный артист РК, поэты и прозаики: А. Клейн, Ю. Клепиков, Т. Дреслер, А. Трошев, Е. Кузнецов, В. Напалков, И. Попова и др. В их числе лауреат Государственных премий РК Н.Чадоромцева, автор художественных телефильмов «Уляшовы», «Тополь с тремя вершинами» и др. Коми республиканский колледж культуры им. В.Т.Чисталева закончила Л. Иванова – председатель Союза театральных деятелей РК.

В театре драмы им. В.Савина служат Л. Пувкоева, М. Чукарева, народная артистка Республики Коми В.Габова, в Воркутинском драматическом театре – Е. Худякова, А. Меркулова, М. Юлдашева, в Московском театре им. Ермоловой работает Э.Качанова, в Национальном музыкально-драматическом – заслуженные артистки В.Соколова и Г.Подорова. Все большую популярность в республике начинают приобретать пьесы выпускницы колледжа, драматурга из с.Вильгорт В.Лекановой. Многие из работников коми телевидения прошли школу режиссуры в нашем учебном заведении. Примеров выхода из колледжа на профессиональные дороги искусства – много. Но еще больше примеров плодотворной работы выпускников с любительскими самодеятельными коллективами детей и взрослых в Дворцах и Домах культуры, в Центрах дополнительного образования: Т. Немчинова из Емвы, А. Пономарев из Ухты, В. Дымова из Прилузья, З.Матуленко из Усть-Цильмы и многие др. Много лет директором Музея истории и культуры с. Вильгорт работает Н.М. Игнатов [6].

В настоящее время в колледже обучается около 300 студентов на дневном и заочном отделениях, а на специализации «Театральное творчество» – шесть студентов, так как набор на эту специализацию – через каждые четыре года. Творчески и всесторонне изучив содержание и методику работы режиссера театрального коллектива, овладев многообразием приемов построения спектакля, студент может образно, эмоционально раскрыть идейное содержание и художественное своеобразие драматического произведения, научиться работать с людьми, быть воспитателем коллектива.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Коми республиканское училище культуры им. В.Т. Чисталева* / Сост. В.Е. Горинова, А.С. Клейн, В.В. Наговицын и др. Сыктывкар, 1991. 10 с.
2. *Коми республиканское культурно-просветительное училище. К 20-летию создания.* Сыктывкар, 1976. 9 с.
3. *Казакова А.А.* Рабочая программа учебной дисциплины «Режиссура» специализация «Театральное творчество». Сыктывкар, 2010. 15 с.
4. *Коми республиканский колледж культуры им. В.Т. Чисталева: 50-летию посвящается.* Сыктывкар, 2006. 5 с.
5. Телеканал «Юрган», программа «Миян йӧз» (ОАО «КРТК» 2011). (дата эфира 22.11.10 г.).
6. *Материалы интернет сайта* Коми республиканского колледжа культуры. (www.coll-cul.ru) (дата обращения 19.12.12 г.).

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

ДОКУМЕНТАЛЬНОЕ НАЧАЛО В ПОВЕСТИ С. АЛЕКСИЕВИЧ «ЦИНКОВЫЕ МАЛЬЧИКИ» (К ВОПРОСУ О СПЕЦИФИКЕ ХУДОЖЕСТВЕННО-ДОКУМЕНТАЛЬНОЙ ПРОЗЫ С. АЛЕКСИЕВИЧ)

С.А. Волкова

Коми государственный пединститут

E-mail: SAV4775@ya.ru

Светлана Алексиевич принадлежит к кругу писателей, которые в своих произведениях искали новые формы организации текста и авторского самовыражения. Свой творческий путь она начинает как журналистка, затем переходит в прозу. Писательница так определяет свой путь к прозе: «Я писала очерки, публицистику, и мне было интересно. Но все же тесновато в этих рамках». Эта «теснота» и побудила ее к созданию художественно-документальной прозы. «Точкой отсчета назвала бы книгу «Я из огненной деревни» (А. Адамович, Я. Брыль, В. Колесник). Но сама идея – Алеся Адамовича, идея такого рода: литература документа. Она материализовала мое собственное понимание возможностей слова, его соотношения с реальностью» [1, с. 205–206].

Начиная как журналист, она со временем открыла свой специфический жанр – полифонический роман-исповедь, коллаж из документальных свидетельств, рассказ большого людского сообщества о самом себе.

В произведениях С. Алексиевич, опубликованных в 1980–1990-е гг. («У войны не женское лицо», «Последние свидетели», «Цинковые мальчики») художническое внимание к «памяти народной» – не уход в прошлое, а «поворот непосредственного изображения событий к их «вторичному» переживанию в свете оценки с этических позиций» [2, с. 7].

К наиболее сильным страницам повести С. Алексиевич «Цинковые мальчики» относятся исповеди солдат, прошедших Афганистан – людей раздвоенных, неуспокоенная память которых вновь воскрешает картины бессмысленного зла и жестокости, творимых ими на войне; если героинь книги «У войны не женское лицо» отличала внутренняя цельность, то герои «Цинковых мальчиков» вызывают смешанное чувство сострадания и ужаса, ибо не только внешний мир, окружающий их, поражен злом; бесчеловечность вошла в их душу, отсюда внутренний разлад, маета, срывы. Герои этой книги не помнят, где и когда перешагнули через то, что человек не должен переступать, но помнят, что «убивать было не страшно»: «Я там почувствовал, что такое жизнь... Мы жили между жизнью и смертью, и в наших руках тоже была чья-то жизнь и чья-то смерть. Есть ли что-нибудь сильнее этого чувства?» [1, с. 40].

Законы документального жанра не позволяют писательнице психологически мотивировать состояние человека, вовлеченного в бессмысленную войну и оказавшегося в ситуации экзистенциально-

го выбора. В своем произведении С. Алексиевич, приковывая внимание к исповедям людей, которые «хотят быть услышанными раньше, чем их придумают такими, какими мнятся заставить читателя прожить то, что прожили молчащие прежде ее герои будут удобны» [3, с.208], и которые «хотят быть нужными правде», также герои, ибо, по глубокому убеждению писательницы, нельзя понять состояние современного мира и себя в этом мире, не разобравшись в том, чем же была афганская война. Но эти исповеди растворяются в разнородном документальном материале, который объединен движением авторской обобщающей мысли.

Документальное начало в произведениях «У войны не женское лицо» и «Цинковые мальчики» объективно, прямо не связано с личностью автора: структуру этих книг организуют разговоры и рассказы людей, прошедших войну, их размышления и думы о жизни, войне, себе и других, своих и врагах, но это не просто стенографическая запись литературно обработанных бесед и рассказов. Автор выбирает неожиданный ракурс: нравственный аспект проблематики; в этих книгах мало собственно военного и специального материала, их заполняет «избыток материала человеческого» в прямой их оценке, обобщении и конкретизации. Писательницу занимают проблемы экзистенциального характера: сохранения личности в нечеловеческих условиях, исторического самоотчета, проблема выбора человека в «пограничной», экстремальной ситуации.

«Цинковые мальчики» – книга о вторжении советских войск в Афганистан. В нее вошли драматические исповеди солдат, прошедших опыт этой войны. Документальное начало объективно, и напрямую не связано с личностью автора: структуру книги организуют разговоры и рассказы людей, но это не просто стенографическая запись бесед и рассказов в художественной обработке автора.

Авторское «я» проявляется, прежде всего, в отборе, активном осмыслении документального материала. «Цинковые мальчики», вобравшие в себя воспоминания воинов, прошедших Афганистан, их родных и близких, поднимают актуальную общественную проблему: чем же была афганская война и для страны, и для каждого человека, прошедшего ее. Авторская установка и выбор темы определяют активизацию авторской позиции в том и другом случае, но формы ее проявления различны. С. Алексиевич включает в документальное повествование о давно прошедшем рассказ о самом

процессе поиска – свой дневник, включающий не только географию поиска, но и все чувства, переживания автора. Открытость, непосредственность эмоционального начала, искренность интонации, порой исповедальность авторского слова с самого начала исключают бесстрастный, аналитический, деловой подход к излагаемому документальному материалу. Время авторского осмысления, переживания «своей» войны становится ведущим в организации композиционной структуры произведения.

Таким образом, в произведениях С.Алексиевич важна не только документальная и фактическая точность, которая призвана удовлетворить общественную потребность в углублении знания «недополученных» фактов и документов, но и сам принцип эмоционального и нравственного воздействия на читателя.

Структура произведения отражает ведущие тенденции литературного процесса 80–90-х гг. XX в.: сосредоточенность на нравственном аспекте социальной, злободневной и экзистенциальной проблематики и стремление к большей активизации авторской позиции.

Несомненно, все произведения Светланы Алексиевич носят трагический характер, который проявляется в описании искаженных человеческих судеб, разрушенных семей, нерожденных или оставленных сиротами детей. Главная же трагедия, по мысли автора, заключается в невозможности человека освободиться от моральных травм пережитого на войне, деградации личности, деструктивный индивидуальный опыт которой усиливает про-

цессы маргинализации и милитаризованности общественных отношений.

Можно отметить также, что категория трагического в произведении автора получает индивидуальную трактовку.

«Мои книги – роман, который как бы пишется самим народом, это отражение массового сознания» [3, с. 212]. Действительно, в произведениях С. Алексиевич мы видим множество голосов, собранных одним образом – автора. Прием монтажа позволяет в творчестве выйти на новый уровень осмысления войны, поэтому и образ автора – это не просто связующее звено всех голосов, персоналий, а выражение народного сознания.

Автор в этом произведении сознательно выводит себя «за скобки» повествования, отдавая предпочтение голосам юных персонажей. Однако авторское присутствие можно ощутить в тщательном отборе галереи персонажей, строгом следовании логике факта, композиционной строгости (она заявляет о себе в монтажной сращенности, смысловой насыщенности фрагментов-исповедей).

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексиевич С. Цинковые мальчики. М.: Время, 2007. 400 с.
2. Драгомирецкая Н.В. Поэтика времени в современной прозе и проблема переосмысления художественного образа // Философские науки. 1987. № 4. С. 3–10.
3. Алексиевич С. Моя единственная жизнь // Вопросы литературы. 1996. № 1. С. 205–212.

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ СЕМАНТИКИ ЦВЕТА

Е.С. Коваль

Сыктывкарский государственный университет

E-mail: katcha@bk.ru

Цвет – это первая информация, которую мы получаем о предмете, а, как мы знаем, первое впечатление – самое важное. Без цвета жизнь была бы серой, однообразной и унылой. Цвет способен привлечь внимание людей к определенной информации или объектам. Нам показалось интересным исследовать сравнительные конструкции (далее СК) цветовой семантики в коми языке, рассмотреть сравнение предметов по цветовому признаку. Тем более, что тема сравнения в коми лингвистической науке на данный момент практически не разработана.

Цель данной статьи – выявление основных моделей СК цветовой семантики, их структурной и семантической организации. СК цветовой семантики – такие конструкции, в которых сравниваются два предмета по цветовому признаку.

Рассмотрим несколько выделенных нами моделей СК цветовой семантики в коми языке. В ходе исследования было замечено, что СК с маркером *кодъ* являются наиболее часто встречающимися

среди таких конструкций, потому что их основанием является определение.

На основе языкового материала было выделено несколько типов СК цветовой семантики. К СК первого типа относятся две модели. Первая, представленная видом **K1+K2 кодъ+Adj (цвет)**, является полной. Прилагательное, обозначающее цвет, становится основанием сравнения. В качестве второго компарата обычно выступают общеизвестные предметы, цвет которых нередко бывает их постоянным признаком: *Юрсиыс лым кодъ еджыд* [4, с. 67]. «Волосы, как снег, белые»; *Олӧмыс овлывлӧ энэж кодъ лӧзӧн* [8, с. 95] «Жизнь бывает, как небо синим». По точному замечанию В.И.Орловой и Т.Н.Семеновой, «...объект для сравнения выбирается ... для уточнения цветового признака предмета. Ведь в материальном мире каждый цвет имеет исключительное множество тонов и оттенков, различна и степень яркости, насыщенности основного цвета» [10, с. 72–73].

В СК коми языка наиболее широко встречается белый цвет, а в качестве его носителей, или второго компарата, отмечены такие объекты, как лым «снег», рысь «творог», кабала «бумага», юсь «лебедь». Также нередко наблюдается гӱрд «красный» цвет, и в качестве его носителей – ӧгыр «уголь», намыр «костяника», пув «брусника»: *Батълӧн чужӧмыс гожьӧлӧма, ӧгыр кодь гӱрд* [12, с. 46] «У отца лицо загорело, как уголь, красное»; *Муслуныд кор кисьмас, арся пув кодь гӱрд* [8, с. 105] «Любовь когда созреет, как осенняя брусника красная»; *Сотчысь вом доръясным мян намыр кодь жӧ гӱрдӧсь* [8, с. 221] «Горячие губы наши как костяника красные».

Так как оттенков цветов большое количество, то «...объект для сравнения выбирается..., прежде всего, назначением сравнения для уточнения цветового признака предмета» [10, с. 72].

Вторая модель первого типа конструкций представлена видом **K1+K2 кодь**. Она является неполной, в них нет основания сравнения: *Пывсян бӱрын, ӧгыр кодь чужӧма, чурскӧ чай сора пӱжӧм йӧв ичӧтик москвичка* [5, с. 6] «После бани, с как горячий уголь лицом, пьет вперемешку с чаем топленое молоко маленькая москвичка»; *Дьӧгӧдь кодь чай сэсья лӧснитасны* [6, с. 159] «Как деготь чай потом хлестнут»; *Таысь берег доръясын ваыс дзикӧдз сьӧдӧдӧс, лои дьӧгӧдь кодьӧн* [11, с. 87] «От этого по берегам вода совсем почернела, стала как деготь». Если в первой модели основанием сравнения является именно цвет, то во второй – сравнение может осуществляться по ряду признаков, к которым помимо цвета относятся форма, размер и т.д. «Такое сравнение оказывается более образным, более ярким, более “зримым”» [10, с. 73].

В коми языке имеются своеобразные модели **Adj+K1+K2 кодь**, в которых нет основания сравнения. Перед K1 (предметом сравнения) есть определение – цвет, являющийся постоянным признаком K2 (образа сравнения): *Люся сулалӧс вежсьӧм, кабала кодь еджыд чужӧма* [11, с. 132] «Люся стояла изменившаяся, с белым, как бумага, лицом»; *Ю кузя катӧс юсь кодь еджыд теплоход* [3, с. 90] «По реке плыл как лебедь белый теплоход»; *...гожся энэж кодь лӱзоват синъяса...* [6, с. 77] «...с синеватыми глазами цвета летнего неба...».

Нужно сказать, что СК моделей **K1+K2 кодь+Adj (цвет)** и **Adj+K1+K2 кодь** не различаются по смысловой нагрузке, однако входящие в их состав прилагательные играют разную грамматическую роль в предложении: определения или сказуемого.

В коми языке есть конструкции, образующиеся при помощи слова **рӧма** «какого-либо цвета»: *Эг аддзӧв ме, ас нзын некор эг, сэзь энэж рӧма татшӧм гырысь синъяс* [8, с. 102] «Не видел я, на своем веку никогда не видел, цвета ясного неба такие огромные глаза»; *А коркӧ тэнад лӧб ныв – дзик тэ кодь кофе рӧма синмыс* [8, с. 205] «А когда-нибудь у тебя будет дочь – совсем как у тебя цвета кофе глаза»; *...радлана и чуймана шыасис и Борис, матыстчис да чургӧдӧс тествыслы сук чай рӧма зумыд кисӧ* [1, с. 164] «...радно и

удивленно отзывался и Борис, приблизился и протянул тестю цвета густого чая плотную руку».

Данное слово не рассматривается в лингвистической литературе в качестве маркера сравнения наряду с похожими словами типа *кузьта, ыджда, пасьта, вылна* и др. Его необходимо трактовать как относительное прилагательное, образуемое при помощи суффикса -а. Хотя «похожие слова» и слово **рӧма** имеют сходное назначение – сравнивать, тем не менее их нельзя поставить в один ряд, потому что данные маркеры различны по своей семантике: слово **рӧма** имеет семантику цвета, а остальные слова образуют так называемую «модель величины».

Если мы посмотрим на конструкцию, то увидим, что она состоит из двух компаратов сравнения и маркера **рӧма**. Основание сравнения имплицитно, но узнаваемо. Маркер СК **рӧма** тесно связан с объектом сравнения, и цвет можно выявить именно из него. Другими словами, основание СК – это цвет второго компарата, или объекта сравнения. Модель данной СК можно представить так: **K1+рӧма+K2**.

Особенностью коми языка является наличие категориально-недифференцированных слов: они могут принадлежать к той или иной части речи (существительное, прилагательное) в зависимости от местоположения. Среди названных есть слова, обозначающие цвет (са, лым, вир, кумач). «Перечисленные кванторные слова используются с цветообозначающими прилагательными» [7, с.42]. Конструкции с такими словами в коми языке используются достаточно часто. Своеобразие данных СК заключается в отсутствии в них маркера сравнения **кодь**: *Мӧд лун асывнас и локтӧс ме ордӧ неыджыд тушаа, смоль сьӧд юрсиа коми ань* [9, с. 35] «На утро другого дня и пришла ко мне небольшого роста, с черными как смоль (досл. смоль черными) волосами коми женщина»; *...школаса директор, лым еджыд юрсиа олӧма нин нывбаба...* [2, с. 105] «...школьный директор, с белыми как снег (досл. снег белыми) волосами пожившая уже женщина...». «Представляется, что такие конструкции были образованы на основе сравнительных оборотов: *лым кодь еджыд* «белый как снег»... Затем стали употребляться без сравнительного послелого **кодь** «как» и постепенно полностью грамматикализировались [7, с. 43].

На основе языкового материала было выделено пять моделей сравнительных конструкций семантики цвета. Первые две отличаются лишь наличием/отсутствием основания сравнения, третья – схожа с первыми двумя семантически, но отличается структурно. СК с **рӧма** ранее в коми лингвистике не рассматривались. В моделях с кванторными словами отсутствует сравнительный послелог **кодь**.

ЛИТЕРАТУРА

1. Безносиков В.И. Ок, и мортлӧн олӧм: По-весь, висьтъяс. Сыктывкар: Коми небӧг лэдза-нин, 2001. 368 л.б.
2. Васютов Ю.К. Шондіа вой: Повесьтъяс. Сыктывкар: Коми небӧг лэдзанін, 2002. 316 с.

3. *Изъюров И.В.* Миян грездса нывъяс: Повесьтъяс да висътъяс. Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1984. 352 л.б.
4. *Ильина А.* Аддзысьлѳм: Висьт // Войвыв кодзув. 2010. № 9. 67–70 л.б.
5. *Куратова Н.Н.* Аддзысьлам на тшук. Повесьтъяс да висътъяс. Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1995. 240 л.б.
6. *Лодыгин В.Г.* Гыбад: Висьтъяс, повесьт, чѳвтальмъяс, шмонъ. Сыктывкар: «Анбур» небѳг лѳдзанѳн, 2007. 336 л.б.
7. *Лудыкова В.М., Федюнева Г.В.* Местоимение и прилагательное в грамматической системе коми и русского языков. Сыктывкар: Изд-во Сыктывкарского ун-та, 2003. 171с.

8. *Мелѳуныс пыдѳстѳм* и помтѳм: Муслун йылысь кывбуръяс. Сыктывкар: Коми небѳг лѳдза-нѳн, 2001. 272 с.
9. *Мишарина А.* Менам кок ув му. Казытылѳмъяс // Войвыв кодзув. 2003. № 5. 26–40 л.б.
10. *Орлова В.И., Семенова Т.Н.* Красный, как кровь // Русская речь: научно-популярный журнал. 1976. №1. С. 71–76.
11. *Торопов И.Г.* Оштѳ эн лый кыкысь: Повесьтъяс. Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1995. 352 л.б.
12. *Ульянов А.В.* Виль керка: Висьтъяс. Сыктывкар: «Эскѳм» небѳг лѳдзанѳн, 2003. 243 л.б.

ТЕМА КРАСОТЫ В ТВОРЧЕСТВЕ А. ПЛАТОНОВА

Л.В. Литвин

Коми государственный педагогический институт
E-mail: lili-charizma@mail.ru

Каждый человек тянется к прекрасному. Красота радует глаз, невольно заставляет биться сердца, привлекает взоры. Каждый из нас замечает прекрасное в других людях, в чем бы оно ни проявлялось, будь то грация движений, стильная одежда или свет в глазах. Уже с античности мыслители и художники пытались вычлениить, определить «законы» красоты, среди которых чаще всего фигурировали такие характеристики, как гармония, совершенство, мера, соразмерность, порядок, симметрия, пропорция, ритм, равенство, конкретные пропорции, типы линий, блеск, сияние, цветовые отношения, музыкальные созвучия, определенные соотношения частей и целого и т. д. Искусство как эстетическая форма деятельности человека всегда было ориентировано, прежде всего, на выражение или созидание красоты [5].

В русской культуре и литературе в основе осмысления красоты лежала идея противоположности «божественного» и «земного». Сакрализация красоты сохранилась в таких языковых выражениях, как *идеал небесной красоты* (В.А. Жуковский), *небесное создание, святыня красоты, гений чистой красоты* (А.С. Пушкин) и др. Ярким примером в этом отношении является рассказ А. Чехова «Красавица», в котором непосредственно отражаются два типа красоты: *небесная* и *земная*. У Н.В. Гоголя яркие образы красавиц – Оксана в «Вечерах на хуторе...», панночка в «Тарасе Бульбе» и др. Также и А. Блок в «Стихах о Прекрасной Даме» создал божественно-недосягаемый, трепетно хранимый образ женщины, воспел классическую красоту цыганок и актрис, томной Незнакомки. В.Маяковский, напротив, прославлял красоту, несущую ему всплески отчаяния, ревности, бессонниц.

Тема красоты у А. Платонова, с одной стороны, развивается в русле традиционного понимания концепта «красота» в русской культуре, с другой – он привносит «свои» акценты и смыслы в эту тему.

Серьезность, вдумчивость и строгость проявляются у А. Платонова в отношении к красоте. Его мысль о ней главным образом отвлеченна, т.е. свободна от чувственности, от мелькающих деталей, о жизни, о людях и т.д., воссоздающих осязаемую красоту плоти, ее вкус, цвет, запах. Эти детали есть, но они имеют оттенок онтологического суждения. Объяснение можно найти в отношении писателя к творчеству. Он считал, что писать надо не талантом, а «человечностью» – прямым чувством жизни». Многие исследователи подтверждают всестороннюю образованность, творческую зрелость мысли А. Платонова. Э.Л.Миндлин отмечает: «О чем бы ни начал говорить Платонов, постоянно создавалось впечатление, что он думал об этом раньше, и не только думал, а с завидной ясностью, точными словами русского языка выразил свои мысли» [1, с. 54]. О присутствии некоего высшего знания, непонятного, недоступного всем, говорит лик Андрея Платоновича Платонова. На всех его изображениях мы видим лик, не лицо.

Стиль его жизни, дух и материя создаваемого им слова – все говорило о присутствии проблемы: как обходиться с данным ему высшим знанием? Например, Платонов предостерегал молодого Ю.Нагибина: «Ты можешь подражать кому угодно. Только не мне. Я тебя выжгу всего, как серная кислота». Еще одна сходная с этой фразой мысль из его записной книжки: «Гений: он слабого задушит, сильным даст жизнь». А также писатель досадовал на то, что ему приходится опошлять свои мысли, чтобы сделать их приемлемыми для всех. Получается, что Платонов пришел готовым к людям, и ему было неловко быть среди не знающих, себя объяснять. Возможно, его удивительная сдержанность, искренность и стыдливость при прямом назывании того, для чего придумано столько эвфемизмов, – может быть, все отсюда, из цельного знания об истине, осколки которой мы тщимся собирать и никак не соберем всю свою жизнь [1, с.54–56]. Концепция

красоты у А.Платонова – понятие также своеобразное, это, если можно так выразиться, наиболее по-таенное и умалчиваемое понятие в его творчестве. Само слово «красота» встречается редко. Легче дается писателю употребление превосходной степени, особенно в сочетаниях «прекрасная жизнь», «милая жизнь», «прекрасная жертва», название одного из рассказов – «В прекрасном и яростном мире». Слово «прекрасный» отражает общий смысл красоты в том единстве, которое рождает поэтическое отношение к жизни человека и всего мира. Кстати сказать, и в словаре В. Даля нет определения слова «красота», а лишь значения слов «краса» и «прекрасный».

Другой смысл слова «прекрасный» – преображенный трудом, усилием, интеллектуальным, нравственным и эстетическим: «Женщина перегоняет через кровь безобразие и ужас земли...она в вечном труде творчества тайно идущей жизни...но что такое женщина?...Крест пира со смеющейся, прекрасной жертвой» («Душа мира»). Если же не совершенен труд пересоздания, делания прекрасного, то оно будто уменьшается: («Особо Полпашкин любил среднепрекрасных женщин») и может быть названо «прелестным», «очаровательным», «милым», «красивым» – с разными оттенками эмоционального отношения. К примеру, в дневнике писателя с иронией говорилось о стороннике и проповеднике «красивой жизни», для него истина эта – вся жизнь и философия [1, с. 56]. Слово «очаровательно» в литературных размышлениях в оксюморонном сочетании со словом «мучительное» передает живую боль души, живущей в низкой действительности, откуда все жаждут уйти: «Как непохожа жизнь на литературу...Большая ложь. – Слабость литературы... Даже у Пушкина и Толстого мучительное лишь очаровательно..» [3, с. 20].

Слово «красота» легко произносится в стихотворной речи, как в собственной:

*Но чем жизнь страстней благоухала, Чем
нежнее на свете красота,*

*Тем жаднее смерть ее искала И смыкала
певшие уста...[4, с. 681].*

Понятие красоты приложимо к женщине, но не к мужчине. В связи с ним употребляется слово «полноличный», «не больно рылястый» [3, с. 28]. Женщина была для А. Платонова олицетворенной красотой. Она не нуждается ни в пояснениях, ни в детализации: это эстетически преображенная, воплощенная в иконе, «смуглая красота» Девы Марии («Родина электричества»), в героине (лицо юной Джумаль «покрылось красотой» – «Такыр»). Когда речь идет об обыденной красоте женщины, она эфемерна, легко соскальзывает в безобразие: «женщина – пол со своею красотой – обманом» («Но одна душа у человека»), красота может стать и чудовищем, если захочет («О любви»). Можно подчеркнуть устойчивость и постоянство признаков женской красоты: блестящие, ясные, кроткие глаза, мягкое чистое лицо, свежесть. Постоянные эпитеты «милый», «кроткий», «чистый». Женское лицо на-

стоящей красоты иконописно и выражает его соразмерность духу, а «высота души – в ее неизменности», на взгляд писателя.

Писатель утверждал: «Красота есть обратное понятие. Кто некрасив, тот более намучен социальным неустройством. Кто красив, тот не избежал неустройства. Но через некрасоту можно достигнуть высшей красоты. А некрасота – это преходящее состояние человека, когда он в мучительности» [3, с. 10]. У А.Платонова нет противопоставления тела и духа, «дух и плоть одно» [3, с. 5]. Его интересует не столько противоречие внешнего и внутреннего, сколько переход, изменчивость, неустойчивость крайностей (реальных и идеальных). Писатель не измеряет мир одной правдой, не утверждает одного лишь способа жизни и единообразия красоты. В его мире происходит смешение живых существ, сознаний, поведений, классических принципов и неклассических ситуаций.

Кроме того, красота неразрывно связана с темой искусства, познанием мира, с творческой личностью. Она предполагает «прохождение сил природы через существо человека». «Артисты, поэты, композиторы – это ведь герои мира, рыцари красоты и вообще немного сродни небу», – замечал писатель [2, с. 93]. Герой рассказа «В звездной пустыне» Игнат Чагов испытывает потребность слиться с красотой Вселенной: «Он не мог видеть равнодушно всю эту нестерпимую рыдающую красоту мира. Ее надо было уничтожить или слиться с ней. Стоять отдельно нельзя. Подними голову и радостная мука войдет в тебя». Красота – то, что вызывает какие-то чувства, и человек не может жить без нее, это насущная потребность, как воздух.

Образ человека искусства, который впитывает мир, ощущает и перерабатывает его, писатель создает в «Рассказе о многих интересных вещах». Это Каспийская Невеста, деревенская девушка, которая странствует по разоренной войной стране в поисках хлеба. «Глаза смородиновые, как будто кто размахнулся над ними, волосья ливнем лили с головы на плечи», – так описывает ее автор. Невесте присуще особое совершенство мировосприятия, она чутко реагирует на импульсы внешней среды. Девушка является пустым сосудом, через который льется «солнечная сила»: «Солнечная дрожь рожала в ее голове мысли, и эти мысли вели ее – куда, она сама не знала». Магическая сила искусства делает девушку прекрасной: «Ходила Невеста как зачарованная волшебница, и ее волшебная сила обволакивала всех как тонкий воздух, как туманный свет и как цветочная вонь». Герой рассказа Иван, личность художественно одаренная, тянется к красоте: «Играла музыка в высоком доме. Остановился Иван, и сердце в нем остановилось. Кто это плачет и тоскует там так хорошо? У кого голос такой? Если звезды заговорят, то у них будут только такие слова». В образе Невесты отразились представления писателя о том, что путь к прекрасному будущему возможен только через «слияние» с красотой мира.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Творчество Андрея Платонова*. Исследования и материалы. Библиография. СПб.: «Нау-ка», 1995. С. 55–62.
2. *Малыгина Н.М.* Эстетика Андрея Платонова. Иркутск: Изд-во Иркутского университета, 1985.

4. *Платонов А.* Государственный житель: Проза. Ранние сочинения. Письма. Минск, 1990.
5. *Энциклопедия культуры*: <http://sinocidal.com/index.php/term> (дата обращения 20.12.2012).

ФОНЕТИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ ЗАИМСТВОВАННОЙ ЛЕКСИКИ В КОМИ ЯЗЫКЕ

Е.А. Логинова

Сыктывкарский государственный университет

E-mail: galina.syktu@mail.ru

Изменения, происходящие сегодня в общественных отношениях, средствах коммуникации характеризуются жесткими требованиями к уровню овладения языком. Современный процесс заимствования иллюстрирует, что на данном этапе фонетическая адаптация иностранных слов протекает столь же быстро, как и само заимствование. В коми языке наблюдается та же самая тенденция.

В коми речи последних лет, как в устной, так и письменной, увеличилось употребление заимствованных (главным образом из русского языка) слов. Это объясняется тем, что в нашем обществе происходят бурные общественно-политические процессы, а язык живет и меняется вместе с обществом, которое им пользуется.

Население разных стран не может жить обособленно, и контакты между ними приводят к тому, что слова из одного языка проникают в другой. Мы переживаем такое время, когда русские заимствования буквально наводнили коми язык и тексты СМИ. В настоящее время коми язык испытывает мощнейшее влияние со стороны русского языка.

Заимствования использовались всегда, но интенсивность их проникновения была различной. Причины, по которым происходит заимствование слов, остаются практически всегда неизменными: во-первых, необходимость номинаций новых предметов и понятий, во-вторых – исторические контакты народов, в-третьих – языковая мода, в-четвертых, авторитетность языка-источника, в-пятых, экономия языковых средств, в-шестых, новаторство нации в какой-либо отдельной сфере деятельности.

В данной работе рассматриваются не причины заимствования и проблемы, связанные с этим, а, в первую очередь, посмотреть как адаптируются заимствованные слова из русского языка к фонетической системе коми языка, выявить особенности фонетической адаптации гласных и согласных звуков русского языка.

К фонетическим процессам адаптации можно отнести следующее:

1). Вместе с заимствованием слов из русского языка в коми вошли звуки /ф/, /х/, /ц/. В исконных лексемах коми языка эти звуки не встречаются. В основном употребление этих звуков наблюдается в современном говоре молодежи. У представителей старшего поколения они с давних времен заменяют-

3. *Платонов А.* Деревянное растение: из записных книжек. М., 1990.

ся соответственно звуками /к/, /п/, /ч/, например: а) р. */ф/орточка* произносится к. */п/орточка* или */п/ортёчка*; б) р. */х/рабрый* – к. */к/рабрёй*; */к/рабрей*; в) р. */работни/ц/а* – к. */работни/ч/а*, */рёбетни/ч/а* и др.;

2). Звук /ш/ в заимствованных словах передается: а) фрикративным согласным /ш/ и аффрикатой /тш/, например: р. */пры/ш/ук* – к. */пры/ш/*, */пры/ш/ук*; р. */ш/етка* – к. */ш/ётка*, */тш/ётка*; б) сочетанием согласных /штш/: р. */пи/ш/аль* – к. */пи/штш/аль*;

3). Трудными для произношения в заимствованных словах являются мягкие согласные русского языка /р', /б', /п', /м', /в', /ф', /г', /к', особенно в положении перед гласными /а/, /о/, /у/ и в позиции абсолютного конца слова. В заимствованных словах эти звуки в большинстве случаев произносятся в твердом варианте сегмента, например: а) звук /р' перед /а/: р. */гу/р'/а* – к. */гу/р/а*; б) звук /р' перед /у/: р. */каст/р'/уля* произносится к. */каст/р/уль*; б) в позиции абсолютного конца слова: р. */понома/р'/* – к. */пёнома/р/*;

4). Трансформация звуковой структуры русских заимствований в коми языке выразилась в ассимиляции консонантов, различающихся: а) по способу и месту образования, например, в русских заимствованиях: а) вместо зубного фрикративного /с/ часто произносится десновый /ш/: р. */с/лякоть* – к. */ш/лякётъ*; и наоборот, имеются случаи употребления /с/ вместо русского /ш/: р. */ш/траф* – к. */с/трап*; б) вместо зубного щелевого /з/ произносится передненебный щелевой /ж/: р. */з/веробой* – к. */ж/еребей*; б) по поведению голосовых связок: а) при заимствовании слов в коми языке вместо звонкого согласного звука часто произносится глухой согласный звук. Например: р. */та/б/уретка* – к. */ту/п/еретка*, р. */ме/д/аль* – к. */ме/т/аль*, и наоборот, имеются случаи употребления глухого согласного звука вместо звонкого: р. */к/арниз* – к. */г/арниз*, р. */отве/т/* – к. */отъве/д/*; в) по положению средней части спинки языка по отношению к твердому небу: в заимствованных словах русские твердые согласные звуки могут произноситься мягко: р. */бре/з/гливый* – к. */бре/з'/глив*, р. */ц/з/мена* – к. */и/з'/мена*; г) по степени участия шумовых составляющих: сонорные согласные звуки ассимилировались в шумные: р. */пас/м/ух* – к. */пас/п/ух*, р. */се/д/ой* – к. */си/в/ей*;

5). При заимствовании русских слов с нехарактерными для коми языка стечениями согласных

происходит опрощение, выпадение одного из звуков, например: а) р. *нер/в/ный* – к. *нер* [нõй]; б) р. *галс/м/ук* – к. *галс* [ук; в) р. *а/в/гус/м/* – к. *а* [гус [];

6). При адаптации в заимствованных словах, имеющих сочетание мягкого согласного со звуком /й/, наблюдается прогрессивная ассимиляция /д'й/ – /д'д'/, /н'й/ – /н'н'/. Например, лексема *оладья* в коми языке произносится как *алад'д'а*, *собрание* – в северных диалектах коми языка произносится *собран'н'э*, а в южных – *собран'н'ё*;

7). Результатом звуковой адаптации заимствованной лексики могут быть и такие явления, как: а) метатеза, например, лексема *ларец* в коми языке передается следующим образом: [ралеч]; б) диссимилиация: р. *пи/дж/ак* – к. *пи/н/жак*; в) аффрикатизация: р. *подо/ш/ва* – к. *подо/тш/ва*; г) эпентеза (устранение стечения согласного с появлением гласного звука между ними): р. *льгота* – к. *ль/о/гота*; д) апокопа – р. *газета* – к. *газет*; е) чередование звуков: р. *бар/ы/ня* – к. *бар/у/ня*;

8). Орфографией коми языка отражены также случаи протезы, т.е. появления гласного или согласного звука в абсолютном начале слова для облегчения произношения: р. *алтарь* – к. *лв/блтарь*; р. *серьга* – к. *исерга*.

Также заимствования могут переходить из коми языка в русский. Например, коми слово *пельнянь*; *пель* – ухо, *нянь* – хлеб «хлебное ушко». В русском произносится пельмень. Или *пелжу* < пелж (олень); удм. *пужей* (олень), ку «шкура». В русском пыжик – «шкура новорожденного олененка до первой линьки».

Из исследуемого материала видно, что русские заимствования адаптировались фонетическими законами коми языка, которым свойственно определенное произношение, своеобразное использо-

ваниями, которые свойственны фонетической системе родного языка коми билингвов.

В ходе этого приспособления они усваиваются настолько, что их иноязычное происхождение может совершенно не ощущаться и обнаруживается лишь этимологами. В отличие от полностью ассимилированных (усвоенных) слов заимствованные сохраняют следы иноязычного происхождения в виде своеобразных звуковых, орфографических и грамматических особенностей.

ЛИТЕРАТУРА

Айбабина Е.А. Адаптация словарных заимствований из русского языка в коми языке (фонетико-фонологическая структура) // Вопросы лексикологии и словообразования коми языка. Сыктывкар, 1984. С. 24–37. (Труды ИЯЛИ; Коми филиал АН СССР; Вып. 31).

Айбабина, Е.А. Русские заимствования как источник омонимии в коми языке // Пермистика-3: диалекты и история пермских языков: Сб. статей / Отв. ред. Г.В. Федунева. Сыктывкар, 1992. С. 6–10

Безносикова Л.М. Семантические изменения русских заимствований в удорском диалекте коми языка // Взаимодействие финно-угорских и русского языков. Сыктывкар, 1984. С. 74–83.

Жилина Т.И., Сахарова М.А., Сорвачева В.А. Сравнительный словарь коми зырянских диалектов. Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1961. 489 с.

Сергеенко Э.С. Фонетическое и лексико-семантическое освоение коми слов в островном русском говоре Коми АССР // Взаимодействие финно-угорских и русского языков. Сыктывкар, 1984. С. 96–107.

ЖЕНСКАЯ КОМИ ЛИРИКА РУБЕЖА ВЕКОВ: ОСОБЕННОСТИ МИРООЩУЩЕНИЯ ЛИРИЧЕСКОЙ ГЕРОИНИ

А.В. Малева

Институт языка, литературы и истории Коми НЦ УрО РАН

E-mail: malana84@mail.ru

Период конца XX – начала XXI в. отмечен активным развитием женской коми поэзии: ряд, представленный известными коми поэтессами, А. Мишаиной, Г. Бутыревой, пополняют другие талантливые авторы, среди них есть те, которые обрели к настоящему моменту творческую зрелость, – Н. Обрезкова, А. Елфимова, А. Ельцова, Е. Афанасьева, Р. Куклина, и те, кто завоевывает популярность – Н. Палова, Л. Втюрина (Зарни Люся), Ан. Шомысова, А. Шомысова, Л. Ануфриева, О. Баженова, А. Мальцева и др. Картина мира, воссозданная в произведениях поэтесс, отражает особенности мировоззрения современника, переживающего непростой период порубежья: «если лирика создает характер, вание звукового строя базы языка. Некоторые из заимствованных лексем фонемы заменяются фо-

то не столько «частный», единичный, сколько эпохальный, исторический, тот типовой образ современника, который вырабатывает большие движения культуры» [1, с. 7].

Мироощущение лирической героини коми поэтесс дает основание выделять в их поэзии феномены одиночества, а также двоемирия, представленного в двух аспектах: жизненное пространство героини имеет тенденцию быть поделенным ею на два полюса – мир реальный / ирреальный и мир «свой» (малая родина) / чужой (пространство города).

Как отмечает И.В. Модалева, «проблема одиночества является одной из основных проблем человеческого существования. Она становится актуальной именно в наше время, когда происходит

разрушение старых норм, традиций, и предпринимается попытка найти новые ориентиры для взаимодействия с окружающим миром» [2]. Своеобразие переживаемого в женской коме лирике одиночества в том, что оно «персонифицировано» в образе лирической героини: выступает не столько как объект ее раздумий, сколько представляет привычную, будничную для нее атмосферу, определяя линию ее мышления и поведения. Переживаемое в женской коме лирике ощущение семантически неоднородно и, как правило, становится средством самопостижения, автокоммуникации и рефлексии лирической героини, обнаруживая при этом особенность авторского осмысления мира. Так, одиночество-удинение, характерное для лирики Н. Обрезковой и Л. Втюриной, выражает тягу их героини к истокам как средоточию целостности и гармонии. Одиночество, в основе которого лежит внутренний конфликт героини с миром, воссоздает столкновение ее экстраверсии с интровертностью окружающего мира, или ее идеальных ценностей и окружающей действительности. Неоднородность масштаба переживаемого ощущения также колеблется от воплощения в локальной, частной ситуации (одиночество в любви героини Ан. Шомысовой) до глобальной в онтологическом смысле: одиночество как небытие, мировая бесприютность в лирике Н. Обрезковой, одиночество как исключительность собственного мироощущения (Н. Павлова), осмысление одиночества Другого-«Я» как форма приобщения к миру, единение с ним посредством сочувствия и сострадания (Н. Обрезкова, Л. Втюрина).

Понятие жизни героини коме лирики часто выходит за пределы физически осязаемого и формирует так называемый «параллельный мир», или ее вторую реальность: это ее вера в Бога, мифологизирование окружающего пространства, а также сновидения, фантазии, поиск и моделирование идеального мира. Феномен «параллельного мира» в женской коме лирике становится выражением либо причинно-обусловленной внутренней противоречивости лирической героини, в основе которой, как правило, лежит побег от нежелательной действительности (Ан. Шомысова, Л. Втюрина, А. Мальцева), либо особенностей ее мировосприятия (мифологизирование в лирике Н. Обрезковой), либо способа постижения окружающего пространства (фантазии, сновидения и мифологизирование в лирике Н. Павловой). Расщепленность мышления героини, сформированная романтическим противоречием «мечта / сущность», на наш взгляд, является как онтологическим свойством человека, не достигшего духовного единения с миром, так и фактором, выражающим особенности периода рубежа веков, тысячелетий, суть которого – ощущение необходимости перемен, ценностная переоценка, поиск направлений. Прикосновение к ирреальности в данном случае становится способом достижения желаемого путем преодоления и разрушения физических законов материального мира.

Деление героиней своего жизненного пространства на «свое» и «чужое» также вызывает некоторую дисгармоничность ее мироощущения.

Целостность национальной идентичности оказывается в некотором смысле нарушенной, «разорванной» на две части: так, мы наблюдаем ее ощущение отвергнутости малой родиной и неслиянности с пространством города – непреодолимая тяга к корням присутствует даже в лирике тех поэтесс, которые стремятся к единению обоих пространств. На наш взгляд, конфликт «свое»/«чужое» в аспекте «малая родина»/«город» обусловлен нарушением традиционного – синкретического в основе – мировосприятия, сосредоточенного в пределах сельского мира и заменой его односторонним – сугубо рациональным, представленным в облике города, в котором материальное, телесное занимает доминирующую позицию над духовным. Ломка, крушение прежнего мира, сосредоточенного в пространстве малой родины и необходимость освоения другого, изначально чуждого коме человеку мира – городского – вызывает драматическую фрагментарность сознания и жизненного пространства лирической героини, которой, несмотря на все усилия, не всегда удается объединить и «примирить» внутри себя оба пространства. Внутренний конфликт имеет в основе более глубокий смысл: лирика поэтесс воссоздает нарушение преемственной взаимосвязи между поколениями. Это выражается в забвении народных традиций: уезжая в город, осваивая его образ жизни, «человек природы» забывает традиции не только родного села, но и родного народа. Меняя свою идентичность, он теряет самого себя, а потому боль и тоска по прошлому – неизменные составляющие мироощущения лирической героини современной коме лирики.

Публикация подготовлена в рамках проекта программ Президиума РАН №12-П-6-1013 «Опыт развития коме литературы: творческая индивидуальность и художественный процесс».

ЛИТЕРАТУРА

1. Гинзбург Л. О лирике. М.: Интрада, 1974. 408 с.
2. Могдалева И.В. Одиночество как форма экзистенции. URL: http://www.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Niz/2007_8/mogdalyova.html (дата обращения 10.08.2011).

К ВОПРОСУ ОБ АКТУАЛЬНОМ ЯЗЫКОВОМ СОЗНАНИИ СОВРЕМЕННОЙ МОЛОДЕЖИ

Ю.О. Полякова

Гуманитарный институт филиала САФУ им. М.В. Ломоносова

E-mail: morozovanadegda@mail.ru

Вопрос о том, как устроено языковое сознание носителей, волнует ученых давно. Доказательством тому служит огромное количество работ психолингвистов и, конечно, ассоциативные словари, которые, по мнению создателей, приоткрывают «завесу над тем, как устроена языковая способность человека – думающего, говорящего и понимающего», дают «картину сочетаемости слов в живой речи носителей русского языка», они позволяют «проникнуть в социальную память и сознание носителей языка и получить ответ на вопрос: “Как мыслят русские в современной России?”» [1, с. 3].

Основу анкеты для проведения описываемого свободного ассоциативного эксперимента составили 196 слов-стимулов, представленных в «Словаре ассоциативных норм русского языка» под редакцией А.А. Леонтьева (далее САНРЯ) [2]. На первом этапе формирования анкеты 25 студентам разных направлений подготовки было предложено из этих слов-стимулов выбрать для себя наиболее значимые. При этом обязательным условием являлась скорость: не раздумывая, необходимо выбрать слова, нумеруя их по порядку. Если испытуемый просматривал анкету, но не набирал 100 слов, он возвращался к началу списка и делал повторную выборку, пока не набирал нужное количество. После этого устанавливалось, какие слова оказались наиболее актуальными для испытуемых, а какие – нет.

На следующем этапе формирования анкеты выбирались слова-стимулы из сделанных выборов. В первую очередь это слова, отобранные из 25 случаев от 18 до 23 раз. Например, *добрый, помогать, простить, интересный, любить, человек, друг* были выбраны 23 раза из 25. Вторая очередь представлена словами, выбранными двумя- семью испытуемыми. Например, всего в двух случаях выбраны *газета, дядя, площадь, небольшой, упасть, рабочий*. Так сформировалась анкета из 86 понятий, среди которых (кроме названных) оказались слова *плохой, мать, ребенок, работа, любовь, результат, праздник, положить, студент* и др.

Свободный ассоциативный эксперимент на данном этапе проведен среди 53 студентов (48 девушек и пять юношей) в возрасте от 18 до 35 лет очного и заочного отделений. Среди испытуемых 17 в будущем станут менеджерами, 15 – психологами и 21 – филологами. Процедура проведения эксперимента традиционна: испытуемый должен был сообщить о себе следующие сведения: пол, возраст, будущая специальность, поставить дату заполнения анкеты и ответить на каждый стимул первым приходящим в голову словом. Время на работу с анкетой ограничивалось 8 мин.

Для иллюстрации полученных результатов в рамках данной статьи опишем реакции лишь нескольких слов-стимулов. При этом интересным представляется сравнить содержание ассоциативных полей с данными САНРЯ и нашего эксперимента, проведенного спустя несколько десятилетий.

На слово-стимул *добрый* получены следующие реакции (черта обозначает совпадение ассоциации по данным САН): человек – 8, день – 6, сок – 6, друг – 5, хороший – 3, злой – 2, честный – 2, вечер – 2, дядя – 2, гном, великодушный, кот, светлый, веселый, мальчик, ребенок, сад, пес, самаритянин, прекрасный, старик, принц, взгляд, молочник, молодец, папа. Видим, что среди ассоциатов новым по сравнению с данными САНРЯ и при этом часто встречаемым является слово *сок*. Появление этой реакции можно объяснить популярной телевизионной рекламой сока «Добрый», которая на этапе проведения эксперимента «ушла» с экранов телевизоров, однако осталась в актуальной памяти носителей.

На стимул *простить* получены следующие реакции: понять – 21, обиду – 5, все – 4, милостыню – 3, человека – 2, принять – 2, друга – 2, слезы, ложь, чувства, натворить, не прощать, себя, православие, предательство, смелость, ее, прощения, ошибка, радость, забыть. Ассоциативное поле этого слова интересно тем, что в его состав входят единицы, указывающие на определенные жизненные ситуации испытуемых и выражающие отношение к ним (*слезы, ложь, предательство, радость, забыть*). Интересным представляется первое слово в данном ряду. Заметим, что в сопоставляемом источнике отсутствует реакция *простить*. Наличие в сознании современных носителей русского языка прочной связи слов *понять* и *простить* является следствием популярной среди молодежи телепередачи «Наша RUSSIA». Наряду с этим обнаружена реакция (*православие*), свидетельствующая о сформированности в сознании носителя языка понятия «прощения» как религиозной категории.

В числе реакций на слово-стимул *интересный* фильм – 13, собеседник – 7, человек – 4, журнал – 3, день – 2, сюжет – 2, красивый, досуг, поединок, эффективный, завлекательный, случай, весело, захватывающий, любимый, дело, статья, рассказ, необычный, выход, кадр, английский язык, повод, предмет, не очень, книга. На данном этапе эксперимента преобладают слова, тематически связанные с неодушевленным предметом. В количественном плане ассоциат *фильм* преобладает над *собеседником* и *человеком*, тогда как в сопоставляемом источнике первое место в ряду реакций на слово *интересный* занимает *человек*.

Любопытным представляется ряд реакций на слово *любить*: семья – 4, всех – 4, жить – 3, вечно – 3, дети – 3, маму – 2, верить – 2, сердце – 2, уважать – 2, сильно – 2, отдавать – 2, родителей, по-русски, легко, обожать, ближнего, родных, мужа, ребенка, человека, Родину, близких, жалеть, горячо, объятия, навсегда, природу, чувствовать, страстно, страдать, искренне, его одного, читать, верный, любить. Заметим, что среди ассоциатов встретились слова, обозначающие как любовь к ближнему человеку (в том числе к спутнику жизни), так и в целом отношение к жизни, к стране. Думается, что ассоциация *по-русски* произошла от наименования фильма «Любить по-русски», вышедшего на экраны в 1990-е гг. Кроме того, в полученных результатах отсутствует реакция *ненавидеть*, зафиксированная в САНРЯ. Наряду с этим в сопоставляемом источнике отсутствуют реакции *семья*, *семью*.

Еще более наглядно демонстрирующими изменения в жизни современной молодежи являются реакции на стимул *небольшой*: маленький – 16, дом – 4, рост – 3, доход – 2, город – 2, перерыв – 2, участок – 2, мяч, домик, круг, переполох, городок, размер, путь, грузовичок, поселение, взнос, уютный, предмет, мост, квадрат, срок, стресс, человек, хомяк,

достаток, карлик, портфель. Наличие в данном ряду новых для ассоциативного поля слова *небольшой* единиц *доход*, *взнос*, *достаток* можно объяснить следствием изменившегося отношения к жизни у современной молодежи. При этом в перечне ассоциатов в САНРЯ близкое по тематике к данным словам зафиксировано лишь слово *заработок*. Однако в семантике этого слова имеются семы 'работа', 'труд', тогда как в структуре слов *доход* и *достаток* присутствуют семы 'деньги', 'имущество'.

Из кратких наблюдений становится очевидным, что одним из источников формирования актуального сознания является телевидение и его продукты (передачи, фильмы, реклама). Изучение ассоциатов в соотношении со словами-стимулами позволяет реконструировать семантическую структуру того или иного слова и судить о степени актуальности для носителей языка.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Русский ассоциативный словарь*. В 2-х т. Т. 1. От стимула к реакции/Ю.Н. Караулов, Г.А. Черкасова, Н.В. Уфимцева и др. М.: Аст-Астрель, 2002. 784 с.
2. Словарь ассоциативных норм русского языка / Под ред. А.А. Леонтьева. М., 1977. 196 с.

ЗВУКОВАЯ ВАРИАНТНОСТЬ В РЕЧИ БИЛИНГВОВ (НА МАТЕРИАЛЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГЛАСНЫХ)

А.О. Попова

Сыктывкарский государственный университет

E-mail: galina.syktu@mail.ru

В Республике Коми исторически сложилась следующая языковая ситуация. В лингвистике большой интерес представляет исследование функционирования взаимодействующих коми и русского языков при языковом контакте, изменения в языках под воздействием одного из них в речи билингвов. Перспективным является изучение русско-коми двуязычия, которое массово развивается в настоящее время и которое сформировалось в условиях искусственного билингвизма, поскольку русскоязычными билингвами освоение коми языка в большей части основывается на этапе его изучения в общеобразовательных заведениях, а не в быту, как при естественном освоении языка.

Под билингвизмом понимается знание двух языков и пользование ими в быту как равноценными. Однако степень владения языками в силу определенных причин также может отличаться, поэтому вследствие влияния одного языка на другой обнаруживаются ненормативные реализации единиц на разных уровнях языка.

Цель данной работы – исследование русско-коми билингвизма и изучение интерферентных особенностей при произношении коми гласных русскоязычными говорящими. Звуковые элементы в языках, как правило, различны по своей функцио-

нальной роли. Для русскоязычных людей усвоение произношения коми гласных – довольно трудный процесс. Это объясняется, во-первых, качеством произношения отдельных гласных, встречающихся в обоих языках; во-вторых, наличием в коми языке звуков, отсутствующих в системе русского языка; в-третьих, различием качества сегментных и супrasegmentных единиц в исследуемых языках. Наши исследования проводились методом эксперимента, для которого привлечены учащиеся 5–8-х классов средней общеобразовательной школы № 38 г. Сыктывкар. В качестве фактического материала использован фрагмент художественного текста В.Торопова «Ичот, а сюсь», состоящий из 253 лексем. Он был начитан информантами на цифровые носители и расшифрован в транскрипционной форме. На основе транскрипционных записей информантов изучены реализации единиц гласных в разных позициях слов.

Нужно отметить, что в потоке речи модифицируются все звуки, но чаще всего это происходит с гласными переднего и среднего ряда (/ö/, /y/, /i/, /e/), реже – заднего ряда (/o/, /y/). К наиболее изменяемым относится фонема /ö/, так как она характерна только для коми языка.

В коми речи носителей русского языка встречаются различные проявления интерференции:

орфоэпические и орфофонические нарушения норм произношения гласных. Так, были выявлены модификации гласных, заключающиеся следующими процессами:

1. Переход гласного нижнего подъема в гласный верхнего подъема: [е] → [и] (*мудеритомсö* – [*муд'иритомсо*]), [е^н] *отар-модар* – ([*е^н*тар-медар]); [ö] → [и], [ъ]; [а] → [о], [а^н] (*мича* – [*м'ич'а^н*], *аддзöм* – [*а^н*ддзöм]), [ъ] (*матыстчис* – м[ъ]тыстчис).

2. Переход гласного верхнего подъема в гласный нижнего подъема: [и] → [е] (*убöлит* – [*убöлет*], *сияссö* – [*с'ейасö*]), [о], [ъ], [и^н] (*видзöдны* – [*ви^ндзöдны*], *визяорда* – [*ви^нзюорда*]); [ы] → [ъ], [е] (*вылас* – [*велас*], *сыналöмась* – [*сеналэмась*]); [о] → [а], [а^н] (*паскöм* – [*пас'кам*], *вижовгöрд* – [*в'ижав'гарт*], *заводитö* – зав[а]дитö).

3. Переход гласного заднего и среднего ряда в гласный переднего ряда: [ö] → [е], [ъ] (*мöдис* – [*мъдис*], *паскöм* – [*пас'кем*], *ноксьö* – [*нокс'е*]); [ы] → [и], [ы^н] (*мыш* – [*миш*], *улыс* – [*улис*], *улыс* – [*улы'с*], *вылас* – [*вы'лас*]); [у] → [у^н], [у^б] (*сусь* – [*с'ус'с*], *кузяла* – [*к'у'зила*]).

4. Переход гласного переднего ряда в гласный заднего ряда: [ы] → [ы^н] (*чангылтöма* – [*чангы'лтöма*], *шöрвийöдзис* – [*шöрвий'öдзис*]); [е] → [ъ]; [ö] → [о], [ö^н] (*бöрын* – [*борын*], *кöйдыс* – [*койдыс*], *сьöктаыс* – сь[ö^нктаыс], *öтчыд* – [ö^нтчыд]).

5. По огубленности: [ö] → [о] (*частö* – *част[о]*, *новлö* – *новл[о]*, *ноксьö* – *ноксь[о]*, *мунö* – *мун[о]*); [а] → [о], [ы] → [ы^н] – переход в огубленные гласные. Гласный [о] при произношении часто теряет свою огубленность, гласный [у] приобретает призвук неогубленных гласных [у] → [у^н] (*сусь* – [*с'ус'с*], *кузяла* – [*к'у'зила*], *сюсьджыка* – [*с'ус'с'жыка*]) и др.

Интерференция звука [ö] по ряду: вперед – [е] (переход [ö] в [е] наблюдается после мягких соглас-

пенно», «последовательно» [3, с. 38].

ных (*тайö* – [*тайе*], *ичöтик* – [*ич'етик*]), в данной же позиции фиксируется и переход в гласный [и] (*сьöт* – [*с'ит*], *кынöм* – [*кыним*]); назад – [о], [ö^н] (переход гласной [ö] в [о] в происходит после твердых согласных (*бöрын* – [*борын*], *кöйдыс* – [*койдыс*], *убöлит* – [*уболит*], *тöлыс* – [*толыс*], *тöв* – [*тов*]); по подъему: [ö] → [ъ] ([ö] заменяется [ъ] в безударных слогах в соседстве со звонким согласным (*видзöдис* – [*видзълис*], *мöдис* – [*мъдис*], *шöрвийöдзис* – [*шэрвийъдзис*]).

Переход гласного [а] в [ъ] возможен в том случае, когда в речи билингва изменяется место ударения в слове, и гласный [а] становится безударным (*матыстчис* – м[ъ]тыстчис, *тайö* – т[ъ]й[е]).

При произношении звука [о] наблюдается переход в гласный [а] (*вижовгöрд* – [*в'ижав'герт*]) и в [ъ] (*вижовгöрд* – *виж[ъ]вгöрд*). Такое явление характерно для русского языка в безударном положении. В этой же позиции также можно наблюдать изменение звука [е] на [и] и [е^н] (*зверлы* – [*звирлы*], [*зве'рлы*]). Дикторами также были произнесены вместо [е] – [ъ] (*сэссия* – [*със'а*]). Такого рода акцент наблюдается после мягких согласных. Подобные изменения происходили и со звуком [ы].

Гласный [у] подвержен минимальной интерференции, в его реализации обнаружены лишь призвук неогубленных гласных.

Таким образом, при русско-коми двуязычии часто встречаются нарушения произношения гласных как на орфоэпическом, так и орфофоническом уровнях. Это говорит о том, что коми гласные при произношении русскоязычным говорящим меняют не только фонологические качества, но при этом изменяется сама сегментная единица.

ИЗОБРАЗИТЕЛЬНЫЕ СЛОВА РЕДУПЛИКАТЫ В ПЕРМСКИХ ЯЗЫКАХ

А.А. Шибанов

Удмуртский институт истории, языка и литературы УрО РАН

E-mail: jarik7979@mail.ru

«Редупликация» (от позднелат. Reduplicatio – удвоение) – фонеморфологическое явление, состоящее в удвоении начального слога (частичная редупликация) или целого корня (полная редупликация). Предельный случай редупликации – повтор, удвоение всего слова (ср. рус. «еле-еле», «белый-белый»), образование таких форм смыкается со словосложением [7, с. 408].

Повторы слов часто выполняют грамматическую роль. В большинстве случаев, однако, они употребляются как средство стилистического порядка: придают усиление, выразительность. Таким образом, в целом тавтологические повторы – явление, стоящее вне словообразования. Они имеют стилистическое, часто также грамматическое назначение, и лишь в отдельных случаях лексикализации несут словообразовательный характер, например *uttarottar* «все больше и больше» («далее и далее»), «посте-

Образование повторов в самых разных языках часто связано со звукоподражанием. Таковы звуки животных: *ква-ква*, *ку-ку*, *му-му*, *чик-чирик*, всплеск воды, *кап-кап*, *буль-буль*. В японском языке повторы – звуковые имитации, встречаются в три раза чаще, чем в английском или русском языках. Специальными терминами обозначают звуковые имитации (*giseigo*) – звуки и движения животных, людей, природных объектов и чувственно-ситуативные (*gitaigo*), связанные с чувствами и образными представлениями, где звуки составляют лишь часть впечатлений. Кембриджская энциклопедия приводит ряд типичных примеров (слева – звучание японского слова, справа – перевод) *гачагача* – треск, грохот, шумная болтовня; *касакаса* – шорох, шелест; *чиринчирин* – звякать, звенеть, звон колокольчика; *тоботобо* – тащиться; *фурафура* – бродить, скитаться; *дабудабу* – небрежный, неряшливый; *киракира* – блестеть как звездочка, мер-

цать [4].

Огромное количество изобразительных повторов существует также и в пермских языках (удмуртский, коми-пермяцкий, коми-зырянский).

Изобразительные слова-редупликации (повторы одних и тех же слов) обозначают многократность действия, усиливают значение признака действия, «выражают категории периодичности, интенсивности и обладают большой экспрессивностью» [2, с. 586].

Повторы одних и тех же изобразительных слов, по мнению Батори [10, с. 49], «deutet auf Mehrmaligkeit oder Komplexität der Handlung hin» («указывают на многократность или комплекс действия»): коми *sir gidz-gidz keris* 'die Maus kratzte' 'мышь скребется'; *zal-zal vijane* 'rauschend fleisen' | 'литься с шумом, бежать журча'.

Парные изобразительные слова, из которых один компонент в звуковом отношении отличается от другого по составу гласных или согласных, показывают разнообразие оттенков признака действия: удм. *рукыр-ракыр вазыны* 'скрипеть', *сюлтыр-калтыр кыстбськыны* 'тянуться волоком (волочиться)', *лыкыр-лякыр вырыны* 'расхлебанно шататься (расхлябаться)' и т.д.

Наречно-изобразительные и звукоподражательные слова, как отмечает М. Д. Имайкина [5, с. 3], чаще всего употребляются в виде повторов, компоненты которых имеют преимущественно одинаковый звуковой состав, но весьма нередки при этом случаи изменения гласного.

Изобразительные повторы, вторые компоненты которых отличаются от первых звуковым составом, В. И. Алатырев [1, с. 226] называет «деформированными», а повторы, имеющие абсолютно одинаковые по форме компоненты, – «недеформированными». Все существующие деформации изобразительных слов автор включает в три группы:

1. Деформирован первый слог (остальные звуки точно повторяются в обоих компонентах): удм. *чукин-бекин* 'криво-косо, косо-криво', *рыльыр-валыыр (бызыны)* 'бежать журча и переливаясь (о воде)', *рыпык-лапык* 'скок-поскок' и др.

2. Деформирован начальный согласный (остальные звуки точно повторяются в обоих компонентах): удм. *коста-роста* 'чмок-чмок', *чили-били* 'чи-чи', *дыг-мыг (вераськыны)* 'заикаться' и др.

3. Деформирован только первый гласный (остальные звуки точно повторяются в обоих компонентах): удм. *жильтыр-жалтыр* 'с журчанием', *рузыр-разыр* (кесяськыны) 'изорваться в клочья', *лып-лап (ветлыны)* 'ходить вразвалку' и др.

Рассматривая изобразительные повторы, В. И. Алатырев [1, с. 231] уделяет внимание гласным звукам первых слогов. В области чередования гласных (в двусложных словах чередуются всегда только гласные первых слогов) в «деформированных» изобразительных повторах он наблюдает следующие:

1) *и* первого компонента чередуется с *а* второго: удм. *жильыр-жалыр (бызыны)* 'с журчанием (бежать)', *чили-вали (кыстаськыны)* 'переливается разными цветами (о красках)', *чиндыр-вандыр* 'ко-

со-криво' и др.;

2) *ы* первого компонента чередуется с *а* второго: удм. *шычыр-шачыр жугыны* 'хлестать (кнутом)', *лыч-лач (сетыны)* 'дать звонкие пощечины', *дымбыр-дамбыр (усыны)* 'упасть с грохотом' и др.;

3) *у* первого компонента чередуется с *а* второго компонента: удм. *чузги-пазгы (кыстиське)* 'с шумом сыплется (зерно)', *супыр-сапыр (усыны)* 'упасть обессилев', *супыль-сапыль (луыны)* 'стать жидким, мягким' и др.

Работу, подобную исследованию В. И. Алатырева, проделал и венгерский ученый Istvan Bátori (1969). В своей статье на немецком языке «Wortzusammensetzung und Stammensetzung im Syrjänischen mit Berücksichtigung des Wotjakischen» («Словосложение и форма связи в коми-зырянском языке с учетом удмуртского языка»). Этот исследователь выделяет также следующие чередующиеся пары:

– *у* чередуется с *а*: коми *turki-tarki* 'mit krach in Gegenstände stosen' ('крушить с силой все вокруг себя'), *tupti-tapti* 'trippelnd' ('с топотом, с грохотом').

– *ы* чередуется с *а*: коми *cinir-canir*: с. *ciniez* 'ihre kleinen und mageren Finger' ('пальцы (его) маленькие и худые').

Анализируя материал В. И. Алатырева и И. Батори, можно сказать, что в пермских языках наиболее часто встречаются чередующиеся компоненты: *и ~ а, ы ~ а, у ~ а*. Следует также отметить, что гласный звук повтора всегда более низкого подъема, чем гласный «основания». Причем данное обстоятельство характерно не только для удмуртского, но и других финно-угорских языков: мар. *вырт-ворт* 'живо' [8, с. 55], морд. *тупор-тапор* 'неуверенно, спотыкаясь (идти)' [9, с. 227], к. гыма-гама 'с силой (рушить)' [6, с. 181] и т. д.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алатырев В. И. Междометно-наречные повторы в удмуртском языке // Ученые записки ЛГУ. 1947. № 105. Вып. 2. С. 216–236.
2. Алатырев В. И. Краткий грамматический очерк удмуртского языка // Удмуртско-русский словарь: Ок. 35000 слов / Под ред. В. М. Вахрушева; НИИ при СМ УАССР. М.: 1983. 592 с.
3. Бархударов А. С. Словообразование в хинди. М. 1963. 192 с.
4. Голубковский М. Слова-повторы в языке (редупликация). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://magazines.russ.ru/neva/2011/7/g13-pr.html>
5. Имайкина М. Д. Наречно-изобразительные слова в мордовском языке: Автореф. дисс. ... канд. филол. наук. Тарту, 1968. 28 с.
6. КРС – Коми-русский словарь: Ок. 25 000 слов / Под ред. В. И. Лыткина. М.: ГИНИНС, 1961. 924 с.
7. ЛЭС – Лингвистический энциклопедический словарь / Под ред. В. Н. Ярцева. М.: Сов. Энциклопедия, 1990. 685 с.
8. МРС – Васильев В. М., Саваткова А. А., Учаев З. В. Марийско-русский словарь: Ок. 20 000 слов. Йошкар-Ола: Марийское кн. изд-во, 1991. 512 с.
9. ЭРС – Коляденков М. Н., Цыганов Н. Ф. Эрзян-

ско-русский словарь: Ок. 15000 слов. М.: ГИИНС, 1949. 292 с.

10. *Bátori Istvan.* Wortzusammensetzung und Stammensetzung im Syrjänischen mit Berücksichtigung des Wotjakischen. Ural-altaische Bibliothek. Wiesbaden: Otto Harrasowitz, 1969. 170 s.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЭВОЛЮЦИЯ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ФОРМ ВИДЕНИЯ БИЗНЕСА
В НЕФТЯНОЙ ОТРАСЛИ

Я.Ф. Дерябина, О.В. Юрченко

Ухтинский государственный технический университет

В настоящее время такой вид топлива, как нефть, имеет уникальное и огромное значение. Проблема, поднимаемая авторами, актуальна, поскольку ранее эволюция форм бизнеса в нефтяной отрасли европейского Северо-Востока России не была столь детально изучена.

Социально-экономическое развитие России в XIX в. потребовало от нефтяной промышленности достижения более высокого качественного уровня. В связи с этим вынужденное изменение политики российского правительства в начале 70-х гг. XIX в. в отношении отрасли отразилось в ряде законодательных актов Александра I. Так, указом императора Сенату (1805 г.) и манифестом «О даровании купечеству новых выгод» (1807 г.) устанавливались формы частно-кооперативных предпринимательских объединений, пределы их прав и ответственности. Законами устанавливалось два вида товариществ (торговых домов): полное товарищество и товарищество на вере. Данный принцип ограниченной ответственности, провозглашенный в России еще в начале XIX в., на Западе получил распространение только полвека спустя [1].

Одним из первых акционерных капиталов, начавших разведку нефти на Северо-Востоке нашей страны, и на Ухте в частности, было товарищество на вере «Северное нефтепромышленное товарищество А.Г. Гансберг, А.П. Корнилов и Ко». Дела товарищества на Ухте вел А. Гансберг. Данное общество впервые подготовило комплексное обоснование разведки нефти в нашем регионе.

Следующим и последним представителем частного капитала на Ухте была Бакинская фирма «Русское товарищество “Нефть”», проводившая здесь бурение в 1914–1917 гг. Создание данной компании связано с именем знаменитого предпринимателя XIX в. П.И. Губонина, который хотел создать непрерывную производственную цепочку – от добычи нефти до ее переработки на месте с целью получения из сырья конечного продукта (керосина), то что сейчас принято называть ВИНК (вертикально интегрированная нефтяная компания).

«Русское товарищество “Нефть”», которое пришло в Ухту в 1913 г. на смену свернувшему здесь работы Горному департаменту, в 1916 г. пре-

вратилось в трестовскую монополию с совокупным капиталом около 100 млн. руб. Однако существовали факторы, препятствующие дальнейшему развитию. В связи с этим товарищество прекратило в том же году на Ухте все работы «в связи с полной бесперспективностью края».

В 1917 г. с приходом к власти большевиков и последующим установлением советской власти нефтепромыслы европейского Севера были национализированы, страна перешла на административно-командные рельсы.

В начале 90-х гг. прошлого века Россия осуществила обратный переход к рынку. Все ведущие нефтегазовые компании были созданы на основе процессов реструктурирования и последующей приватизации рассматриваемого сектора. На начальном этапе в 1992–1998 гг. российские нефтегазовые компании имели «мягкохолдинговую» структуру. Затем начинается период концентрации собственности в руках ведущих менеджеров. Следующий период характеризуется ростом лидеров посредством поглощения малых и неинтегрированных компаний. Так, например, ОАО «ЛУКОЙЛ», поглотивший в 1999 г. «Коми ТЭК» [2].

После ряда таких слияний начали свое формирование ВИНК. Под вертикальной интеграцией понимают объединение на финансово-экономической основе различных технологически взаимосвязанных производств. ВИНК не имели равных стартовых условий: компании «первой волны» (ЛУКОЙЛ, Сургутнефтегаз) характеризовались логичной компоновкой активов по принципу территориально-производственной стратегии, а также быстрой приватизацией. В связи со стартовой асимметрией при создании ВИНК структура нефтяного сектора стала более монополизированной, чем это первоначально задумывалось.

Так, ООО «ЛУКОЙЛ–Коми» является крупнейшим недропользователем северо-запада России и осуществляет деятельность в Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции [3]. Вторым по объемам добычи нефтедобывающим предприятием Республики Коми является ООО «РН – Северная нефть» – опорное предприятие ОАО «НК «Рос-

Критерии сравнения	Вертикально-интегрированные структуры	Кластеры
Характер и структура производства	Жесткая специализация. Централизация в рамках производственной цепочки.	Инновационный подход, гибкая специализация. Координация и согласование автономных предприятий.
Характер конкуренции	Внутри структуры отсутствует, так как в целом господствует олигополия.	Ограниченно присутствует внутри структуры, есть и на внешнем рынке.
Инновационная политика	Особого значения инновациям не уделяется.	Уделяется огромное значение инновациям.
Оценка эффективности	По социально-экономическим показателям отрасли.	По показателям эффективности развития территории региона.
Ценовая политика	ВИНК осуществляют ценовой диктат при реализации нефтепродуктов.	Сглаживается воздействие резких скачков цен за счет наличия конкурентов как внешних, так и внутренних.
Поддержка малого бизнеса	ВИНК крайне неохотно допускают малые компании к своей инфраструктуре (из-за монопольного положения).	Включает в свою структуру предприятия малого и среднего бизнеса.

нефть» в Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции.

Дальнейший период развития нефтяной отрасли России в целом был отмечен процессом кластеризации. Под кластером понимается территориально локализованная совокупность компаний, которые в результате своего взаимодействия эффективно реализуют конкурентные преимущества данной территории. Проанализировав таблицу, можно сделать вывод, согласно которому кластер, как группа взаимосвязанных организаций, имеет ряд значительных преимуществ относительно ВИНК.

Поэтому по всем критериям сравнения они уступают новой форме регионального развития – кластерам, несмотря на очевидную конкурентоспособность российских ВИНК. На данный момент в нашем регионе не создано кластера в нефтяной отрасли. В связи с этим на базе Ухтинского государственного технического университета планируется создать «пилотный» инновационный нефтегазовый кластер.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Крюков В.А.* Интегрированные корпоративные структуры в нефтегазовом секторе: пройденный путь и необходимость перемен // Российский экономический журнал. 2004. №2. С.35–36.
2. *Лавров К.* Рынок на Север // Регион. 2003. № 2. С.2–3.
3. *Официальный сайт* ОАО «ЛУКОЙЛ» [Электронный ресурс]: www.lukoil.ru.

ОЦЕНКА И РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ БУРОВЫХ РАБОТ В ФИЛИАЛЕ «УХТА БУРЕНИЕ» ООО «ГАЗПРОМ БУРЕНИЕ»

О.С. Ермолов, Ю.В. Букреева

Ухтинский государственный технический университет
E-mail: abrikose@mail.ru

Нефтегазовая отрасль – это ведущий и базовый элемент экономики России, поэтому развитие качественного и технически современного и мощного сервиса в этом направлении должно стать приоритетной задачей.

В связи с этим следует проанализировать удельный вес составляющих рынка нефтегазового сервиса. Наименьший удельный вес у экологических служб. Работы по гидроразрыву пласта, сейсморазведке, установке электрических центробежных насосов и геоинформационных систем занимают примерно одинаковую долю на рынке и в совокупности с экологическими службами составляют около 25 %. Практически четверть объема производимых работ на рынке нефтегазового сервиса занимает текущий и капитальный ремонт скважин. И на сегодняшний день наиболее продуктивной отраслью на рынке нефтегазового сервиса является бурение, на его долю приходится практически половина рынка, поэтому возрастает актуальность

оценки эффективности инновационного развития буровых работ в России.

Исследование российского рынка буровых работ за 2007 – 2011 гг. показывает, что наблюдается ежегодный рост проходки, который составил 30 % по отношению к базовому году. При этом возрастает доля эксплуатационного бурения при снижении разведочного бурения. На протяжении всего исследуемого периода первое место занимает ОАО «Сургутнефтегаз», на который в 2011 г. приходилось 25 % от объема всех буровых работ. ОАО «Лукойл» (14 %) уступает свои позиции ОАО «НК «Роснефть» (19 %), на четвертой позиции определилась компания ОАО «Газпром нефть» (12 %), на пятой позиции ОАО «ТНК-ВР Холдинг» (10 %).

На территории Республики Коми производством буровых работ занимаются такие компании, как филиал «Ухта бурение» ООО «Газпром бурение», филиал ООО «Интегра бурение» в г. Усинске, Усинский филиал ООО «РН-Бурение», Усинский

филиал ООО «БК «Евразия», из числа которых наиболее перспективной можно назвать первую.

Для России Бованенковское нефтегазоконденсатное месторождение (БНГКМ) – это новый определенный этап в развитии арктических территорий, который дает возможность для освоения северных территорий и запуска новых долгосрочных перспективных проектов. Также это задает вектор устойчивого развития в сфере энергетической безопасности страны, развитие новых международных отношений в сфере газовой политики, стабильное поступление средств в государственный бюджет страны, что поможет ускорить становление бюджетной сферы страны.

Как для страны в целом, так и для нашего региона, разработка БНГКМ имеет большое социально-экономическое и историческое значение. С начала освоения БНГКМ в 2008 г. и до настоящего момента большой процент буровых работ выполняется силами филиала «Ухта бурение», чья производственная мощность обеспечена полным комплектом новейших технологий, которые используются в бурении.

Цель данной работы – анализ и оценка инвестиционного потенциала компании филиал «Ухта бурение» ООО «Газпром бурение».

Для достижения поставленной цели заданы и решены следующие задачи:

- анализ положения предприятия на данный момент;
- выявление инновационных разработок, внедряемых на предприятии;
- расчет экономического эффекта от внедрения инновационных мероприятий;
- анализ синергетического эффекта от внедрения инноваций.

Предметом исследования является инновационная политика бурового предприятия, объектом – предприятие филиал «Ухта бурение» ООО «Газпром бурение».

Актуальность выбранной темы заключается в том, что бурение, являясь основой на рынке нефтегазового сервиса, с каждым годом наращивает свою значимость. В последние годы это было связано с разработкой Бованенковского нефтегазоконденсатного месторождения, на территории которого уже открыто более 30 месторождений.

Росту объема и темпов буровых работ способствует использование ООО «Газпром бурение» новых материалов и технологий:

1. В 2011 г. на четырех скважинах Бованенковского месторождения протестирован метод бурения обсадными трубами с применением оборудо-

дования компании Weatherford. Экономия затрат составила 1 956 136.15 руб.

2. В 2011 г. введены в эксплуатацию девять буровых установок 4200/250 ЭК-БМ(Ч). При этом при сравнении с буровой установкой «Уралмаш 3д» наблюдается сокращение продолжительности бурения скважины на 25 %. В результате произошло увеличение коммерческой скорости на 32.3 %, наблюдается сокращение затрат на долота, вышкомонтажные работы, энергию и т.д. Индекс доходности составил 1,29, срок окупаемости – 10 лет, внутренняя норма доходности – 14%.

3. Для испытания был применен новый полифункциональный реагент «Кемфор», который понижает фильтрацию и комплексно улучшает реологические параметры раствора, обладает смазочными и ингибирующими свойствами. Снижение затрат на поддержание заданных свойств бурового раствора обуславливается как относительно высокой эффективностью реагента, так и низкой ценой самого реагента.

При использовании химического реагента «Кемфор» получена экономия снижения затрат в сумме 851 147,95 руб. Основная доля экономии в сумме 805 503,8 руб. приходится на снижение затрат за счет экономии времени на промывку, увеличение механической скорости.

Показатели экономии затрат за счет внедрения предлагаемых мероприятий приведены в таблице.

Показатели экономии затрат за счет внедрения предлагаемых мероприятий

Наименование мероприятий	Годовая экономия снижения затрат, тыс.руб.	Снижение себестоимости 1 м проходки по скважине, руб.
1. Бурение обсадными трубами с применением оборудования компании Weatherford	705,039	251,8
2. Применение химического реагента «Кемфор»	851,147	243,19
3. Применение «БУ 4200/250 ЭК-БМ(Ч)»	64286,38	11851,8
Итого	65842,566	12346,79

Используя современные разработки для бурения, предприятие получает снижение времени продолжительности бурения, увеличение коммерческой скорости, тем самым сокращаются затраты, и происходит экономия денежных средств в размере 65 842.566 тыс. руб., что и будет служить экономическим эффектом.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ МАЛОГО БИЗНЕСА

Е.А. Залкинд

Институт экономических проблем им. Г.П. Лузина Кольского НЦ РАН

E-mail: zalkind@inbox.ru

В настоящее время в большинстве регионов России используется такой инструмент стимулирования малого бизнеса, как выделение государственных (федеральных, региональных) субсидий субъектам малого предпринимательства. Эффективность подобных программ с точки зрения развития и расширения малого и среднего бизнеса на территории России мало изучена во многом из-за недостаточности эмпирического материала для анализа [1, с. 25]. В то же время в регионах с высоким уровнем развития малого бизнеса данные программы оцениваются как достаточно эффективные [2, с.7]. Можно предположить, что проблемные места с эффективностью государственной поддержки появляются в тех регионах, где уровень развития малого бизнеса сравнительно ниже, чем в среднем по России. К таким регионам, в первую очередь, относятся регионы Севера РФ. В ряде из них малый бизнес практически отсутствует, поэтому для исследования был выбран один из северных регионов – Мурманская область, в которой, с одной стороны, уровень развития малого бизнеса низок относительно среднероссийских показателей, с другой – его уровень достаточно высок относительно среднего по северным регионам.

В Мурманской области реализация программы государственной финансовой поддержки происходит через территориальные органы занятости Мурманской области и конкурсы ГОУ «Мурманский региональный инновационный бизнес-инкубатор». Предприниматели, желающие получить финансовую поддержку, обязаны пройти недельные бизнес-курсы, создать бизнес-план и защитить его перед комиссией, которая присуждает проекту определенное количество баллов.

В течение работы данной программы за 2009–2011 гг. был предоставлен 341 грант начинающим предпринимателям.

Анализ предоставленных грантов показывает, что за рассматриваемый период объем затрачиваемых государственных средств уменьшился [3], так же как и количество предпринимателей, получивших государственную поддержку. В 2010 г. было получено 207 грантов со средним размером 247 тыс. руб., в 2011 г. – только 134 гранта со средним размером 305 тыс. руб. Эти изменения связаны с ужесточением и более четкой регламентацией критериев отбора проектов, а также со снижением активности будущих предпринимателей.

Основной системой оценки качества и эффективности проекта является балльная система. Оценка в баллах имеет как объективную (количество работников, средняя заработная плата, доля вложенных средств, вид деятельности), так и субъективную составляющую – оценки каждого члена комиссии. Недостатки данной системы в том, что:

– при определенном количестве объективных баллов (которыми начинающий бизнесмен может варьировать, изменив данные по доле средств, количеству работников и их зарплате) субъективная оценка не имеет значения;

– экспертная комиссия может вытащить «мертвый» по объективным показателям проект.

Размер предоставляемой субсидии для каждого проекта составляет до 300 тыс. руб. При этом возможно разбить проект на несколько частей, которые презентуются разными участниками, в итоге проект может получить финансирование до 900 тыс. руб¹.

Все эти недоработки системы негативно воздействуют на процесс отбора, в результате которого более экономически эффективные и финансово устойчивые проекты могут оказаться неподдержанными, в то время как проекты с сомнительным финансовым будущим могут получить хорошее финансирование.

Исходя из этого, предлагается изменить систему балльных оценок таким образом, чтобы и оценка по социально-экономическим показателям проекта, и экспертная оценка жюри не могли бы стать решающими отдельно друг от друга (см. таблицу). В рамках повышения эффективности государственной поддержки малого бизнеса необходимо уменьшить вес субъективных (экспертных) оценок в общем количестве баллов, получаемых проектом за счет расширения количества оцениваемых объективных показателей. При сохранении прежней максимальной объективной оценки проекта в 130 баллов экспертную оценку нужно полностью отделить от нее и не считать итоговый балл по их сумме.

Так как средний объективный балл по проектам составляет 75 из 130, то проходной балл должен быть минимум 90 или 70% от максимально возможного балла. Это позволит отсеять проекты «для самозанятости», и в то же время даст возможность прохождения непроизводственным проектам с начальным количеством персонала менее 5 чел. и небольшой стартовой заработной платой.

Также предлагается увеличить прозрачность экспертной оценки за счет введения критериев, по которым эксперты должны оценивать проекты и отражения оценок каждого эксперта в официальных документах.

Рекомендуется ввести систему анонимности при рассмотрении проектов, заключающуюся в присвоении проектам номеров, под которыми их

¹ Например, проект по строительству одной и той же теплицы для выращивания лука был представлен тремя участниками, и все они выиграли конкурс. Предприниматель получил в итоге 900 тыс. руб. на развитие своего бизнеса.

Базовая схема распределения баллов

Наименование критерия	Диапазон значений	Оценка
Количество рабочих мест (ед.)	1 – 2	5
	3 – 10	10
	11 – 25	15
	26 – 50	20
	более 50	25
Среднемесячная заработная плата (руб.)	до 7000	0
	7000 – 10000	10
	10000 – 15000	15
	15000 – 20000	20
	20000 – 25000	25
Доля собственных средств, вложенных в проект (%)	до 10	5
	11 – 25	10
	26 – 50	15
	51 – 75	20
	более 75	25
Вид предпринимательской деятельности	торговля	5
	услуги предприятиям	15
	услуги населению	20
	сельское хозяйство	25
	производство	30
Группа и категория, к которой относится заявитель (в соответствии с п. 5.1 программы «Шаг за шагом»)	категория А	20
	категория Б	15
	категория В	10
	категория Г	5

рассматривают эксперты, и в отсутствии информации у жюри о баллах, присвоенных проекту по объективным показателям. Каждый из судей независимо от остальных оценивает проект по первым пяти показателям, и вся комиссия приступает к обсуждению лишь по 6 пункту, но при этом они также не имеют информации о том, кто выступает, и могут лишь оценить проект по его презентации – это даст возможность максимально объективно и справедливо оценить бизнес-планы.

В целом, на данном этапе развития система оценок в программах финансовой поддержки малого бизнеса и среднего предпринимательства как в России, так и в ее северных регионах, как показало проведенное исследование, работает не оптимально и не дает объективной оценки представляемым бизнес-планам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Павлов К.В., Андреева И.Г. Эффективность государственной поддержки малого предпринимательства // Экономика и управление. 2007. №5. С. 25–28.
2. Глинский В.В., Серга Л.К. О государственном регулировании малого предпринимательства в России // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2011. № 19. С. 2–8.
3. Протоколы заседаний комиссии по государственной поддержке предпринимательства Правительства Мурманской области за 2009, 2010, 2011 гг.

**ТРАНСФОРМАЦИЯ РЕПРОДУКТИВНЫХ УСТАНОВОК МОЛОДЕЖИ
В ПЕРИОД АКТИВИЗАЦИИ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ РОССИИ**

О.Н. Калачикова

Институт социально-экономического развития территории РАН

E-mail: onk82@yandex.ru

Результативность демографической политики в сфере рождаемости населения, реализуемой с 2006 г. в России, подтверждается повышением общего коэффициента рождаемости. Так, он увеличился с 10.4 ‰ в 2006 г. до 12.6 ‰ в 2011 г. При этом данное увеличение обусловлено и экономическим стимулированием [1] желаемых рождений. Вместе с тем, репродуктивные установки, являясь представлением населения о том, как следует организовывать репродуктивное поведение, не в меньшей степени, чем условия жизни, определяют уровень рождаемости населения.

Исследование репродуктивного поведения молодежи Вологодской области² выявило, что

² Массовое раздаточное анкетирование населения в возрасте от 14 до 30 лет проведено в ноябре–декабре 2012 г. на территории Вологодской области ФГБУН «Институтом социально-экономического развития территории РАН». Выборка квотная по полу и возрасту, объем выборочной совокупности – n=2980 респондентов, ошибка выборки не превышает 3%. При анализе учтено территориальное размещение населения: крупные города (г. Вологда – административный центр, г. Череповец – промышленный моногород) и сельские территории (муниципальные районы).

представления данной группы населения, в среднем соответствующая общей тенденции малодетности [2], имеет некоторые отличия.

Один из самых распространенных количественных индикаторов репродуктивных установок – предпочитаемое число детей [3]. Идеальное число детей – это представление индивида о наилучшем количестве детей в семье вообще без учета конкретной жизненной ситуации и личных предпочтений. Желаемое количество детей – это число, которое индивид предпочел иметь в своей семье, исходя из собственных склонностей, без учета конкретных обстоятельств жизни и индивидуальной биографии. Ожидаемое (планируемое) число детей – это количество детей, которое человек планирует иметь в своей семье к концу репродуктивного периода.

В реальной жизни ожидаемое (планируемое) число детей не всегда совпадает с фактическим. Тем не менее рождаемость в значительной степени определяется репродуктивными планами семьи и личности, которые, по мнению многих ученых, являются довольно устойчивыми на протяжении репродуктивного периода жизни.

В целом, распределение по предпочитаемым числам детей соответствует общим тенденциям: максимальная доля молодежи считает идеальным, желаемым числами и планирует иметь двоих детей ($\approx 60\%$).

Отмечается дифференциация предпочитаемых чисел детей в зависимости от уровня образования: у молодежи, получающей и получившей высшее образование, их значения ниже (например, среднее ожидаемое число детей: 1,9 против 2,2 у молодых людей, получающих и получивших среднее специальное образование). Аналогична зависимость от уровня доходов. Население, входящее в группу наиболее обеспеченных (20%), склонны к малодетности.

Неблагоприятным результатом социокультурных трансформаций последних лет стало формирование группы населения, считающего бездетность нормой и не планирующих иметь детей, – т.н. «child free». По результатам проведенного исследования она составила 6% молодежи.

Среди причин, побуждающих к бездетности, значимы как материальные условия, так и эгоистические настроения. Самый распространенный ответ – 28% респондентов – «не хочу иметь детей». Отметили нестабильную экономическую обстановку

в качестве причин бездетности 25% молодежи данной группы, 21% – неудовлетворительное материальное положение.

Мониторинг репродуктивного потенциала населения³ позволяет оценить значение внедрения «новых» мер стимулирования рождаемости для репродуктивного поведения населения. В целом, вероятность появления в семье второго и третьего ребенка в результате существующих пособий не превышает 10%. Однако ответов о положительном влиянии повышения пособий и введении материнского капитала на репродуктивные планы среди молодежи в два раза больше, чем среди представителей старшей возрастной группы (12% против 5%).

Рассматривая изменения средних предпочитаемых чисел детей условных поколений «детей» – респондентов до 18 лет и «родителей» – старше 30 лет, выявлено, что «дети» на введенные механизмы ответили повышением ожидаемого числа детей более существенным, чем «родители». Причем более чувствительны оказались девушки, среднее ожидаемое (планируемое) число детей у которых в 2005 г. составляло 1.64 и увеличилось до 1.98 в 2011 г.

Вместе с тем, за период исследования заметно снижение среднего желаемого числа детей, которое, несмотря на увеличение в 2011 г., не достигло значения в 2005 г. Наряду с распространением «child free» это может говорить об ослаблении потребности в детях.

Таким образом, молодежь, как наиболее репродуктивно активная и лабильная к внешнему воздействию часть населения, должна непременно являться целевой группой демографической политики по стимулированию рождаемости.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Зверева Н.В.* Предварительные итоги и перспективы современной политики в области рождаемости в России // *Федерализм.* 2010. № 2. С. 82.
2. *Доброхлеб В.Г.* Региональные возможности регулирования репродуктивного поведения населения // *Регион: экономика и социология.* 2012. № 3. С. 108–119.
3. *Социология семьи* / Под. ред. проф. А.И. Антонова. 2-е изд. М.: ИНФРА-М, 2009. С. 390–392.

³ Массовое раздаточное анкетирование населения репродуктивного возраста осуществляется ФГБУН «ИСЭРТ РАН» с 2005 г. Выборка квотная по полу и возрасту, объем выборочной совокупности – $n=1500$ респондентов, ошибка выборки не превышает 3%.

СТОИМОСТНАЯ ОЦЕНКА МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ
РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Д.С. Кузнецов

Управление госэкспертизы Республики Коми

E-mail: kuznetsov@geo.komisc.ru

Стоимостная оценка полезных ископаемых в недрах имеет большое значение для понимания потенциальной экономической значимости различных территорий, их инвестиционной привлекательности. Методические основы и опыт стоимостной оценки минерально-сырьевых ресурсов различных российских регионов изложены в ряде работ [1,9,11 и др.]. Сведения о минерально-сырьевых ресурсах Республики Коми, проблемы и перспективы их использования рассматривались многими авторами [2,4,6,7,8,10,12 и др.]. К числу основных видов полезных ископаемых, добыча которых производится в настоящее время, относятся нефть, газ, уголь, бокситы. На Тимане находится крупнейшее в России Ярегское месторождение титановых руд. Имеются запасы и ресурсы марганцевых руд, золота, редких и редкоземельных металлов, прозрачного жильного кварца, барита, флюорита, соли, различных строительных материалов и др. Экономическая оценка недр Республики Коми и отдельных муниципальных образований с разной степенью детальности проводилась ранее [1,3,5]. Нами дополнены имеющиеся данные с учетом современного состояния минерально-сырьевой базы.

Стоимостная оценка минерально-сырьевых ресурсов и запасов Республики Коми проведена по трем категориям: минерально-сырьевой потенциал МСПБН, богатство недр НБН, востребованное богатство недр ВНБН [1]. МСПБН включает стоимость запасов (распределенный и нераспределенный фонды недр) и ресурсов по категориям P_1 и P_2 . НБН включает стоимость запасов (распределенный и нераспределенный фонды недр) по категориям $A+B+C_1+C_2$, ВНБН – стоимость запасов, находящихся в распределенном фонде недр. Использовались коэффициенты перевода ресурсов в запасы, коэффициенты извлечения, коэффициенты активных запасов. Цены на различные виды сырья принимались равными ценам, сложившимся на российском рынке в 2012 г.

По нашим расчетам суммарная стоимость запасов различных полезных ископаемых в недрах составляет 23750 млрд. руб. Из них наибольшую стоимость имеют запасы нефти, далее следуют уголь, титан, газ, бокситы, соль натриевая, редкие земли и редкие металлы, золото и др. К числу востребованных сырьевых ресурсов относятся нефть, газ, уголь, бокситы. Условно востребованными можно считать титан, марганец, золото, стекольные пески (месторождения этих полезных ископаемых находятся в распределенном фонде недр, но добыча их не производится). Наибольшую стоимость имеют востребованные запасы нефти, далее сле-

дуют уголь, титан, газ, бокситы. Стоимость запасов и ресурсов полезных ископаемых, отражающая минерально-сырьевой потенциал региона (МСПБН), значительно выше, чем стоимость запасов.

Важным показателем является степень востребованности минерально-сырьевых ресурсов – доля ВНБН в НБН. Востребованы почти все запасы нефти (91%), значительная часть запасов газа и бокситов (75 и 61%). Проблема прироста запасов нефти и газа связана со многими причинами, в частности, ограниченным финансированием геолого-разведочных работ. Кроме того, можно отметить истощение ресурсного потенциала нефти и газа региона, сокращение перспективных площадей. Степень востребованности запасов угля по сравнению с нефтью и газом относительно небольшая (23%). Имеется весьма значительный ресурсный потенциал угля, который в стоимостном выражении более чем в 20 раз превышает стоимость востребованных запасов. Условная востребованность титана, марганцевых руд, золота, невостребованность барита, натриевых, калийно-магниевых солей, редких и редкоземельных металлов и других видов полезных ископаемых обусловлена особенностями рынка, технологическими проблемами, высокими транспортными расходами и др.

Таким образом, в стоимостном выражении среди запасов различных полезных ископаемых (НБН) наибольшее значение имеют нефть, уголь, титан, газ, бокситы, натриевые и калийно-магниевые соли. Вместе с этим, по величине минерально-сырьевого потенциала (МСПБН) заметно выделяется уголь, что, на наш взгляд, целесообразно учитывать при разработке и реализации стратегических планов развития региона. Заслуживают внимания золото, марганцевые руды, а также редкие и редкоземельные металлы, особенно в тех случаях, когда они являются попутными компонентами в титановых рудах и бокситах.

Работа выполнена при поддержке Программы Президиума РАН № 27 (проект УрО РАН № 12-П-5-1027), Программы УрО РАН Арктика № 12-5-6-016.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Богатство недр России. Минерально-сырьевой и стоимостной анализ* / Ред. Б.К. Михайлов, О.В.Петров, С.А. Кимельман. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2008. 484 с.
2. *Бурцев И.Н., Калинин Е.П., Бурцева И.Г.* Республика Коми в минерально-сырьевом потенциале России. Сыктывкар: Геопринт, 1997. 72 с.
3. *Бурцева И.Г., Бурцев И.Н.* Экономическая оценка минеральных ресурсов муниципаль-

ных образований Республики Коми // Геология и минеральные ресурсы Европейского Северо-Востока России: Материалы XV Геологического съезда Республики Коми. Т. III. Сыктывкар, 2009. С. 272-275.

4. Герасимов Н.Н. Минерально-сырьевой комплекс – основа устойчивого развития Республики Коми // Горный журнал. 2007. № 3. С. 16–22.

5. Калинин Е.П. Минерально-сырьевой потенциал Республики Коми на современном этапе // Вестник Института геологии Коми НЦ УрО РАН. 2010. № 6. С. 10–18.

6. Кузнецов Д.С., Иевлев А.А. Горнопромышленные узлы Тимано-Североуральского региона и перспективы их развития // Известия Коми научного центра УрО РАН. 2012. Вып. 1(9). С. 107–114.

7. Лажнецов В.Н. Север России и региональные проблемы сырьевого сектора экономики // Горный журнал. 2007. № 3. С. 4–11.

8. Лажнецов В.Н., Бурцева И.Г., Бурцев И.Н. Инновационные технологии освоения минераль-

но-сырьевого комплекса Северо-Востока европейской части России // Экономика региона. № 3. 2010. С.130–137.

9. Михайлов Б.К., Воробьев Ю.Ю., Кимельман С.А. и др. Геолого-экономические особенности минерально-сырьевой базы России // Российский химический журнал. 2010. Т. LIV. №2. С.4–17.

10. Недра Северо-Запада Российской Федерации / В.А. Коровкин, Л.В. Турылева, Д.Г. Руденко, В.А. Журавлев, Г.Н. Ключникова. СПб.: Изд-во СПб картфабрики ВСЕГЕИ, 2003. 520 с.

11. Неженский И.А., Павлова И.Г. Методические основы оценки стоимости российских недр // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 1995. № 4. С. 13–17.

12. Пространственная парадигма освоения малоизученных территорий: опыт, проблемы, решения / Под общ. ред. А.И.Татаркина. Т. 2. Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2009. 460 с.

ВЫЯВЛЕНИЕ ЛЕСНЫХ ПРОТОКЛАСТЕРОВ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ

В.А. Носков

Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми НЦ УрО РАН

E-mail: rubin35@yandex.ru

В условиях глобализации мировой экономики и повышения конкуренции стабильность экономики напрямую зависит от способности регионов эффективно конкурировать на локальном, региональном и мировом рынках.

Переход от плановой экономики к рыночной привел к пересмотру принципов экономической политики, что требует новых подходов к экономическому развитию регионов России. Повышение конкурентоспособности регионов – это проблема, которая в настоящее время становится все более актуальной для многих стран, в том числе для России.

Одним из наиболее эффективных средств обеспечения конкурентоспособности регионов является *кластерный подход*, который характеризуется возросшей ролью малого и среднего бизнеса в генерации и коммерциализации нововведений. Формирование кластеров позволяет решать не только проблемы отраслевого характера, но и содействует распределению точек роста по территории региона, обеспечивая равномерность и сбалансированность пространственного развития [1].

Под кластером понимается географическая концентрация предприятий одной и нескольких взаимосвязанных отраслей, которые не только конкурируют между собой, но и кооперируются друг с другом и извлекают выгоды из доступных местных ресурсов и совместного расположения [2].

К сожалению, зачастую кластером называют не специфическое «новое образование», а то, что уже существует. Это подтверждает анализ публикаций по формированию лесных кластеров в Перм-

ском крае [3], Республике Башкортостан, Свердловской и Вологодской областях, где термином кластер обозначают существующий лесопромышленный (лесной) комплекс.

Одним из ключевых вопросов кластерной теории является идентификация кластеров. Как показывает зарубежный опыт, существующие методические подходы при невысоком разнообразии инструментария на практике значительно различаются. Можно выделить два подхода к идентификации кластеров [4]:

– по конкретно выбранной территории, исходя из присутствия заранее известных предприятий и отраслей-лидеров;

– по локализации производств, ориентированных на специфические виды экономической деятельности.

Главная ценность выделения и формирования лесных (лесопромышленных) кластеров – это повышение конкурентоспособности местных предприятий, прежде всего, через увеличение удельной добавленной стоимости. Чтобы разобраться в предпосылках формирования кластера как приоритетной территориальной модели постиндустриального развития региона, необходимо выявить локализованные совокупности предприятий лесного комплекса.

Методы исследования.

Для выявления элементов лесного протокластера, обозначаемых как локализованные совокупности предприятий, применялись количественный и картографический методы исследования.

В изучаемую совокупность были включены сведения о размещении 1167 организаций, входящих в лесной сектор Республики Коми: занимающихся лесозаготовками – 628, сбором дикорастущих и недревесных лесопродуктов, грибов – 22, лесоводством и лесным хозяйством – 143, деревообработкой – 143, производством бумаги, картона и бумажных изделий – 9, производством мебели – 69.

В рамках количественного метода рассчитывался и анализировался коэффициент локализации (LQ) по объему отгруженной продукции. Общая формула выглядит следующим образом:

$$LQ = \frac{Emp_{ig}}{Emp_g} \bigg/ \frac{Emp_i}{Emp}, \text{ где}$$

Emp_{ig} – объем отгруженной продукции лесного сектора i в муниципалитете g ;

Emp_g – объем отгруженной продукции в республике g ;

Emp_i – объем отгруженной продукции лесного сектора в России i ;

Emp – объем отгруженной продукции в России.

Коэффициенты локализации лесного сектора, 2009 г.

Муниципальные образования	Отгруженная продукция, млн. руб.	Коэффициент локализации
Троицко-Печорский	107,3	10,38
Корткеросский	132,5	14,21
Княжпогостский	424,6	18,88
Сыктывкар	26729,7	19,48
Сысольский	245,8	22,46
Удорский	676,1	24,15
Усть-Вымский	1141,8	25,52
Прилузский	902,9	25,86
Койгородский	282,7	26,15
Усть-Куломский	785,9	28,41

В качестве пороговых значений, характеризующих значимые локализации в регионе, приняты значения 2 и более, репрезентативные для выделения кластерных групп. Коэффициенты локализации представлены в таблице.

Результаты исследования.

Группировка коэффициентов локализации выявила следующие пространственные особенности лесного сектора:

– существенная амплитуда показателей говорит о неравномерном размещении лесных предприятий, что отражает природно-ресурсные и исторические факторы развития лесопромышленной деятельности;

– высокие показатели (около 20 и более) характерны не только для муниципалитетов с переработкой древесины (Сыктывкара, Княжпогостского, Усть-Вымского, Прилузского районов) за счет сравнительно дорогой продукции, но и для районов, где лесная отрасль доминирует в муниципальной экономике (Удорский, Усть-Куломский);

– комбинирование методов и привлечение других данных (степени переработки древесины, развитости лесной инфраструктуры) позволяют выделить несколько локализованных совокупностей разного типа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Галимов Д.А. Кластеры: проблемы теории и практики / Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2010. 96 с.

2. Марков Л.С., Ягольницер М.А. Кластеры: формализация взаимосвязей в неформализованных производственных структурах. Новосибирск: ИЭиОПП СО РАН, 2006. 194 с.

3. Структура лесопромышленного кластера Пермского края. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.minpromperm.ru/2011-06-15-23-44-43/2011-06-16-20-13-12/67-2011-06-15-20-00-47> (дата обращения 10.11.2012).

4. Марков Л.С., Маркова В.М. Выявление эталонных кластеров: Методические вопросы и практическое приложение к отечественной промышленности. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.docme.ru/doc/63446/l.s.-markov-klasternye-e-talony-rossii> (дата обращения 14.10.2012).

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЙ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ НЕФТИ В ООО «ЛУКОЙЛ–УХТАНЕФТЕПЕРЕРАБОТКА»

Л.В. Оботурова

Ухтинский государственный технический университет

E-mail: luda-oboturova@yandex.ru

Современное состояние экономики России, в том числе экономики Республики Коми, характеризуется крайней энергорасточительностью. Энергоемкость валового внутреннего продукта (ВВП) России превышает среднемировой показатель в 2.3 раза, а по странам Европейского сообщества – в 3.5 раза.

Одними из основных причин низкой энергоэффективности экономики России, и Республики Коми в том числе, являются увеличивающаяся технологическая отсталость энергоемких отраслей промышленности и жилищно-коммунального комплекса и достаточно суровые климатические условия географического расположения. Поэтому во

просы эффективности использования энергетических ресурсов для Республики Коми, в которой топливно-энергетический комплекс играет решающую роль в экономике, весьма актуальны.

На сегодняшний день ООО «ЛУКОЙЛ – Ухтанефтепереработка» можно назвать одним из самых современных нефтеперерабатывающих заводов России. За счет внедрения новых установок, реконструкции и модернизации старых, глубина переработки нефтяного сырья в 2010 г. достигла 82,5%, что является одним из самых лучших показателей по отрасли.

Финансовые результаты деятельности предприятия во многом зависят от затрат на производство и реализацию продукции (табл. 1).

Таблица 1

Смета затрат на производство и реализацию продукции в ООО «Ухтанефтепереработка»

Элементы затрат	Сумма, млн. руб.		Удельный вес в 2010 г., %	Темп прироста, %
	2009 г.	2010 г.		
Материальные затраты	26618.998	25395.902	94,962	-4,59
Затраты на оплату труда	235.070	260.517	0,974	10,83
Отчисления на социальные нужды	156.825	169.290	0,633	7,95
Амортизация основных фондов	627.034	712.950	2,666	13,70
Прочие затраты	-	0.639	0,002	-
Итого затраты на производство	27709.287	26743.312	100	-3,49
Товарная продукция	31878.87	32547.57		2,10

Наибольший удельный вес в себестоимости приходится на материальные затраты (94,962 %), так как нефтеперерабатывающее производство – материалоемкая отрасль топливно-энергетического комплекса. В материальных затратах около 1 % составляют затраты на электроэнергию [1], см. табл. 2.

Таблица 2

Динамика энергозатрат в ООО «Ухтанефтепереработка»

Показатели	2009 г., тыс. руб.	2010 г., тыс. руб.	Темп прироста, %
Электроэнергия	213 365	235 381	10,32
Теплоэнергия	30 683	45 199	47,31
Итого	244 048	280 580	14,97

Анализ себестоимости переработки нефти показал, что прирост затрат на энергию составил 14,97%, а прирост товарной продукции равен 2,10%, затраты на энергию по системе «директ-костинг» относятся к прогрессивным затратам и должны находиться под постоянным вниманием и контролем **218**

предприятия. Это позволило выявить приоритетные направления снижения затрат. В связи с этим предлагается несколько мероприятий по энергосбережению в ООО «ЛУКОЙЛ – Ухтанефтепереработка»:

Первое – это оптимизация режимов электрообеспечения производственных объектов. Плановые затраты по статье электроэнергии на 2011 г. составляют 275 040 тыс.руб. (при потреблении электроэнергии 143 250 тыс. кВт·час и цене 1,92 руб./кВт·час), а при переходе на дифференцированный тариф – 222 635,63 тыс.руб. Таким образом, в результате оптимизации режимов электрообеспечения работы производственных объектов затраты на электроэнергию уменьшатся по сравнению с плановыми на 52 404,37 тыс. руб. [2].

Для осуществления перехода на дифференцированный тариф необходимо заменить на каждом производственном объекте по два счетчика по учету электроэнергии стоимостью 44,55 тыс.руб., исходя из того, что завод включает в себя пять производственных объектов. С учетом стоимости замены счетчиков экономия составит 51 958,87 тыс. руб.

Второе – замена электроприводов насосов на меньшую мощность установки 35-11/300. Данное мероприятие обеспечит прирост прибыли от продаж в сумме 493 тыс. руб., чистый дисконтированный доход составит 1672,95 тыс.руб., индекс доходности – 9,36 руб. на 1 рубль капитальных вложений, внутренняя норма доходности – 168 %, срок окупаемости – 1,6 лет.

Третье – замена внутренних устройств реактора Р-5а на установке 35-11/300, которое позволит увеличить объем катализатора, загружаемого в реактор, и эффективность его работы по всей высоте слоя без применения дополнительных элементов. Данное мероприятие обеспечит прирост прибыли от продаж в сумме 796,87 тыс. руб., чистый дисконтированный доход составит 12 173,82 тыс.руб., индекс доходности – 4,72 руб. на 1 рубль капитальных вложений, внутренняя норма доходности – 26 %, срок окупаемости – 5,8 лет.

Четвертое – монтаж теплообменников подогрева воды перед котлом-утилизатором теплофикационной воды, что обеспечит прирост прибыли от продаж в сумме 941,14 тыс. руб., чистый дисконтированный доход составит 3386,63 тыс.руб., индекс доходности – 4,56 руб. на 1 рубль капитальных вложений, внутренняя норма доходности – 62 %, срок окупаемости – 2,4 года.

Результаты расчета коммерческой эффективности мероприятий представлены в табл. 3.

Таблица 3

Расчет коммерческой эффективности мероприятий

Показатели	Мероприятия		
	2	3	4
Экономия от снижения эксплуатационных затрат, тыс. руб.	493	796,87	941,14
Чистая прибыль, тыс. руб.	394,18	633,89	752,15

Окончание табл. 3

Показатели	Мероприятия		
	2	3	4
Чистый доход, тыс.руб.	3141,12	4869,41	8190,07
ЧДД, тыс.руб.	1672,95	12173,82	3386,63
Индекс доходности, руб/руб	9,36	4,72	4,56
ВНД, %	168	26	62
Срок окупаемости, лет	1,6	5,8	2,4

В результате внедрения комплекса энергосберегающих мероприятий прирост прибыли от продаж составит: $\Delta\P_{\text{пр}} = 51958.87 + 493 + 796.87 + 941.14 = 54\,189.88$ тыс. руб.

Результаты внедрения этих мероприятий увеличат рентабельность продаж с 25,37 до 25,93%, и рентабельность продукции с 40,77 до 41,57%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Павловская А.В. Планирование на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. Ухта: УГТУ, 2010. 208 с.
2. Косов В.В., Лившиц В.Н., Шахназаров А.Г. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. М.: ОАО «НПО «Издательство “Экономика”», 2001. 421 с.

ФИНАНСИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ РАСХОДОВ НА СЕВЕРЕ РОССИИ

М.М. Стыров

Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми НЦ УрО РАН
E-mail: styrovmm@mail.ru

Финансовое обеспечение социальных систем – образования, здравоохранения, культуры и социальной защиты – ключевой фактор и одновременно важный индикатор эффективности их функционирования. Финансовые показатели отражают основные тенденции развития социальной сферы и в определенном смысле характеризуют отношение власти и всего общества к формированию своего настоящего и будущего.

В северных регионах страны⁴ вопросы финансирования социальной сферы приобретают особую значимость. Причинами тому являются более глубокая *сырьевая специализация* регионов и возникающая отсюда неравномерность их экономического благополучия; повышенное негативное *воздействие окружающей среды* на здоровье и долголетие человека; сильное *удорожание стоимости жизни* по географическим, природно-климатическим, хозяйственным и социальным причинам; осложненная *демографическая ситуация* в связи с неблагоприятными характеристиками естественного движения и высоким миграционным оттоком; выраженная *этничность*, требующая выделения дополнительных средств на изучение и сохранение культуры коренных народов и их социальную поддержку.

Все вышесказанное побуждает к изучению состояния и основных тенденций финансирования социальной сферы Севера России.

Подушевой объем социальных расходов на Севере значительно – в 1,5 раза – превышает среднероссийское значение: 132 тыс. руб. на чел. против 89 тыс. руб. [1]. Такое различие в подуше-

вом уровне финансирования, естественно, объясняется тремя главными причинами: во-первых, возрастающей *затратностью* жизнеобеспечения в условиях Севера в связи с суровым климатом и слабым развитием инфраструктуры; во-вторых, высокой *доходностью* бюджетов ресурсных регионов, позволяющей выделять дополнительные ассигнования на социальную сферу; в-третьих, выраженной *этничностью*, требующей приоритетного выделения средств на изучение, сохранение и развитие культуры коренных народов и их социальную поддержку.

Среди самих северных регионов уровень душевого финансирования весьма неоднороден, по данному признаку их можно разделить на три основные группы:

– находящиеся в европейской части России освоенные регионы – Архангельская и Мурманская области и республики Карелия и Коми, у которых различие в подушевом финансировании с другими регионами страны сравнительно невелико и не превышает 1,5 раза. Оно объясняется естественным северным удорожанием жизнеобеспечения по сравнению с центральными и южными территориями;

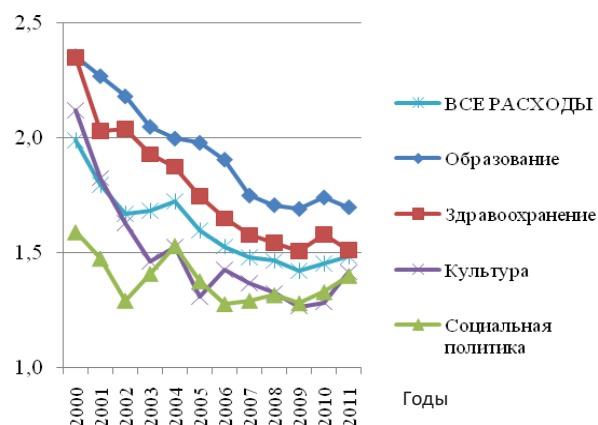
– менее освоенные ресурсные регионы восточной части России – Камчатский край, Магаданская и Сахалинская области, Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий автономные округа и Якутия, где разрыв в подушевом финансировании с остальной территорией России достигает два и более раз, что вызвано как большей северной затратностью из-за сложных условий хозяйствования, так и лучшим экономическим положением;

– малонаселенные Ненецкий и Чукотский автономные округа, в которых удельное финансирование социальных вопросов в три раза и более превышает российский показатель вследствие экстремальных природных условий и крайне слабой обжитости территорий.

⁴ К ним отнесены республики Карелия, Коми и Якутия, Архангельская, Магаданская, Мурманская и Сахалинская области, Ханты-Мансийский, Ямало-Ненецкий, Ненецкий и Чукотский АО, Камчатский край.

Количественное представление о вышеперечисленных факторах северного удорожания позволяет получить следующие характеристики: средневзвешенный уровень северных и районных надбавок к заработной плате показывает в среднем более чем полуторное удорожание стоимости жизнеобеспечения на Севере России, причем в старообжитых территориях оно ниже, а в отдаленных – заметно выше. Плотность населения на Севере в восемь раз ниже среднероссийской, лишь в Мурманской, Сахалинской областях и Карелии она достаточно высока. Среднегодовая температура воздуха у большинства северных регионов ниже, чем в среднем по России: -3.7° против $-1,5^{\circ}\text{C}$.⁵ По уровню обеспеченности авто- и железнодорожной сетью (коэффициент Энгеля) близки к среднероссийским значениям лишь республики Карелия и Коми и Архангельская, Мурманская и Сахалинская области, в которых данный показатель составляет около 10, остальные же северные территории обеспечены дорогами крайне слабо – менее 5. Наконец, по среднему уровню доходов консолидированных бюджетов регионов отрыв Севера от остальной территории страны также огромен – до пяти и выше раз, в среднем более чем вдвое [2].

Вместе с тем, в межрегиональной дифференциации финансирования социальных расходов в минувшие годы происходило существенное сглаживание. Если в 2000 г. подушевой уровень социальных расходов в северных регионах превосходил среднероссийский в два раза, то к 2011 г. это соотношение снизилось до 1.5 раза. Очень важно, что это снижение полностью было обязано сокращению степени отрыва высокообеспеченных ресурсно-экспортных регионов – Ханты-Мансийского, Ямало-Ненецкого и Ненецкого АО, республик Коми и Якутии – с 2.7 до 1.6 раза. Подушевые расходы в остальных северных территориях, не имеющих столь больших доходов за счет природной ренты, в отношении к среднероссийским, наоборот, выросли с 1.3 до 1.4 раза (см. рисунок).



Динамика разрыва в уровне подушевого финансирования социальных расходов между Севером и остальными регионами России за 2000–2011 гг., раз.

Данная тенденция заслуживает положительной оценки, так как она иллюстрирует сокращение внутренних пространственных различий в развитии страны, частичное преодоление прежних «сепаратистских» тенденций первого десятилетия рыночных реформ. Позитивно оценивается и тот факт, что старообжитые северные территории – Архангельская и Мурманская области, Республика Карелия и другие – не теряют своего повышенного уровня социального обеспечения на фоне других регионов России. Это можно расценивать как свидетельство внимания федеральных органов власти к проблемам Севера как стратегического плацдарма развития страны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Единая межведомственная информационно-статистическая система. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://fedstat.ru/indicator/data.do>
2. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2011: Стат. сб. / Росстат. М., 2011. 990 с.

ТЕНДЕНЦИИ, ПРОИСХОДЯЩИЕ В СТРУКТУРЕ БЮДЖЕТА РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Е.Н. Тимушев

Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми НЦ УрО РАН

E-mail: evgeny_timushev@mail.ru

Направления расходования бюджетных средств служат одним из основных ориентиров и индикаторов при изучении действий органов власти территории в решении проблемы развития социальной сферы и экономики. На Севере, где по объективным причинам стоимость жизнеобеспечения населения

выше, чем в регионах с более теплым климатом, проблема развития этих важнейших сфер общественной жизни стоит еще более остро.

Исследование динамики доходов и расходов бюджета Республики Коми за период 2005–2011 гг. призвано показать изменение подходов к финансированию отдельных направлений расходования бюджетных средств. Акцент в работе был сделан не на объеме доходной и расходной частей и не на сбалансированности бюджета, а на изменении структуры доходов и расходов. Представляется, что именно этот аспект бюджета республики на

⁵ При этом средняя по стране температура воздуха существенно занижается включением в расчет огромных территорий Якутии и Красноярского края. В европейской части России она составляет около $+4^{\circ}\text{C}$.

данный момент вызывает наибольший интерес, в том числе вследствие того, что величины доходов и расходов в номинальном выражении, пусть не стабильными темпами, но постоянно росли за рассматриваемый период, а характер сбалансированности бюджета республики на всем протяжении периода не вызывал опасений.

В целях наглядного представления и привлечения внимания к тенденциям в перераспределении бюджетных средств за период 2005–2011 гг. ниже показана укрупненная структура доходов и расходов бюджета Республики Коми, причем из внимания были исключены несущественные параметры. Так, из состава доходов исключены неналоговые доходы, а в составе расходов были рассмотрены лишь три самые крупные статьи – расходы на социально-культурные мероприятия, межбюджетные трансферты и национальную экономику, в сумме составлявших за период от 83.8 (в 2011 г.) до 87.9% (в 2006 г.) всех расходов.

Если предположить, что объем безвозмездных поступлений в региональный бюджет полностью или частично должен направляться на межбюджетные трансферты, а оставшиеся направления расходования средств (такие, например, как общегосударственные вопросы или расходы на жилищно-коммунальное хозяйство) лишь в малой степени финансируются за счет налоговых доходов, а в большей – за счет неналоговых, то в отношении доходов и расходов бюджета Республики Коми в 2005 и 2011 гг. можно наблюдать следующую картину.

В 2005 г. объем безвозмездных поступлений был примерно в пять раз меньше объема межбюджетных трансфертов (рис. 1). Поэтому львиная доля последних обеспечена налоговыми доходами, и оставшаяся сумма налоговых доходов была направлена на социальную сферу и экономику лишь в размере примерно 35% от всех расходов.

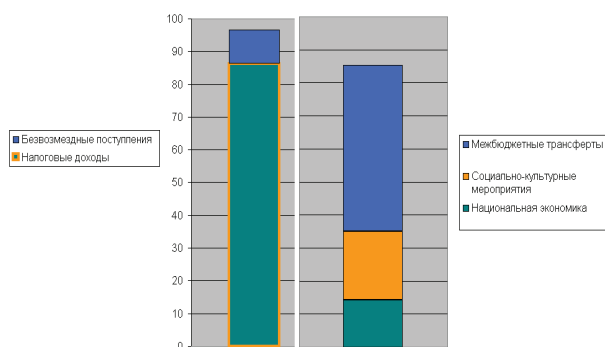


Рис. 1. Соотношение долей статей доходов и расходов бюджета Республики Коми в 2005 г., %⁶.

В 2011 г. структура доходов и расходов бюджета республики существенным образом изменилась (рис. 2). Теперь объем безвозмездных поступ-

лений заметно превышает объем межбюджетных трансфертов, причем это произошло не столько за счет роста величины первых, сколько за счет уменьшения величины последних. То есть место межбюджетных трансфертов в списке направлений расходования средств заняли расходы на социальную сферу, увеличившиеся с 20 % в 2005 г. до почти 60% всех расходов в 2011 г. И та величина безвозмездных поступлений, которая не направляется на межбюджетные трансферты, осуществляет финансирование социально-культурных мероприятий, т.е. источником финансирования этой сферы частично выступают уже привлеченные извне республики финансовые ресурсы. Стоит отметить, что за последний период доля расходов на экономику почти не изменилась.

На фоне существенного сокращения финансирования межбюджетных трансфертов со стороны бюджета республики в 2011 г., из которых большая часть идет на финансовую помощь местным бюджетам, следует помнить, что последние до сих пор играют главную роль в формировании доходов местных бюджетов. Так, доля безвозмездных поступлений за 2005–2011 гг. составляла в среднем 60%.

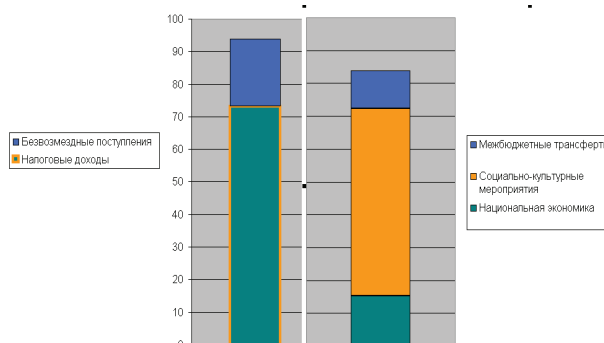


Рис. 2. Соотношение долей статей доходов и расходов бюджета Республики Коми в 2011 г., %⁷.

Таким образом, в динамике доходов и расходов бюджета Республики Коми за период 2005–2011 гг. прослеживаются две тенденции, наиболее отчетливо проявившиеся в конце периода. Речь идет о перераспределении финансовых ресурсов с осуществления межбюджетных трансфертов на социальную сферу и финансирование последней за счет безвозмездных поступлений. Сложившаяся ситуация вызывает опасения, так как постепенно все больше увеличивается зависимость бюджета от внешних финансовых ресурсов, а собственный налоговый потенциал территории получает меньше возможностей для развития.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Статистический ежегодник Республики Коми 2011: Статистический сборник*. Сыкт-

⁶ Рисунок 1 составлен на основе данных об исполнении бюджета Республики Коми, полученных из [1] и [2].

⁷ Рисунок 2 составлен на основе данных об исполнении бюджета Республики Коми, полученных из [3].

тивкар: Изд-во Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Коми, 2011. 483 с.

2. *Отчет об исполнении бюджета Республики Коми* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://minfin.rkomi.ru/minfin_rkomi/minfin_rbudj/budj_otch/

3. *Республика Коми в цифрах 2012: Краткий статистический сборник*. Сыктывкар: Изд-во Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Коми, 2012. 232 с.

ИННОВАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ

К.А. Устинова

Институт социально-экономического развития территорий РАН

E-mail: ustinova-kseniya@yandex.ru

В условиях перехода к инновационной экономике особую роль приобретают такие качества работника, как умение использовать современные технологии, уверенно ориентироваться в нарастающем информационном потоке, стремление к повышению уровня образования, профессиональной квалификации, способность принимать решения и нести за них ответственность и др. Однако некоторыми исследователями отмечается, что готовность российского общества к таким глубоким переменам вызывает серьезные сомнения. По многим параметрам оно характеризуется как пассивное и консервативное [1]. В связи с подобной ситуацией одна из задач региональных органов власти – формирование «инновационного общества» [2], способного, с одной стороны, генерировать спрос на инновации, с другой – создавать их и тем самым развивать инновационное производство. Это приводит к необходимости выявления той группы людей, на которую можно было бы опереться при осуществлении инновационных преобразований. Одной из них является молодежь, которую называют важным фактором социальных перемен, а также инновационной силой.

Цель исследования – изучение инновационной активности населения на примере молодежи как одной из групп.

В качестве информационной базы для анализа использовались данные Европейского социального обследования за 2010 г. (далее ESS-2010), которое по сравнению с другими исследованиями содержит наиболее полный набор переменных, характеризующих разные стороны жизни населения, и достаточно широкий спектр стран (совокупная выборка обследования составила 50 782 чел. в 26 странах) [3]. Кроме того, нами использовались данные мониторинга качественного состояния трудового потенциала населения Вологодской области, а также мониторинга социально-экономического положения молодежи.

По результатам межстранового анализа требований, предъявляемых работодателями к работнику в направлении получения новых знаний, выявлено несколько групп стран: в первой (около 70 % опрошенных отмечают, что работа требует от них «в полной мере» или «по большей части» узнавать

что-то новое) – Швейцария, Великобритания; во второй (около 60%) – Бельгия, Дания, Франция, Польша, Украина; в третьей (более 50 %) – Германия, Испания. В России в совокупности менее половины опрошенных полагают, что работа «в полной мере» или «по большей части» постоянно требует от них узнавать что-то новое. Кроме того, среди россиян (более 20 %), наряду с жителями Болгарии, Испании и Украины, больше всего тех, кто отмечает, что данное требование вообще не относится к их работе.

Характеризуя свои творческие способности в создании новшеств, около 60 % опрошенных в Швейцарии, Германии, Дании, Испании отмечают, что эти качества им свойственны в значительной степени, в то время как в России чуть более 40 % опрошенных придерживаются аналогичной версии. В то же время следует подчеркнуть, что среди россиян по сравнению с жителями Швейцарии, Германии, Дании, Испании, Франции, значительно больше тех, кто не считает творческий подход им присущим.

Таким образом, можно отметить, что, с одной стороны, в России по сравнению с некоторыми европейскими странами меньше доля населения, считающая, что работа постоянно требует от них узнавать что-то новое, с другой – меньше и тех, у кого в значительной степени развиты творческие способности в создании новшеств. В связи с этим можно выдвинуть предположение о невысоком спросе на российском рынке труда на творческие, инновационные способности и незначительном их предложении. Подобная ситуация может затруднять осуществление инновационных преобразований на уровне страны в силу отсутствия кадров или их недостаточной подготовленности к таким изменениям.

Ситуация на уровне регионов повторяет общероссийские тенденции: в целом по Вологодской области невысока доля тех, кто постоянно что-нибудь изобретает и сочиняет, а в 2012 г. по сравнению с 2000 г. по данному параметру выявлена отрицательная тенденция, одновременно с этим возросла доля тех, кто никогда ничего не изобретал.

В территориальном разрезе наибольшую активность в создании новшеств проявляют жители Вологды, меньшую – районов области. Но даже несмотря на большую активность вологжан, более

трети из них никогда ничего не изобретали, а к 2012 г. доля этой группы людей достигла 43 %. Кроме того, в 2012 г. по сравнению с 2005 г. среди вологжан значительно сократилось (более чем на 10 %) число тех, кто изобретал и занимался творчеством в случае практической необходимости или по заданию от начальства.

Характеризуя инновационную активность молодежи, определено, что основные проблемы, выявленные по данному направлению для жителей Вологодской области в целом, свойственны и для молодежи. В первую очередь – низкая доля тех, кто занимается творческой, рационализаторской и изобретательской деятельностью (более 50 % опрошенных такой деятельностью не занимаются). По заданию «сверху», активизируются в творческом плане 18 % молодого населения области. В территориальном разрезе большую активность проявляют жители Вологды и Череповца, меньшую – районов области.

В разрезе возрастных групп в большей степени склонны к инновационной деятельности молодые люди в школьном возрасте (14–17 лет) – более трети занимаются творчеством и рационализаторской деятельностью на постоянной основе. Среди мужского и женского населения особых различий по данному параметру не выявлено.

Уровень образования – один из параметров, который в значительной степени влияет на реализацию себя в творческой, рационализаторской и изобретательской деятельности. Так, среди молодежи с неполным средним образованием более 60 % никогда не создавали ничего нового, а в своих действиях руководствовались преимущественно уже готовыми образцами, в то время как среди молодежи с высшим и незаконченным высшим образованием такого способа действий придерживаются менее 40 % опрошенных молодых людей. В случае

практической необходимости занимаются творчеством и изобретательством в три раза больше молодых людей с высшим образованием по сравнению с теми, кто имеет неполное высшее. Уровень дохода практически не влияет на творческие устремления молодежи.

Таким образом, обобщая полученные результаты, следует отметить, что в России спрос на инновационные способности со стороны работодателей в значительной степени не сформирован, что выступает в качестве одного из препятствий к формированию предложения на рабочую силу соответствующего уровня подготовки. Это выражается в низкой доле населения, занимающегося инновационной деятельностью на постоянной основе, в сокращении доли тех, кто может заниматься инновационной деятельностью под воздействием извне и в увеличении доли населения, не занимающегося созданием новшеств. Выявлены различия в инновационной активности населения в зависимости от территории, возраста, уровня образования. Большую активность в создании новшеств проявляют вологжане и череповчане по сравнению с населением, живущим в районах области, а также молодые люди в школьном возрасте (до 17 лет) и те, у кого высшее и незаконченное высшее образование.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Россия реформирующаяся*: Ежегодник / Отв. ред. М.К. Горшков. М.: Новый хронограф, 2010. 368 с.
2. *Журавлев М.* Управление человеческим капиталом с целью формирования инновационного общества // Проблемы теории и практики управления. 2001. № 6. С. 46–54.
3. *Гимпельсон В.Е., Монусова Г.А.* Доверие полиции: межстрановой анализ: Препринт WP3/2012/05 / М.: ГУ-ВШЭ, 2012. 32 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАТРАТ НА КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ И ДИАГНОСТИКУ ПОДВОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ МАГИСТРАЛЬНЫХ НЕФТЕПРОВОДОВ В ОАО «СЕВЕРНЫЕ МАГИСТРАЛЬНЫЕ НЕФТЕПРОВОДЫ»

А.О. Шевченко

Ухтинский государственный технический университет

E-mail: shtan_koshka@mail.ru

Российская нефтетранспортная система, включающая сеть магистральных нефтепроводов, резервуарных парков, пунктов налива, слива и перекачки, – это интегрированная система предприятий с централизованным управлением, осуществляемым АК «Транснефть».

«Транснефть» – крупнейшая в мире компания по транспортировке нефти, включающая 14 дочерних предприятий: одно из них – ОАО «Северные магистральные нефтепроводы».

ОАО «СМН» эксплуатирует более 1,5 тыс. км магистральных нефтепроводов с диаметром трубы

от 530 до 820 мм, расположенных в северо-западной части европейского Севера, в том числе нефтепроводы «Уса–Ухта», «Ухта–Ярославль».

В ОАО «СМН» происходит стабильный прирост объемов перекачки нефти, наибольший из которых приходится на 2003 г. – 33.1% для нефтепровода «Уса–Ухта» и на 2006 г. – 35% для нефтепровода «Ухта–Ярославль».

На протяжении шести лет наблюдается постоянный рост грузооборота: в 2004 г. цепной темп прироста составил 22.2%, 2005 г. – 5.1, 2006 г. – 18, 2007 г. – 10%. Это говорит о постоянной и растущей

потребности в данном виде транспортировки нефти [1].

Резкий рост тарифной выручки в 2005–2006 гг. произошел из-за высоких тарифов на перекачку нефти в связи со строительством НПС «Печора» и «Таежная» на нефтепроводе «Уса–Ухта». В течение 2004–2006 гг. наблюдается постоянный рост показателей прибыли и рентабельности. Однако за период 2006–2007 гг. прибыль от продаж и чистая прибыль уменьшились соответственно на 95 и 90.1%. Рентабельность продаж по сравнению с предыдущим 2006 г. сократилась в 15 раз, рентабельность продукции – в 25, чистая рентабельность капитала – в 11.2 раза.

Производительность труда в натуральном выражении в динамике за пять лет увеличилась на 37%, производительность труда в натуральном выражении в 2007 г. – на 8.8, а в стоимостном – снизилась на 28.2%. Основная причина – резкое уменьшение тарифной выручки из-за снижения тарифа на перекачку нефти. Эти изменения в тарифной выручке привели к резкому колебанию показателей прибыли и рентабельности.

Анализ показывает, что рентабельность продаж в ОАО «СМН» увеличилась с 4.9 % в 2008 г. до 6.9 в 2011 гг., т.е. на 40.4, рентабельность транспорта нефти – на 38.8 %, что свидетельствует о повышении эффективности транспорта нефти в Республике Коми.

В связи со сложившейся ситуацией на мировом нефтяном рынке государство требует от нефтедобывающих компаний увеличения добычи нефти, вследствие этого на нефтепроводный транспорт также ложится дополнительная нагрузка, так как добыча и транспортировка тесно взаимосвязаны между собой. Поэтому важной проблемой является повышение эффективности магистрального транспорта нефти.

При проектировании и строительстве подводных переходов должны быть предусмотрены и выполнены специальные мероприятия, которые обеспечили бы надежную, безаварийную эксплуатацию перехода в течение длительного времени. Так, например, необходимо исключить возможность воздействия на трубопроводы льда, плавающего леса и других предметов, обеспечить балластировку или утяжеление трубопроводов, обладающих положительной плавучестью, а также исключить деформацию русла и механические повреждения коммуникаций судовыми якорями, лотами и другими предметами.

С целью повышения надежности функционирования трубопроводов в ООО «Газпром» при эксплуатации подводных участков газопроводов используются универсальные гибкие защитные бетонные маты (УГЗБМ). Многолетняя практика показала, что УГЗБМ полностью исключают размывы

грунта, дают возможность снизить стоимость строительства и эксплуатации подводного перехода, повысить надежность работы и значительно увеличить срок эксплуатации подводного трубопровода, предотвращают возникновение аварийной ситуации на подводном переходе.

В ОАО «СМН» на нефтепроводах «Уса – Ухта» и «Ухта – Ярославль» построено 38 подводных переходов, на которых в период с 1974 по 2012 г. было произведено 19 капитальных ремонтов.

Затраты на один капитальный ремонт – 35 млн. руб. Затраты на 19 ремонтов, выполненных на подводных переходах за 38 лет, составили 671 млн. руб.

С целью повышения надежности работы подводных трубопроводов предлагается прокладка УГЗБМ на всех участках подводных переходов.

Технология укладки УГЗБМ на малой глубине включает в себя следующие операции: размыв с использованием гидромониторов, восстановление изоляции; футеровка (крепление реек к трубопроводу проволочными хомутами (скрутками); формирование ложи водоема укладкой балластных мешков; укладка УГЗБМ.

Защита трубопровода надежно противостоит ледяным заторам толщиной до 10 м.

В расчете на 38 подводных переходов капитальные вложения по прокладке универсальных гибких защитных матов составят 82 млн. руб.

Изменяющиеся годовые эксплуатационные затраты, включающие амортизационные отчисления и затраты на текущий ремонт УГЗБМ, составят по расчету 6 млн. руб., а по капитальному ремонту и диагностике изменяющиеся годовые эксплуатационные затраты составили 54 млн., годовая экономия затрат – 48 млн. руб. Годовой прирост чистой прибыли – 38 млн. руб.

Результаты расчета показывают, что при реализации этого инвестиционного проекта при норме дисконта 12 % чистый дисконтированный доход за 33 года эксплуатации бетонных матов составит 248000.5 тыс. руб., индекс доходности – 4.0 руб. на 1 руб. капитальных вложений, внутренняя норма доходности – 33%. Срок окупаемости – 3 года 4 мес. Это свидетельствует об экономической целесообразности прокладки УГЗБМ для всех подводных переходов нефтепроводной системы ОАО «СМН».

Таким образом, считаем, что внедрение УГЗБМ позволит решить задачу оптимизации затрат на капитальный ремонт и диагностику подводных переходов магистральных нефтепроводов в ОАО «СМН» и увеличить прибыль и рентабельность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Павловская А.В. Планирование на предприятиях топливно-энергетического комплекса: Учебное пособие. Ухта: УГТУ, 2009.

КОНТРАФАКТНАЯ ПРОДУКЦИЯ

А.О. Шумейко, А.Д. Некипелова

Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова

E-mail: *missneck@yandex.ru*

В последние несколько лет в России отмечается стабильный рост преступных посягательств экономической направленности, в том числе связанных с производством и сбытом товаров, являющихся контрафактными. Юридическое понятие контрафакта можно найти в Гражданском кодексе Российской Федерации: «Товары, этикетки, упаковки товаров, на которых незаконно размещены товарный знак или сходное с ним до степени смешения обозначение, являются контрафактными» [1].

При этом подделываются чаще всего товары:

- продаваемые на территории России;
- не связанные со сложной технологией изготовления и упаковки;
- не требующие уникальных или дефицитных обязательных ингредиентов.

Наиболее рисковыми категориями в этом отношении являются:

- интеллектуальная собственность (CD и DVD-музыка, фильмы, компьютерные игры и ПО) – сфера господствующего распространения контрафакта – на уровне 70–80%;
- промышленные товары: трикотажные, швейные и чулочно-носочные изделия; алкогольная продукция и минеральные воды – сфера массового распространения контрафакта – 30–40%;
- товары бытовой химии, парфюмерия; лекарственные препараты – сфера широкого распространения контрафакта – 10–15 %; с лекарствами ситуация особенно тяжелая. По данным Всемирной организации здравоохранения, порядка 10 % общего количества проданных на мировом рынке лекарственных препаратов являются подделкой. В России, по различным данным, по ряду позиций реализуется от 3 до 12 % поддельных медикаментов;
- кофе, чай, растительное и сливочное масло – сфера ограниченного распространения контрафакта – 1–2 % [5].

В отличие от поддельных промышленных товаров, контрафактные лекарственные средства могут причинить тяжкий вред потребителю. Приобретая препараты сомнительного качества и не чувствуя улучшения здоровья, больной платит дважды, так как вынужден искать и покупать эффективную продукцию, которая действительно должна помочь. Но все может быть намного печальнее. В России уже зарегистрировано несколько фактов гибели людей из-за фальсифицированных лекарств, а во всем мире – несколько тысяч.

Архангельский центр экспертизы медикаментов выявил, что чаще всего контрафактные лекарственные препараты встречаются среди обезболивающих и противоаллергенных средств. В Архангельской области уже были зарегистрированы и изъяты из продажи несколько серий противоаллер-

генного препарата «Супрастин», противомикробного препарата «Цикловир» и обезболивающие таблетки «Но-шпа» [3].

В 2012 г. в Архангельске в течение 10 дней проводилась операция «Контрафакт». Сотрудники Управления по борьбе с экономическими преступлениями выявляли факты изготовления и продажи нелегальной видео- и аудиопродукции. Всего в ходе операции проведено 11 проверок, изъято около 28 тыс. носителей информации на сумму свыше 3,5 млн. руб.

По информации оперативных сотрудников таможни, в Архангельске изъята партия контрафактных футболок с логотипом «Сочи–2014». В отношении индивидуального предпринимателя, организовавшего продажу «пиратских» футболок в своем магазине, уже возбуждено дело об административном правонарушении [2].

Ответственность за производство и продажу контрафактной продукции предусмотрена законодательством Российской Федерации. Согласно статье 46 Закона РФ «О товарных знаках, знаках обслуживания и наименованиях мест происхождения товаров»: использование товарного знака и наименования места происхождения товара или сходного с товарным знаком или наименованием места происхождения товара обозначения, противоречащее положениям Закона, влечет за собой гражданскую, административную, уголовную ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации [4].

Два года назад Высшая школа экономики провела исследование рынка контрафактной продукции. Основные тенденции, выявленные в ходе работы, сводятся к следующему:

- в течение последних пяти лет доля контрафактной продукции и параллельного импорта сокращалась;
- продолжает повышаться качество контрафактной продукции в части ее состава и упаковки;
- возникает тенденция к перемещению потоков контрафактной продукции и параллельного импорта в Интернет;
- все чаще потоки контрафакта «прячутся» за потоками оригинальной продукции;
- в последние годы распространилась практика «подмешивания» поддельной продукции в партии оригинального товара [6].

Технология борьбы с пиратами совершенствуется. Производители стремятся усложнить свой товар, чтобы его некачественная подделка была сразу видна, а качественная – становилась трудновыполнимой и дорогой. Кроме того, производители совершенствуют и арсенал специальных средств защиты: голограммы, водяные знаки, спе-

циальные рельефы, радиометки, чипы, введение уникальных идентификационных номеров, прикрепленных тем или иным образом к каждому изделию [7].

Как считают специалисты, распространению контрафактных товаров в немалой степени помогают сами потребители, так как в рыночной экономике «спрос рождает предложение». Пока находятся покупатели, приобретающие контрафактные, поддельные товары, будут существовать и «подпольные», «серые» производители.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гражданский кодекс* Российской Федерации. М.: Изд-во: “Омега-Л”, 2011.
2. <http://pomorie.ru>
3. minzdrav29.ru
4. *Гаврилов Э.П., Динилина Е.А.* Закон РФ «О товарных знаках, знаках обслуживания и наименованиях мест происхождения товаров». М.: Изд-во “Экзамен”, 2004. 318 с.
5. <http://www.securitylab.ru>
6. hse.ru
7. <http://kontrafakty.net/>

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ СЕВЕРА

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ РУССКОГО СЕВЕРА

А.И. Минин

Санкт-Петербургский государственный университет

E-mail: *mininsasha0105@mail.ru*

В начале XXI в. особо актуальной является проблема развития регионов Русского Севера. Это связано с тем, что с постепенным исчерпанием природных ресурсов в более южных районах привлекательность сырьевых ресурсов северных территорий Арктического шельфа резко повышается. Север становится зоной политических и экономических столкновений интересов многих стран. Ключевые из них – это Россия и США: Россия – потому что большая часть ее территории находится на географическом севере, и ее северные морские границы по своей протяженности намного больше, чем границы других стран; США – потому что стремится к монополии в экономической и политической сферах влияния.

В этой ситуации резкого сокращения природно-сырьевых ресурсов, воды, источников энергии геополитическим приоритетом для России является Русский Север.

Для его сохранения и развития России необходимо решить следующие задачи:

1. Обеспечить Север рабочими ресурсами.

В условиях России «строить» освоение Севера, опираясь полностью на вахтенный метод, нереально, потому что значительная часть ее территории и населения находится в климатической зоне, считающейся в Европе и США Севером. Поэтому механизмы хозяйствования, применяемые США на Аляске или Дании в Гренландии, не применимы в полной мере в регионах Европейского Севера или северных регионах Сибири. Кроме того, наше Арктическое побережье в отличие от Скандинавии не омывается теплым Гольфстримом, поэтому Великобритания и Скандинавия отличаются гораздо более мягким климатом, чем Русский Север. Таким образом, географическое, климатическое положение, а также исторические условия просто вынуждают Россию создавать в Северных регионах условия для стабильного проживания и работы людей наряду с использованием вахтенных методов там, где это необходимо и выгодно.

2. Решить проблему коммуникаций (дороги, аэродромы).

Создание и содержание городов и поселков на Севере предъявляет особые требования к инфраструктуре, в первую очередь, с учетом обшир-

ности территорий и протяженности расстояний, к транспортной сети и средствам коммуникации. Строительство автомобильных и железных дорог в силу природных климатических условий очень дорого и затруднительно. С учетом таяния льдов Арктики, гораздо более перспективны морские коммуникации. Но на сегодняшний день это тоже вызывает затруднения из-за недостаточно развитой портовой и прибрежной структуры в Арктическом регионе. С другой стороны, с точки зрения государства, наиболее быстрый эффект дало бы возрождение малой авиации – легких и средних самолетов, восстановление заброшенной сети аэродромов и вертолетных площадок. Опираясь на подобного рода инфраструктуру, гораздо легче было бы оборудовать и переоснащать морские порты – Диксон, Тикси и т.д., и вести строительство более дешевых, но требующих длительного времени железных дорог, например, Белкомура.

3. Гарантировать на международной арене экономическую, юридическую и военную защиту своих интересов в Арктическом регионе.

Основная черта Российского Севера – безлюдность громадных пространств. Это значит, что на огромных территориях, занятых тайгой, невозможно обнаружить следов человеческой деятельности – населенных пунктов, дорог, водохранилищ, линий электропередач, возделанных полей. На Севере обжитых площадей насчитывается всего 2.8% [1,2]. Тем не менее, в современном мире именно жизненное пространство, т.е. территория, становится ценным ресурсом. По мнению исследователей, если нынешние темпы демографического роста сохранятся, то через шесть столетий на каждого жителя планеты останется лишь 1 м² Земли [1,2]. Соответственно, резко ухудшится экологическая ситуация, и благоприятные среды станут важнейшим ресурсом тех стран, которые ими обладают, а их поиски – основным занятием многих экономистов, политиков и ученых. Пространство – одна из сторон национального богатства – уже само по себе природный ресурс высочайшей ценности. И в этой связи огромные незаселенные территории России давно привлекают внимание мирового сообщества. Мировой общественности внушается образ криминальной, агрессивной, неуправляемой

страны. Постоянно указывается на нерадивость и бесхозяйственность в использовании российских просторов. Густозаселенные «цивилизованные» страны имеют мол на них свои права. Определенные надежды в установлении контроля над российскими ресурсами связываются с предсказываемым потеплением климата. Ставится вопрос об ограничении прав государств, неспособных распорядиться выпавшими на их долю природными богатствами «нашего дома – космического корабля Земля». Аплодисментами и грантами награждаются утверждения типа: «Время больших государств прошло»; «Россия никогда не будет развитым государством»; «Нам надо забыть о Великой России, о ее возрождении, которое никогда не наступит» [1].

И в таком контексте стабильно развивающиеся населенные пункты и хорошая инфраструктура на Русском Севере будут способствовать улучшению и демографической ситуации. А имея развитый и населенный Север с промышленностью и транспортными магистралями, Россия получит дополнительные убедительные аргументы в юридических, экономических и даже военных спорах за северные территории.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Клименко В.В.* Россия: тупик в конце туннеля // *Общественные науки и современность*. 1995. № 1. С. 71–80.
2. *Клюев Н.Н.* Эколого-географическое положение России и ее регионов. М., 1996.

ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ

ЭМПАТИЯ КАК ОДИН ИЗ ЗНАЧИМЫХ КОМПОНЕНТОВ ЛИЧНОСТИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ

Т.В. Амосова

Коми государственный педагогический институт

E-mail: ta.amosova@yandex.ru

Профессия учителя синтетична и многогранна. Для того чтобы быть успешным и эффективным специалистом, учитель должен обладать рядом личностных качеств, таких как гражданственность, оптимизм, любовь к детям, общительность, справедливость, интеллигентность, креативность. Но, помимо всего прочего, одна из главных способностей, необходимая в работе учителя, – это способность к эмпатии.

Термин «эмпатия» впервые появился в английском словаре в 1912 г. и был близок понятию «симпатия». Возник он на основе немецкого слова *einfühling* (дословно – проникновение), примененного Липпсом в 1885 г. в связи с психологической теорией воздействия искусства. Термин был введен для обозначения особой чувствительности, способности индивида представить себя на месте другого человека, прочувствовать его эмоциональное состояние [1].

Сегодня эмпатия понимается как способность приобщаться к эмоциональной жизни другого человека, переживать его состояния как свои собственные, сочувствовать ему.

Способность учителя к эмпатии – одна из важнейших профессионально-личностных характеристик. Для того чтобы учитель мог максимально точно понять ребенка, помочь ему в решении его проблем, педагог должен быть способен понимать его психологическое состояние, должен уметь сопереживать. Учителя с неразвитой способностью к эмпатии часто педагогически бестактны, они нередко прибегают к неоправданным наказаниям. Такие педагоги не способны встать на место ребенка, ориентироваться в мире значимых для школьника переживаний, принять оценки ребенка как свои собственные. Исходя из этого, такой учитель не понимает психологию школьника.

В данной работе мы приведем результаты экспериментального исследования эмпатии у студентов педагогического вуза.

Наблюдение проводилось среди студентов 5 курса филологического и физико-математического факультетов Коми государственного педагогического института. Всего в исследовании приняло участие 30 юношей и 30 девушек.

В процессе работы была использована методика «Диагностики эмоционального интеллекта» Н.Холла.

Проведенное исследование показало, что в среднем уровень эмпатии выше у девушек и ниже – у юношей. Это связано с влиянием культурных особенностей, ожиданий и стереотипов, проявляющихся в поощрении большей чуткости и отзывчивости у женщин и большей сдержанности и невозмутимости – у мужчин. Но необходимо помнить о возможности развития способности к эмпатии по мере личностного роста и стремления к самоактуализации [2].

Поэтому необходимо разработать рекомендации для студентов, чтобы развить их способности к эмпатии, кроме этого, нужно включать информацию об эмпатии в обучение, а также вводить практику решения задач, требующих от студентов проявления данного свойства личности. Все эти меры помогут развить способность к эмпатии у студентов педагогического института и в дальнейшем дадут положительные результаты при работе с детьми.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лейбин В.М. Словарь-справочник по психоанализу. М.: АСТ, 2010. 956 с.
2. Гиппенрейтер Ю.Б., Карягина Т.Д., Козлова Е.Н. Феномен конкурентной эмпатии // Вопросы психологии. 1993. №4. С.61–68.

РОЛЬ МУЗЫКАЛЬНЫХ ЗАНЯТИЙ С ДЕТЬМИ, ИМЕЮЩИМИ НАРУШЕНИЕ РЕЧИ

К.А. Аниева, С.С. Екимова

Коми республиканский колледж культуры им. В.Т. Чисталева

E-mail: svetlana.razouvaeva@gmail.com

На протяжении нескольких последних лет в колледже культуры работает студия развития художественных способностей детей трех-шести лет «Радуга», музыкальные занятия в которой проводят преподаватель колледжа С.С. Екимова и студенты отделения «Народное хоровое творчество». В ходе занятий с детьми нам удалось подобрать материал и методические приемы музыкального воспитания, которые позволяют получить ощутимые результаты в коррекции недостатков, свойственных детям с речевыми нарушениями. Сформированная программа позволяет, на наш взгляд, приобрести навыки правильной и развитой речи детям с отклонениями в речевом развитии. Индивидуальные и групповые занятия включают в себя музыкальные упражнения, пляски, игры. Занятия в студии помогают развивать восприятие, внимание и память.

Музыкальный фольклор – уникальная, самобытная культура наших предков – осознается современным обществом как значительный фактор духовности, преемственности поколений, приобщения к национальным жизненным истокам. На музыкальных занятиях в студии дети приобщаются к основам музыкальной культуры, получают стимул для развития своих творческих способностей и музыкального вкуса. В студии большое внимание уделяется музыкальным упражнениям, поскольку такие дети в большинстве своем требуют гораздо большего количества повторений при освоении какого-либо движения, формировании навыков в пении, движении, слушании.

Например, очень полезны упражнения без музыки под счет или в своем темпе в течение 1–2 мин. Они помогают ребенку овладеть своим телом, лучше почувствовать само движение, его технику, избежать ошибок при разучивании упражнения, учат принимать правильное исходное положение, способствуют осознанной работе двигательного аппарата. Мы часто используем предварительную проработку трудных мест до начала разучивания песни, пляски или игры. Например, если в песне встречается сложный мелодический ход, то вначале его можно дать в виде распевки.

Как показывает опыт работы нашей студии, почти все выразительные средства музыки оказываются доступными для изучения и практического использования в речевых упражнениях, предназначенных для детей самого раннего возраста. Использование на занятиях игровых форм освоения музыкального материала помогает заинтересовать детей, вызвать у них соревновательность. Например, для развития чистоты интонирования можно использовать игровой прием «Паровоз гудит».

Речь – одна из функций центральной нервной системы. К группе речевых нарушений чаще всего относят отклонения в развитии ее звуковой стороны. Есть дети, которые в речи пропускают, искажают, заменяют звуки, т.е. ребенок либо не слышит последовательности звуков речи в словах (какой звук первый, последний и т.д.); либо не различает близкие по звучанию: шипящие-свистящие, твердые-мягкие, глухие-звонкие звуки.

Иногда неправильное звукопроизношение связано с дефектной речью окружающих, ребенок говорит плохо, подражая неправильной речи взрослых. Некоторые особенности звукопроизношения ребенка младшего возраста специалисты связывают с физиологическими особенностями возраста, так как примерно до пяти лет у ребенка еще недостаточно развита подвижность артикуляционного аппарата (артикуляционная моторика). Но это не значит, что занятия надо откладывать на более позднее время, наоборот, начиная занятия как можно раньше, успешнее устраняются имеющиеся недочеты.

Музыкальные занятия полезны при нарушениях не только речевой, но и неречевой моторики. Например, если нарушено речевое дыхание – оно поверхностное, короткое, воздушная струя, являющаяся энергетической основой речи, слабая и направленная, а голос – тихий, приглушенный.

Специалисты отмечают, что коррекция движений напрямую сказывается на речи (Р.Б. Стеркина, К.В. Тарасова, Т.Г. Визель). На это же обращает внимание и Г.А. Волкова в работе «Логоритмика»: «Выполнение ритмических упражнений на фоне положительного эмоционального возбуждения способствует воспитанию правильной речи, поскольку речь воспроизводится из стремления к общению, участию в игре, в двигательной импровизации» [1].

Примерная структура занятий: 1. Метроритмические упражнения. 2. Упражнения на развитие слухового и зрительного внимания и памяти. 3. Упражнения дыхательно-координационные. 4. Упражнения, способствующие формированию различных видов мыслительных операций.

Главные принципы, которыми следует руководствоваться на занятиях, – внимание к каждому ребенку, учет его возрастных, речевых, индивидуальных особенностей и потребностей, следует планировать занятия с акцентом на максимальном всестороннем развитии каждого ребенка.

Впервые система музыкально-ритмических движений была разработана известным швейцарским музыкантом-педагогом Э. Жаком - Далькрозом в 1922 г. Она получила широкое признание во многих странах, особенно в области дошкольного и млад-

шего школьного обучения. Разработанные им методы основаны на использовании специальных тренировочных упражнений. Исследователь предлагал наряду с системой ритмических упражнений развивающие игры.

На занятиях музыкальной студии, созданной при нашем колледже, использование материала народного хорового творчества позволяет укрепить мышечный аппарат ребенка и развить его голосовые данные. В результате удается добиться не только чистоты интонации, но, главное, выразительности в пении детей. Кроме того, хоровое пение помогает развивать детские эмоции, которые, в свою очередь, положительно сказываются на развитии детской мимики.

Освоение доступного фольклорного материала формирует представления ребенка о народном музыкально-поэтическом языке, его образно-смысловом строе. Благодаря естественности звуковой организации народных попевок у детей достаточно

быстро может быть налажена координация голоса и слуха, что незамедлительно скажется на чистоте интонирования.

Упражнения в выразительном, четком и эмоционально-ярком произнесении народно-поэтических текстов повышают речевую и определяют певческую культуру детей. Элементы движения, включаемые в исполнение, не только развивают необходимую координацию движений, но и позволяют точнее передать, а следовательно, освоить национальную народную характерность самовыражения. Деятельность, строящаяся на принципах фольклорного творчества, развивает фантазию, позволяет активизировать самые разнообразные творческие проявления ребенка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Волкова Г.А. Логоритмика. М.: Просвещение, 1985. 191с.

РЕЗУЛЬТАТЫ КОРРЕЛЯЦИОННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ВЗАИМОСВЯЗИ АКАДЕМИЧЕСКОЙ УСПЕВАЕМОСТИ И СОЦИАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА СТУДЕНТОВ-ПСИХОЛОГОВ

А.Т. Калиева

Казахстанско-Российский университет

E-mail: kaliavaasiya@mail.ru

В последнее время во всем мире в целом, и в Казахстане в частности, стремительно развивается дистанционное образование – целый комплекс образовательных услуг, предоставляемых широким слоям населения в стране и за рубежом с помощью специализированной информационно-образовательной среды, базирующейся на средствах обмена учебной информацией на расстоянии, когда «процесс обучения не зависит от расположения обучаемого в пространстве и во времени» [1, с.20].

В своем исследовании мы постараемся выяснить взаимосвязь академической успеваемости студентов-психологов дистанционной формы образования с социальным интеллектом как одного из профессионально-важных качеств (ПВК) психологов.

Данное исследование проходило в три этапа: на первом – изучена успеваемость учащихся студентов-психологов, основанная на результатах итоговых экзаменов. Из общей группы студентов дистанционного обучения вторых, третьих и четвертых курсов методом экспертной оценки было отобрано 11 чел. с высокой успеваемостью в обучении и девять – с низкой, условно разделяя их на «эффективные студенты» и «неэффективные студенты». Все испытуемые женского пола, возраст от 19 до 30 лет. На втором – проведено изучение уровня развития социального интеллекта методикой диагностики социального интеллекта (Тест Дж. Гилфорда, И. М. Салливена) [2]. На третьем – применен математический анализ данных (U-критерий Манна-Уитни и ранговая корреляция Спирмена, при $p \leq 0,05$).

Мы предположили, что академическая успеваемость студентов-психологов в условиях дистанционного обучения имеет прямую зависимость от степени развития у них социального интеллекта.

Ограниченность объема публикации не позволяет привести нам все расчетные данные, поэтому мы ограничимся лишь эмпирическими значениями достоверных показателей сравнительных и корреляционных расчетов.

Далее по тексту приняты следующие сокращения: GILF1 – показатель первого субтеста «Истории с завершением» теста Дж. Гилфорда и И.М. Салливена; GILF2 – показатель второго субтеста «Группы экспрессии» теста Дж. Гилфорда и И.М. Салливена; GILF3 – показатель третьего субтеста – «Вербальная экспрессия» теста Дж. Гилфорда и И.М. Салливена; GILF4 – показатель четвертого субтеста «Истории с дополнением» теста Дж. Гилфорда и И.М. Салливена; КО – общий показатель композитной оценки по четырем субтестам теста Дж. Гилфорда и И.М. Салливена [2].

По результатам методики диагностики социального интеллекта Гилфорда-Салливена, можно говорить о статистически достоверно большем уровне развития социального интеллекта как в сравнении со средненормативным значением, так и с «неэффективными» студентами, причем не только по композитной оценке ($M_{GILFКОэфф.} = 49$; $\sigma_{GILFКОэфф.} = 3.14$; $M_{GILFКОнеэфф.} = 30$; $\sigma_{GILFКОнеэфф.} = 3.40$), но и по каждому субтесту методики ($M_{GILF1эфф.} = 13$; $\sigma_{GILF1эфф.} = 1.36$; $M_{GILF1неэфф.} = 8$; $\sigma_{GILF1неэфф.} = 2.35$;

$M_{GILF2эфф.} = 13$; $\sigma_{GILF2эфф.} = 7.21$; $M_{GILF2неэфф.} = 7$; $\sigma_{GILF2неэфф.} = 2.26$; $M_{GILF3эфф.} = 11$; $\sigma_{GILF3эфф.} = 0.94$; $M_{GILF3неэфф.} = 8$; $\sigma_{GILF3неэфф.} = 2.22$; $M_{GILF4эфф.} = 11$; $\sigma_{GILF4эфф.} = 1.41$; $M_{GILF4неэфф.} = 7$; $\sigma_{GILF4неэфф.} = 2.33$). Так, «эффективные» студенты в большей степени предвидят последствия поведения: способны предвосхищать дальнейшие поступки людей на основе анализа реальных ситуаций общения, предсказывать события, основываясь на понимании чувств, мыслей, намерений участников коммуникации; они более четко, чем «неэффективные», выстраивают стратегию собственного поведения для достижения поставленной цели. Они в большей степени правильно оценивают состояния, намерения и чувства людей по их невербальному поведению: мимике, позам, жестам. Также выше их чувствительность к характеру и оттенкам человеческих взаимоотношений в речевой экспрессии в контексте определенной ситуации. «Эффективные» студенты в большей степени, чем «неэффективные», способны распознавать структуру межличностных отношений в динамике: они умеют анализировать сложные ситуации взаимодействия с людьми, понимают логику их развития, чувствуют изменение смысла ситуации привлечением в коммуникацию различных участников, могут достоверно предсказывать поведение других людей, определяя его причины. Достоверные различия по композитной оценке методики позволяют характеризовать «эффективных» студентов как способных извлекать максимум информации о поведении людей, понимать язык невербального общения, высказывать быстрые и точные суждения о людях, успешно прогнозировать их реакции в заданных обстоятельствах, проявлять дальновидность в отношениях с другими, что способствует успешной социальной адаптации. Они являются успешными коммуникаторами, им свойственна контактность, открытость, тактичность, доброжелательность, тенденция к психологической близости в контактах, что определяет высокое значение этого показателя в структуре ПВК психолога.

По методике диагностики социального интеллекта Гилфорда-Салливена, значимые высокие корреляции получены по всем четырем субтестам и композитной оценке методики. Высокая положительная корреляция между субтестом 1 «История с завершением» и успеваемостью отражает такую взаимосвязь, при которой в большей степени предвидят последствия поведения ($r=0.62$). Субтест 2 «Группы экспрессии» – правильно оценивают состояния, намерения и чувства людей по их невербальному поведению ($r=0.73$). Субтест 3 «Вербальная экспрессия» – выше их чувствительность к характеру и оттенкам человеческих взаимоотношений в речевой экспрессии в контексте определенной ситуации ($r=0.68$). Субтест 4 «Истории с дополнением» – распознают структуру межличностных отношений в динамике ($r=0.59$). КО способных извлекать максимум информации о поведении людей, понимать язык невербального общения, высказывать быстрые и точные суждения о людях, успешно прогнозировать их реакции в заданных обстоятельствах, проявлять дальновидность в отношениях с другим, что способствует их успешной социальной адаптации ($r=0.69$).

Таким образом, наша гипотеза полностью доказана. Эффективность обучения в этой системе напрямую зависит от развития такого профессионально-важного качества, как социальный интеллект. Бесспорно, это не единственное ПВК, и потому необходимы дополнительные исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агапонов С.В., Джалишвили З.О. и др. Средства дистанционного обучения. Методика, технология, инструментарий/ Под ред. З.О. Джа-лишвили. СПб.: БХВ-Петербург, 2003. 336 с.
2. Михайлова (Алешина) Е.Л. Методика диагностики социального интеллекта Гилфорда. СПб.: Иматон, 2000. 53 с.

ВОЗМОЖНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ ПРАВОСЛАВНОЙ КУЛЬТУРЫ НА ЗАНЯТИЯХ В НАЦИОНАЛЬНОМ МУЗЕЕ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

А.А. Квирам

Национальный музей Республики Коми

E-mail: www.Kviram-61@yandex.ru

Главная задача современного образования состоит в том, чтобы ребенок стал всесторонне развитой личностью. Важнейший аспект в этом направлении – воспитание духовности в подрастающем поколении. Однако в школе и дома учащийся не может получить знания в полном объеме: сказывается недостаток времени, а зачастую, и отсутствие сведений и педагогических навыков родителей. В настоящее время изучению православной культуры уделяется большое внимание на государственном уровне. Так, на протяжении 2010–2012 гг. продолжалась работа над новым федераль-

ным законом «Об образовании». Обновление содержания образования предполагает введение изучения основ православной культуры в школе как спецкурса. В декабре 2012 г. был принят новый закон «Об образовании». В части 1 статьи 87 закрепляется возможность включать в основные образовательные программы учебные курсы, «направленные на получение обучающимися знаний об основах духовно-нравственной культуры народов Российской Федерации, нравственных прин-

циях, исторических и культурных традициях мировых религий».

Для работы в данном направлении в помощь педагогам в Национальном музее Республики Коми (далее НМРК) была создана программа по основам православной культуры – «Благовест». Особая музейная обстановка и наличие подлинных предметов православной традиции делают занятия более содержательными и убедительными, чем классные и аудиторные. Поэтому программа «Благовест» достаточно актуальна в настоящее время. Она подразумевает как комплексное посещение – абонемент, так и разовые занятия по интересующим темам. Экскурсии из этого цикла рассчитаны на людей разных возрастов и уровня развития культуры. Для школ музей предлагает эту программу в форме абонемента для создания у учащихся целостного представления о православной культуре. Важнейшей особенностью и главной составляющей данного абонемента является активное использование Священного предания – православных традиционных икон, а также Священного Писания – Библии.

В настоящее время НМРК располагает значительной коллекцией памятников духовной культуры – более 200 предметов и икон – более 300 ед. хранения, некоторым из которых более 500 лет. Возможность углубленного изучения православной культуры в НМРК появилась в связи с открытием новой выставки, ставшей частью постоянной экспозиции отдела истории – «Духовные центры земли Коми». Благодаря этому музей может дать необходимые знания по истории православия, познакомить с местной иконографией и содействовать в воспитании уважения к религиозным взглядам и традициям. Посещая музей, экскурсант имеет возможность увидеть разнообразие предметов, связанные с духовной культурой: иконы, скульптуры, церковную утварь. Большинство из них в силу своей специфичности и многозначности сложно правильно воспринять. Задача сотрудника музея – обучить языку религии, основу которого составляют символы и образы, не превращая образовательный процесс в пропаганду. Музейный педагог, занимающийся с детьми, помогает перевести язык духовных образов на язык светских понятий посредством сочетания традиционных и инновационных форм, принятых в современной музейной педагогике. Сначала дети учатся узнавать то, что видят, затем – интерпретировать увиденное, стремясь найти скрытое в христианских символах. Проведение подобных экскурсий требует тщательной теоретической подготовки. Музейный педагог – это специалист, с одной стороны, знающий факты и события прошлого, понимающий их значимость для настоящего и будущего, с другой, – знающий и понимающий аудиторию, принимающий посетителей в качестве обучаемых, обладающий педагогической компетентностью и умеющий вступать в диалог. Система наводящих вопросов активизирует ребенка, раскрывает содержание темы и позволяет прийти к правильным выводам. Занятия также требуют большого эмоционального напряжения, так как современных людей

очень сложно заинтересовать изучением духовной культуры края.

Помимо «Благовеста» в НМРК существует многолетний опыт изучения христианской культуры при помощи икон. Разработаны и успешно реализуются такие программы, как «Круг светлых праздников», «От Покрова осеннего до Егория весеннего». Практически на каждом занятии уделяется внимание праздничной иконе, поскольку почитание икон – это особенность православной веры. В современной духовно-культурной ситуации экспонирование иконы и представление ее зрителю – непростая задача. Анализ результатов просветительской работы свидетельствует о серьезной потребности посетителей в особых «учительских» беседах по иконописи, служащих своеобразным мостиком к православной культуре. Задача сотрудников заключается в правильном описании иконы и умении корректно ответить на любой вопрос об иконе, чтобы это не выглядело пропагандой православия, поскольку среди экскурсантов есть приверженцы разных религий: мусульмане, христиане, а также атеисты. Многие никогда не бывали в православном храме и об иконе только слышали. Таким образом, музей – это едва ли не единственное место встречи с ней. Именно поэтому первое занятие в цикле православного абонемента «Благовест» посвящено иконе и называется «Что такое икона?». Уникальность его в том, что икона в музее рассматривается с нескольких позиций: во-первых, как артефакт истории, имеющий свою неповторимую легенду. Исследуя иконы, мы можем выяснить, какие святые были наиболее почитаемы в Коми крае. Сегодня многие люди через созерцание истинного облика древних икон, явленного в музее, изучают историю родного края. Во-вторых, икона в музее рассматривается как предмет живописи. Здесь сотрудник музея прибегает к такому методическому приему экскурсионного показа, как прием зрительного анализа. Встреча с иконой – это встреча с ярким художественным образом, подкупающим своей эстетической подлинностью, открытостью живописного языка. Иконы, представленные в экспозиции НМРК, – это образцы неповторимого северного письма со своими особенностями, связанными с историческими условиями развития региона. Благодаря методу наглядности экскурсанты могут увидеть все этапы ее создания: от иконной доски до темперных красок. В-третьих, икона рассматривается как святыня: музейный сотрудник должен объяснить детям, что она – не предмет идолопоклонничества, а почитание изображенного на ней пробраза. Православная икона помогает осмыслить события Священного Писания. В Советском Союзе упор делался на внешний вид иконы, рассмотрение ее деталей и сюжета. При этом икона практически уничтожалась как духовная ценность, средоточие Благодати. В настоящее время именно ее благодатная сила вызывает наибольший интерес у музейной аудитории. Музейный педагог должен помочь уловить момент предстояния перед иконой-святыней. Помочь ему в этом призван метод погружения: использование ду-

ховной музыки, церковных свечей. Благодаря всему вышеперечисленному у экскурсантов создается все-стороннее представление об иконе.

Подводя итог, следует отметить, что деятельность НМРК сегодня направлена на создание целостного пространства духовно-нравственного развития в соответствии с духовными и культурными традициями России и Республики Коми на основе православных духовных идеалов и традиционных нрав-

эмоционального интеллекта переменные эмоционального выгорания будут возрастать.

ВЛИЯНИЕ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА СИНДРОМ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ У ВОСПИТАТЕЛЕЙ ДОШКОЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

А.А. Чикрыжова, Н.Е. Ушакова

Сыктывкарский государственный университет, Институт социальных технологий

E-mail: stranicagnev@rambler.ru

Синдром эмоционального выгорания – это совокупность негативных эмоциональных переживаний и установок относительно своей работы (профессии) и субъектов делового общения, проявляющееся нарастающим эмоциональным истощением [1]. К основным симптомам выгорания относятся: эмоциональный дефицит, истощение, деперсонализация и редукция профессиональных достижений. Выделяют три стадии эмоционального выгорания, каждая из которых содержит соответствующие симптомы: стадии напряжения (неудовлетворенность собой, тревожность и депрессия), резистенции (неадекватное, избирательное эмоциональное реагирование) и истощения (эмоциональный дефицит, эмоциональная и личностная отстраненность).

На эмоциональное выгорание влияет множество факторов, один из которых – эмоциональный интеллект, в настоящее время вызывающий все больший интерес. Область изучения эмоционального интеллекта является сравнительно молодой и насчитывает чуть больше двух десятилетий. Эмоциональный интеллект – явление, которое объединяет в себе умение различать и понимать эмоции, управлять собственными эмоциональными состояниями и эмоциями своих партнеров по общению [2]. На основе этого можно предположить, что низкий уровень эмоционального интеллекта может свидетельствовать о высоком риске возникновения синдрома эмоционального выгорания.

Было проведено исследование, цель которого – выявить влияние эмоционального интеллекта на синдром эмоционального выгорания.

В качестве проблемы данной работы выступает недостаточность представлений об особенностях влияния эмоционального интеллекта на эмоциональное выгорание.

Экспериментальная гипотеза: при возрастании переменных эмоционального интеллекта переменные эмоционального выгорания будут уменьшаться, и, наоборот, при снижении переменных

ценностей с учетом условий современной жизни. Это залог того, что вне зависимости от профессиональной принадлежности люди попытаются осознать подвиги Святых, будут учиться уважать чувства верующих, с уважением относиться к истории церкви.

В качестве экспериментальных методик были использованы «Диагностика уровня эмоционального выгорания» В.В. Бойко и методика измерения параметров эмоционального интеллекта, разработанная Н. Холлом.

Выборку составили 28 сотрудников МБДОУ «Детского сада общеразвивающего вида»: дошкольные воспитатели в возрасте от 23 до 50 (средний возраст 36 лет), пол – женский, стаж работы от 1 года до 33 лет (средний стаж – 13 лет).

Характеристика коллектива: в данном детском учреждении произошла смена руководителя (заведующей), что вызвало конфликты между сотрудниками и сотрудниками и руководителем по причине распределения стимулирующего фонда (дополнительная заработная плата), введение новых методов управления. Ранее нами было проведено исследование межличностных отношений при помощи методик Морено (социометрия), а также Свенцицкого и Бахорева (межличностные отношения) с целью выявить формального и неформальных лидеров и возможные «группировки», конфликтующие между собой. Данное исследование показало, что сотрудники не выделяют своего нового руководителя (заведующую) как формального лидера. И коллектив поделен на две группы: сотрудники, давно работающие в данном учреждении, и вновь поступившие. Это может влиять на эмоциональное состояние дошкольных воспитателей, которое выражается в тревожности, агрессивных реакциях и отстраненности от коллектива, а также на воспитательный процесс и отношение к детям. В совокупности данные факторы могут повысить риск возникновения синдрома эмоционального выгорания. Проанализировав теоретические знания, мож-

но говорить о том, что специальность дошкольного воспитателя предполагает наличие высокого уровня эмоционального выгорания.

На основе проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. В общей выборке была выявлена тенденция различий в выраженности такого компонента эмоционального интеллекта, как «Эмоциональная осведомленность» между низким и средним уровнями эмоционального выгорания.

2. Не было обнаружено статистически значимой связи между компонентами эмоционального интеллекта и эмоционального выгорания.

3. В группе данных, которая выделена по такому фактору, как низкий уровень эмоционального интеллекта, выявлены статистически значимые результаты различий выраженности показателей эмоционального интеллекта при низком и среднем уровнях эмоционального выгорания: «Эмоциональная осведомленность», «Управление своими эмоциями», «Самомотивация», общий интегральный уровень эмоционального интеллекта. Также наблюдалась тенденция в различии выраженности «Эмпатии» и «Распознавание эмоций других».

4. На достоверном уровне выявлены следующие корреляции между структурными компонентами эмоционального интеллекта: «Эмоциональная осведомленность», «Управление своими эмоциями», «Самомотивация» с «Напряжением», «Резистентцией» и общим уровнем эмоционального выгорания, шкала «Распознавание эмоций других» с «Резистентцией», общий интегральный уровень эмоционального интеллекта с «Напряжением», «Резистентцией» и общим уровнем эмоционального выгорания.

5. Разработана мини-программа, направленная на развитие уровня эмоционального интеллекта с целью преодоления и профилактики эмоционального выгорания.

Интересно, что все выявленные корреляционные связи «отрицательные». Это значит, что при возрастании переменных эмоционального интеллекта переменные эмоционального выгорания будут уменьшаться, что подтверждено выдвинутыми гипотезами.

Таким образом, гипотезы были статистически подтверждены, цель исследования достигнута. Полученные данные могут использоваться в целях прогнозирования, профилактики и коррекции синдрома эмоционального выгорания и эмоционального интеллекта, что дает возможность разработки программы, направленной на развитие и повышение уровня эмоционального интеллекта для преодоления и профилактики эмоционального выгорания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Орел В.Е. Синдром психического выгорания. М.: Институт психологии РАН, 2005. 330 с.
2. Гоулман Д. Эмоциональное лидерство: искусство управления людьми на основе эмоционального интеллекта. М.: Альпина Бизнес Букс, 2005.

Авторский указатель

**ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
НАУКИ**

Алешина Л.А.	31
Али А.А.	4
Аллазов М.Р.	4
Андреев О.В.	61
Анчугова Е.М.	38
Баимова М.А.	5
Байдуплаулы А.	6,68
Белинская А.П.	50
Белогурова О.А.	7
Белых А.Г.	9
Белых Д.В.	61
Бойченко А.П.	22
Бугаева А.Ю.	30
Будаева В.В.	15,31,59,71
Буравлев Е.В.	9,54
Быховцова Ю.В.	8
Васенева И.Н.	9
Васильева Н.С.	10
Вальчук Н.А.	53
Ведягин А.А.	27
Гаврюкова Е.О.	22
Галушко А.С.	12
Галаятдинов А.Г.	55
Гладкий Ф.Ф.	55
Гончаренко Е.А.	5
Гришин Н.Н.	7
Демакова М.Я.	14
Демин В.А.	21,44
Денисова М.Н.	15,16
Десятых И.В.	27
Дю А.В.	18
Елышев А.В.	61
Иванов Н.В.	18
Ильяслы Т.М.	4
Ипатова Е.У.	21
Истомина Е.И.	20
Казакова Е.Г.	44
Камнева Н.Н.	22
Коншин В.В.	46,66
Коншина Д.Н.	46,66
Королева М.С.	23
Коруткин Д.Ю.	68
Кошурникова Е.В.	24
Красильникова О.К.	36
Краснов А.Г.	26
Кривошапкин П.В.	27,37,41
Кривошапкина Е.Ф.	27,37,41
Кузиванов И.М.	28
Лоухина И.В.	30
Люханова И.В.	31
Макарова Е.И.	31,32
Макарова Е.Н.	67
Мамедова Г.А.	33
Манахова Т.Н.	34
Маркова Е.Б.	36
Мартаков И.С.	37
Матистов Н.В.	38
Миронова А.А.	40
Михайлов В.И.	41
Михайлова Е.А.	67
Морозов М.А.	43
Москалев И.В.	56

Музычкина Р.А.	6,68
Мурзакова А.Р.	55
Мухрыгин К.С.	21,44
Опенько В.В.	46
Ординарцев Д.П.	46
Оськина Ю.А.	48
Павлов И.Н.	47
Пакриева Е.Г.	48
Пестова С.В.	50
Петик И.П.	50
Петик П.Ф.	50
Попова С.А.	52
Пьянкова М.В.	24
Рожков Д.А.	44
Романов О.Е.	53
Рочева Т.К.	54
Сабитова Д.А.	55
Саварина М.А.	7
Сафаров Л.Ф.	56
Свиридов А.В.	46
Свиридов В.В.	46
Севастьянова Ю.В.	63
Сенюкова М.Н.	18
Серов Ю.М.	36
Ситников П.А.	9
Скиба Е.А.	58,59
Смирнова М.А.	43,61
Смирнова О.М.	61
Стрюков А.В.	12
Судариков Д.В.	14
Сысоева Н.В.	18
Тарабенко В.Е.	43
Темноева А.Е.	63
Торлопов М.А.	37,63
Тюрнина Т.А.	69
Удалова О.С.	34
Удоротина Е.В.	63
Устинова Э.М.	48
Файзуллин Н.К.	5
Федорова И.В.	9
Федякина З.Г.	50
Фетюкова Н.Н.	63
Филиппова М.В.	64
Фурина А.В.	66
Хисамутдинов Ф.Ф.	5
Черняк М.Ю.	43
Шарай Т.В.	7
Шарлай Е.В.	
Шахматов Е.Г.	67
Шевченко А.С.	68
Шумова О.А.	69
Якушева А.А.	69,71

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Антропова Е.В.	73
Быкова Е.Н.	74
Гракова О.В.	75
Диханов Е.Н.	78
Ершова О.В.	77
Ефименко О.С.	78
Ефименко С.А.	78
Захаров Д.А.	79
Канева Т.А.	81
Матвеев В.А.	82

Морокова Ю.И.	90
Паньшин А.Н.	83
Персиянова М.В.	92
Сапожникова Ю.И.	74
Стрижов А.А.	83
Уляшева Н.С.	84
Хазов А.Ф.	86
Чижук А.Л.	87
Шадрин А.Н.	90
Шестакова А.А.	88

**ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ,
ЭНЕРГЕТИКА**

Бежан А.В.	94
Борейко Д.А.	95
Быков И.Ю.	95
Генохович Н.В.	97
Дуркин С.М.	98
Захаров Д.Ю.	100
Кузьбожев П.А.	101,103
Куклин Д.В.	104
Кулешов В.Е.	105
Леушева Е.Л.	106
Лодыгин А.Л.	107
Лютеев А.А.	109
Моренов В.А.	110
Николаев Н.И.	106
Пулькин А.Г.	112
Путинцева Н.О.	105
Смирнов А.Л.	95
Соколова А.А.	113
Художилова А.Н.	114

**МАТЕМАТИКА, ИНФОРМАТИКА,
АВТОМАТИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

Афонин Р.Е.	116
Бакина М.	117
Вицентий А.В.	118
Власов В.С.	124
Ермоленко А.В.	120
Казаков Д.В.	121
Кирпичева О.А.	124
Костровский Д.	123
Котов Л.Н.	124
Ласек М.П.	124
Омелина Е.	117
Павловский М.А.	125
Уткин А.А.	124
Филиппова Н.О.	120

**ИННОВАЦИИ
В ЛЕСНОМ КОМПЛЕКСЕ**

Афанасов А.И.	127
Бобушкина С.В.	128
Болотова К.С.	144
Васильев О.И.	149
Веснихин М.А.	137,138
Голуб В.П.	136
Дахияев Ф.Ф.	159

Дербин М.В.	130,132	Куланбаева З.А.	165	СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	
Дербина М.А.	133	Курилина Е.М.	163		
Зезегова М.Э.	134	Муфазалова А.С.	165		
Кайчев А.В.	136	Падласов П.А.	165	Букреева Ю.В.	210
Клестова Я.С.	137,138	Петряев В.Е.	166	Ермолов О.С.	210
Ковязин В.Ф.	143	Свойкин Ф.В.	168	Дерябина Я.Ф.	209
Корельская М.А.	139	Серебренников М.Ю.	169	Залкинд Е.А.	212
Лисов В.Ю.	141	Серков П.А.	170	Калачикова О.Н.	213
Микушева А.Н.	148	Токарева И.А.	172	Кузнецов Д.С.	215
Наконечная Д.М.	142	Тузенко Е.В.	173	Некипелова А.Д.	225
Нгуен Тхи Лан	143	Файзуллин Н.К.	165	Носков В.А.	216
Нельмина Д.Л.	144	Шишелов М.А.	174	Оботурова Л.В.	217
Новожилов Е.В.	153			Стыров М.М.	219
Норкина А.М.	145	ИСТОРИКО-ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ		Тимушев Е.Н.	220
Онучин В.Ю.	146			Устинова К.А.	222
Пахучая Л.М.	157,158			Шевченко А.О.	223
Пахучий В.В.	134, 142			Шумейко А.О.	225
Пискунова М.Д.	148	Бойко Ю.И.	177	Юрченко О.В.	209
Полойник О.П.	156	Вишнякова Д.В.	178		
Поремская Ю.А.	149	Волкова С.А.	196	УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ СЕВЕРА	
Поротова В.П.	127	Волокитина Н.А.	180		
Ракова А.С.	150,152	Иванов Ф.Н.	181	Минин А.И.	227
Рублева О.А.	145,146	Исаков О.И.	182		
Сивков К.Е.	132	Канов М.Г.	184	ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ	
Сигурдссон П.	156	Коваль Е.С.	197		
Смирнов Е.В.	153	Лобанова Л.С.	185	Амосова Т.В.	229
Соболева Д.А.	150,152	Логинова Е.А.	201	Аниева К.А.	230
Торбик Д.Н.	154	Ложкина А.С.	185	Екимова С.С.	230
Тышкунова И.В.	153	Литвин Л.В.	199	Калиева А.Т.	231
Ушакова С.Н.	156	Майоров Н.А.	186	Квирам А.А.	232
Чухчин Д.Г.	127	Малева А.В.	202	Ушакова Н.Е.	234
Феднев Д.С.	157	Миронова Н.П.	188	Чикрыжова А.А.	234
Шадрина М.М.	158	Овчинников В.А.	189		
Швец А.В.	159	Полякова Ю.О.	204		
Яновский Р.Е.	130	Попов С.А.	190		
		Попова А.О.	205		
ЛЕСНАЯ И ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ		Таскаева А.А.	185		
		Тимушева И.М.	191		
		Хорошун Т.А.	192		
Бурносова А.Н.	162	Цывунина А.А.	194		
Гончаренко Е.А.	165	Шибанов А.А.	206		

Химико-технологические науки	4
Науки о Земле.....	73
Физико-технические науки, энергетика	94
Математика, информатика, автоматизация научных исследований	116
Инновации в лесном комплексе	127
Лесная и деревообрабатывающая промышленность.....	162
Историко-филологические науки.....	177
Социально-экономические науки	209
Устойчивое развитие Севера	227
Педагогика и психология.....	229
Авторский указатель	236

Научное издание

**II Всероссийская (XVII) молодежная научная конференция
(с элементами научной школы)
«Молодежь и наука на Севере»**

Материалы докладов
Том II

22–26 апреля 2013 г.
Сыктывкар, Республика Коми, Россия

Рекомендовано к печати
Президиумом Коми НЦ УрО РАН

Редактор Л.А. Фёдорова
Оригинал-макет – Н.А. Сулейманова
Художник В.Б. Осипов

Лицензия №0047 от 10.01.1999.
Компьютерный набор. Подписано в печать 12.04.2013.
Формат 60X84 ¹/₈. Печать офсетная. Бум. офсетная.
Усл. печ. л. 30,0. Уч.-изд. л. 30,0. Тираж 100. Заказ №14.

Редакционно-издательский отдел Коми научного центра УрО РАН.
167982, ГСП, Сыктывкар, ул.Первомайская, 48

