



# СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Периодический научный сборник



**2016 № 2-1**  
**ISSN 2413-0869**

ПО МАТЕРИАЛАМ  
XI МЕЖДУНАРОДНОЙ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
Г. БЕЛГОРОД, 29 ФЕВРАЛЯ 2016 Г.

АГЕНТСТВО ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
(АПНИ)

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ  
НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

**2016 • № 2-1**

**Периодический научный сборник**

*по материалам  
XI Международной научно-практической конференции  
г. Белгород, 29 февраля 2016 г.*

**ISSN 2413-0869**

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ**

2016 • № 2-1

**Периодический научный сборник**

**Выходит 12 раз в год**

**Учредитель и издатель:**

ИП Ткачева Екатерина Петровна

**Главный редактор:** Ткачева Е.П.

**Адрес редакции:** 308000, г. Белгород, Народный бульвар, 70а

**Телефон:** +7 (919) 222 96 60

**Официальный сайт:** issledo.ru

**E-mail:** mail@issledo.ru

Информация об опубликованных статьях предоставляется в систему **Российского индекса научного цитирования (РИНЦ)** по договору № 301-05/2015 от 13.05.2015 г.

Материалы публикуются в авторской редакции. За содержание и достоверность статей ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

Электронная версия сборника находится в свободном доступе на сайте: **www.issledo.ru**

*По материалам XI Международной научно-практической конференции «Современные тенденции развития науки и технологий» (г. Белгород, 29 февраля 2016 г.).*

**Редакционная коллегия**

*Духно Николай Алексеевич*, директор юридического института МИИТ, доктор юридических наук, профессор

*Васильев Федор Петрович*, профессор МИИТ, доктор юридических наук, доцент, чл. Российской академии юридических наук (РАЮН)

*Тихомирова Евгения Ивановна*, профессор кафедры педагогики и психологии Самарского государственного социально-педагогического университета, доктор педагогических наук, профессор, академик МААН, академик РАЕ, Почётный работник ВПО РФ  
*Алиев Закир Гусейн оглы*, Институт эрозии и орошения НАН Азербайджанской республики к.с.-х.н., с.н.с., доцент

*Стариков Никита Витальевич*, директор научно-исследовательского центра трансфера социокультурных технологий Белгородского государственного института искусств и культуры, кандидат социологических наук

*Ткачев Александр Анатольевич*, доцент кафедры социальных технологий НИУ «БелГУ», кандидат социологических наук

*Шаповал Жанна Александровна*, доцент кафедры социальных технологий НИУ «БелГУ», кандидат социологических наук

*Трапезников Сергей Викторович*, начальник отдела аналитики и прогнозирования Института региональной кадровой политики (г. Белгород)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>СЕКЦИЯ «ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ»</b> .....	<b>6</b>
<i>Виноградов В.В., Тузова О.Л., Виноградов Н.В.</i> ПОГЛОЩЕНИЕ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ ПОВЕРХНОСТЬЮ МИНЕРАЛА ЛИДИТА .....	6
<i>Матвеев А.И.</i> ДИНАМИКА ПУЧКОВО-ПЛАЗМЕННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ПРОЦЕССЕ ЗАХВАТА ПУЧКА В ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ЯМЫ ВОЛНЫ .....	11
<i>Сизиков В.П., Разумов В.И.</i> ПОНИМАНИЕ ПРОЦЕССА КАК СИСТЕМЫ В РАЗВИТИИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ .....	14
<b>СЕКЦИЯ «ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ»</b> .....	<b>25</b>
<i>Роик Б.О., Агеева Е.В.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ХЛОРООРГАНИЧЕСКИХ ПЕСТИЦИДОВ МЕТОДОМ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ .....	25
<i>Севостьянова Н.Т., Баташев С.А., Решетникова Д.К., Мишункина Ю.М.</i> РОЛЬ СИЛЬНЫХ ПРОТОННЫХ КИСЛОТ И ВОДЫ В ГИДРОКАРБАЛКОКСИЛИРОВАНИИ АЛКЕНОВ, КАТАЛИЗИРУЕМОМ ПАЛЛАДИЕВЫМИ СИСТЕМАМИ .....	29
<i>Сидоренко С.В., Бориц Н.А.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЕНЗАПИРЕНА МЕТОДОМ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ .....	37
<i>Сухарева Д.А., Гайнуллина Ю.Ю., Салихова Г.Р.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ МЕЗОСТРУКТУРИРОВАННОГО СИЛИКАТА МСМ-41 .....	41
<i>Ширяева Р.Н., Рыскулова Г.Р., Серебренников Д.В.</i> ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ ФРАГМЕНТОВ АСФАЛЬТЕНОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ПРИОБСКОЙ НЕФТИ.....	44
<b>СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»</b> .....	<b>47</b>
<i>Алябышева Е.А.</i> ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В РАСТИТЕЛЬНОЙ МАССЕ НЕКОТОРЫХ ГЕЛОФИТОВ В УСЛОВИЯХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ МАЛЫХ РЕК РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ.....	47
<i>Корзюк О.В., Домаш В.И.</i> АДАПТОГЕННОЕ ДЕЙСТВИЕ НАНОМИКРОЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ИОНОВ ХЛОРА НА РАСТЕНИЯ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО .....	50
<i>Лебедева С.Н.</i> АНАЛИЗ РЫНКА ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРАНСГЕННОЙ СОИ В КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЯХ И ПОЛУФАБРИКАТАХ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В ГОРОДЕ УЛАН-УДЭ .....	54
<i>Лутфиллаев И.М., Лутфиллаев М.Х.</i> РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ (НА ПРИМЕРЕ ПРЕДМЕТА «ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ») .....	57
<i>Нечаева Ю.С., Жуланов А.А., Красильников В.П.</i> ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПОПУЛЯЦИЙ ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ В ГОРНО-ЛЕСНОМ ПОЯСЕ УРАЛА .....	61
<i>Сергеева Е.В.</i> СОСТАВ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАЗЕМНЫХ МОЛЛЮСКОВ (GASTROPODA, PULMONATA) В СООБЩЕСТВАХ ЮЖНОЙ ТАЙГИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ .....	64
<i>Сергиенко Г.Ф., Иванов А.И., Сергиенко С.С., Боровая Е.А.</i> АДАПТАЦИЯ ЛОШАДЕЙ ЧИСТОКРОВНОЙ ВЕРХОВОЙ ПОРОДЫ В СУРОВЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЯКУТИИ .....	68
<i>Сигарева Л.Е., Дурнова Н.А., Романтеева Ю.В.</i> ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА.....	73

<i>Скорбач В.В., Доценко А.Е.</i> ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ <i>CHELIDONIUM MAJUS</i> И <i>MEDICAGO SATIVA</i> НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ШТАММА <i>ESCHERICHIA COLI</i> .....	75
<i>Солодова М.С., Мелькумов Г.М.</i> НОВЫЕ ДАННЫЕ К ИЗУЧЕНИЮ РОДОВОГО СОСТАВА И БИОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ВОДОРΟΣЛЕЙ-ИНДИКАТОРОВ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ .....	78
<i>Титаренко Д.Ю., Мелькумов Г.М.</i> СИМБИОТРОФНЫЕ МАКРОМИЦЕТЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАКАЗНИКА ОБЛАСТНОГО ЗНАЧЕНИЯ «ВОРОНЕЖСКАЯ НАГОРНАЯ ДУБРАВА» .....	85
<b>СЕКЦИЯ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ».....</b>	<b>89</b>
<i>Абызов В.В., Борзых Н.В., Мальгин С.А.</i> ТОВАРНЫЕ КАЧЕСТВА ПЛОДОВ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ .....	89
<i>Горская А.А.</i> ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА ПО СОЗДАНИЮ ФЕРМЕРСКОГО ХОЗЯЙСТВА.....	91
<i>Губанов А.Г.</i> ИЗУЧЕНИЕ ДЕВЯСИЛА ВЫСОКОГО В УСЛОВИЯХ «СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ», ПОЛУЧЕНИЕ НОВЫХ ЭНДЕМИЧНЫХ ФОРМ ДЛЯ ЕГО СЕЛЕКЦИИ.....	94
<i>Дубровская О.Ю., Богданов Р.Е.</i> ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА НАКОПЛЕНИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ПЛОДАХ СЛИВЫ.....	98
<i>Иванов Н.Г., Тихонов В.К., Тихонова Г.П., Петрова О.Ю.</i> ПИЩЕВЫЕ ТОКСИКОИНФЕКЦИИ: ЭТИОЛОГИЯ И ПРОФИЛАКТИКА .....	100
<i>Игнатович Л.С., Корж Л.В.</i> ТРАВЯНАЯ МУКА РАЗЛИЧНОГО СОСТАВА В РАЦИОНАХ КУР-НЕСУШЕК .....	102
<i>Корнейко Н.И.</i> АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СОДЕРЖАНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ЧЕРНОЗЕМАХ .....	106
<i>Одинцев А.В., Важов С.В., Важова Т.И.</i> СТРУКТУРА ПАШНИ И ПОСЕВЫ ГРЕЧИХИ В АЛЕЙСКОМ ПРИРОДНОМ РАЙОНЕ АЛТАЯ.....	109
<i>Пестерева Е.С., Павлова С.А., Захарова Г.Е., Жиркова Н.Н.</i> СПОСОБЫ ПОСЕВА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ОДНОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ.....	113
<i>Самохина Е.С., Грицунова С.В.</i> АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	117
<i>Тихонова Г.П., Тихонов В.К., Иванов Н.Г., Петрова О.Ю.</i> ЭПИЗООТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИНФИЦИРОВАННОСТИ И ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЛЕЙКОЗОМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПО ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ .....	120
<i>Токарев Н.А., Токарева Н.Д.</i> НЕКОТОРЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ УСПЕШНОЕ ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ХЛОПЧАТНИКА В РОССИИ.....	122
<i>Фахрутдинов Н.З., Хамдамов К.К., Хатамова Х.К., Сафарова Г.К.</i> КАК АДАПТИРОВАТЬ ЦИТРУСОВЫЕ РАСТЕНИЯ В ДОМЕ? .....	126
<b>СЕКЦИЯ «ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ» .....</b>	<b>130</b>
<i>Кононов С.В.</i> РАЗВИТИЕ НАУЧНОГО ДИСКУРСА О ВОСПРИЯТИИ ОБРАЗА КИТАЯ В РОССИЙСКО-КИТАЙСКОМ ПРИГРАНИЧЬЕ .....	130
<i>Липчанская И.В.</i> ТРАНСФОРМАЦИЯ ОБРАЗОВ НАУКИ И УЧЕНОГО В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ.....	135

<i>Петров П.Ю.</i> НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕРМИНА «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС».....	139
<i>Яшин А.Н.</i> ФИЛОСОФСКО-ПРАВОВОЙ АСПЕКТ «СДЕЛКИ С ПРАВОСУДИЕМ» .....	142
<b>СЕКЦИЯ «ДЕМОГРАФИЯ».....</b>	<b>147</b>
<i>Ковтун Д.А., Грицунова С.В.</i> ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ.....	147
<i>Козлова Е.А.</i> ХАРАКТЕРИСТИКА ЭТНОДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ТУВИНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ (1921–1944 гг.) .....	150

## СЕКЦИЯ «ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ»

### ПОГЛОЩЕНИЕ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ ПОВЕРХНОСТЬЮ МИНЕРАЛА ЛИДИТА

***Виноградов В.В.***

к.х.н., н.с., Институт химии и химической технологии НАН КР,  
Кыргызстан, г. Бишкек

***Тузова О.Л.***

к.ф.-м.н., вед. н.с., Институт фундаментальных наук при КНУ  
им. Ж. Баласагына, Кыргызстан, г. Бишкек

***Виноградов Н.В.***

аспирант, Институт физики высоких технологий НИ ТПУ, Россия, г. Томск

Проведены эксперименты по возможности замещения дисперсно распределённого углерода в матрице альфа-кварца на переходные металлы. Выяснено, что углерод замещается на металлы не по всей поверхности, а на особых дефектных структурах и степень обмена зависит от условий термической обработки растворами солей металлов. Основная работа проведена с использованием нитрате серебра, который из всех рассмотренных соединений оказался самым удачным реактивом для создания каталитических поверхностей на минерале лидите.

*Ключевые слова:* лидит, нитраты переходных металлов, сорбция.

Исходя из необычных свойств минерала лидита (рисунок 1) (высокая термическая и химическая стойкость, наличие углерода) была сделана попытка заместить углерод в матрице альфа-кварца переходными металлами.



Рис. 1. Внешний вид образца лидита

Предварительно проведённые исследования по изучению сорбционной способности лидитов показали их отличия от обычного кварца. Исследования на однослойных фильтрах из песка и крошки лидита с размером частиц 0,5-0,8 мм и толщиной слоя от 30 до 70-ти сантиметров показали лучшую сорбционную способность крошки лидита. В качестве модельных были взяты растворы солей стронция, вольфрама, бария, кадмия, кобальта и ртути. Ре-

зультаты фильтрации через слой лидитовой крошки показали поглощение металлов из растворов солей в дистиллированной воде даже в отсутствии коагулирующих веществ. Результаты эксперимента приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Результаты фильтрации растворов солей через песчаный и лидитовый фильтры**

Поглощаемый ион	РН фильтра	Удаление в % (кварцевый фильтр)		Удаление в % (лидитовый фильтр)	
		чистый раствор	раствор с коагулянтом	чистый раствор	раствор с коагулянтом
$\text{Sr}^{2+}$	8,3	1	4	12	63
$\text{WO}_4^{2-}$	7,1	3	18	3	38
$\text{Ba}^{2+}$	8,3	1	6	12	92
$\text{Cd}^{2+}$	8,1	7	56	17	95
$\text{Co}^{2+}$	7,6	2	48	17	94
$\text{Hg}^{2+}$	7,0	3	36	22	96

Концентрация ионов вредных примесей составляли 0,01 моль/литр. Децимолярные растворы поглощались более эффективно, но ёмкость фильтров быстро падала. Для сравнения с другими фильтрующими материалами, обладающими дополнительно сорбционными свойствами, получены следующие данные: древесный уголь поглощал 86% ртути, активированный уголь – 92%, глауконит – 83%. Исходя из полученных результатов (см. табл.2), можно считать, что лидитовые фильтры более эффективны, чем обычные кварцевые. Они более эффективно поглощают ионы вредных металлов, даже без использования коагулянтов. Это можно объяснить наличием на поверхности лидитовой крошки включений углерода, который изменяет поверхностно-сорбционные свойства и благоприятствует сорбции ионов. Применение чистых растворов без коагулянтов показало более высокую степень поглощения, чем у чистого кварца, что указывает на наличие ионообменных центров на поверхности лидита. Такое эффективное поглощение ионов поливалентных металлов объясняется не только увеличением удельной площади поверхности порошка, но и, в основном, вскрытием поверхностно-активных углеродсодержащих центров лидита. Дальнейшую модификацию лидитов мы провели, учитывая способность углеродсодержащих центров обмениваться на мелкодисперсные частицы металлов посредством окислительно-восстановительных реакций. Металлы достаточно прочно сцепляются с поверхностным слоем оксид-кремниевой матрицы лидита, но ввиду своей малой размерности могут обладать высокими каталитическими свойствами.

На рисунке 2 представлен снимок поверхности лидита, обработанного смесью нитратов металлов (медь, железо, цинк) с последующим прогревом при 300<sup>0</sup> С для завершения окислительно-восстановительного процесса на углеродсодержащих участках.

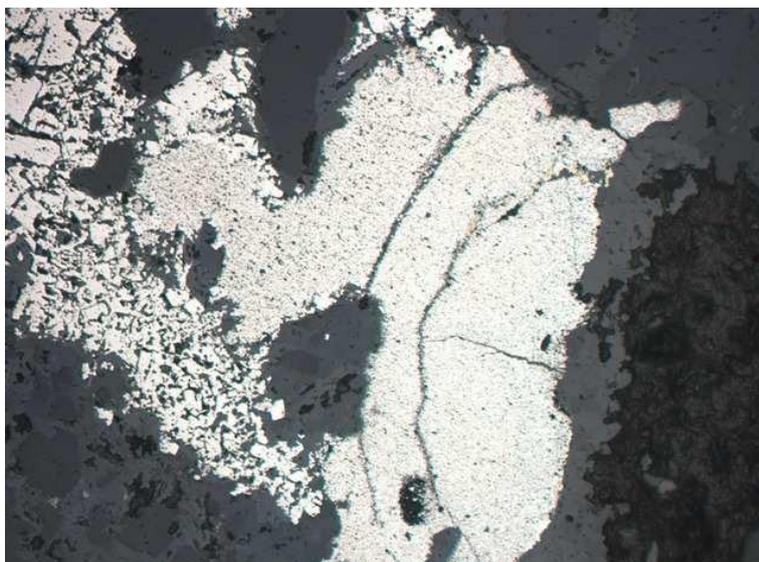


Рис. 2. Участок поверхности лидита, обработанный солями металлов, с последующим прогревом в концентрированных растворах

На рисунке 2 на светлых частях определяются элементы медь, цинк, железо в значительных количествах (рис. 3). На тёмных областях эти элементы не определяются (рис. 4). Это говорит о том, что углерод замещается на металлы не по всей поверхности, а на особых дефектных структурах и степень обмена зависит от условий термической обработки растворами солей металлов.

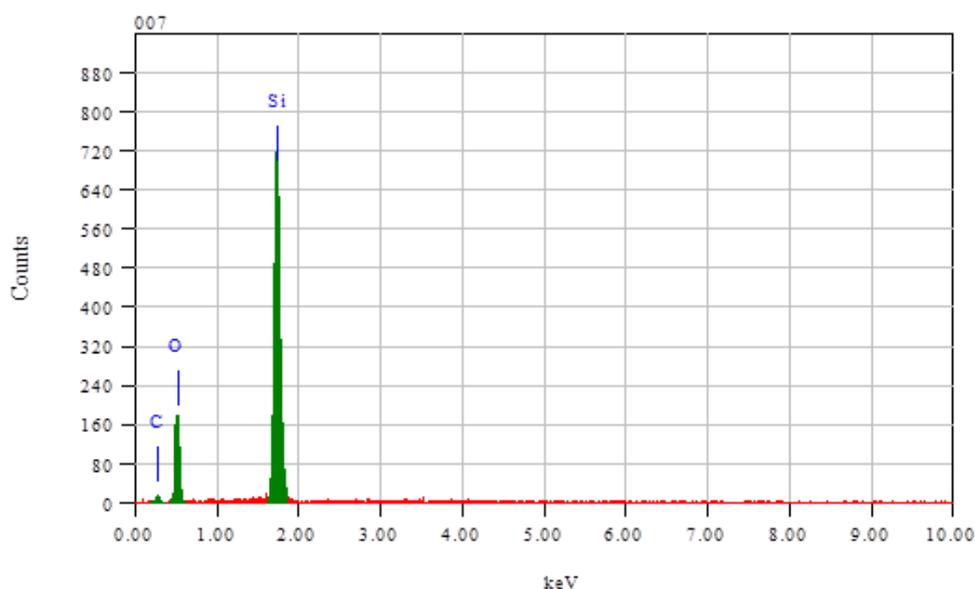


Рис. 3. Распределение элементов на тёмных участках поверхности

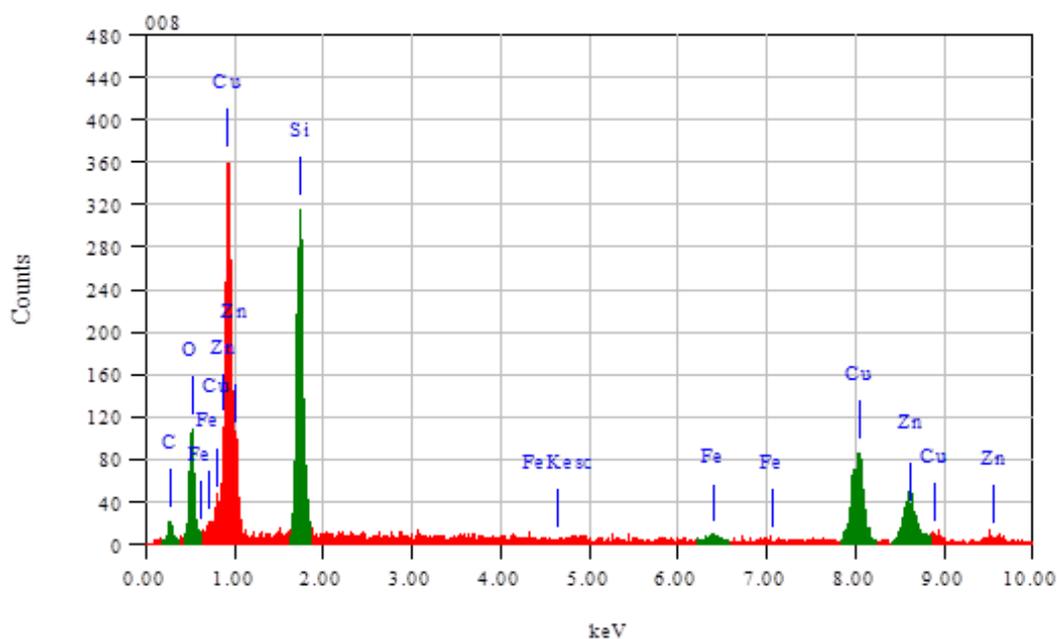


Рис. 4. Распределение элементов на светлых участках поверхности

В различных точках микрообъекта выявляется разное распределение металлических составляющих, что характеризует свойство поверхности неравномерными обменными свойствами. Это в свою очередь зависит от неравномерного распределения углеродных включений и их различной активностью в разных зонах. Из этого можно сделать вывод о том, что нанесение различных солей металлов на поверхность лидита и последующей специальной обработке вызовет образование наноразмерных конгломератов металлов и металлических соединений, характеризующихся не только диффузионными процессами, но и окислительно-восстановительным действием поверхностного углерода. Для различных типов поливалентных и переходных металлов эти зоны могут отличаться размером и формой. Такие наноразмерные объекты должны обладать свойствами каталитических центров. На основе этого начата разработка методики обмена углерода на металлы в матрице носителя.

Проведен анализ возможности использования различных соединений металлов, которые могли бы взаимодействовать с углеродом с выделением металлической фазы. Сразу определим те d-металлы которые работают в качестве катализаторов окислительно-восстановительных реакций в металлическом виде. К ним можно отнести V, W, Fe, Au, Ir, Co, Mn, Cu, Mo, Ni, Pd, Pt, Rh, Ru, Ag, Cr. Среди соединений, которые могут взаимодействовать с углеродом можно выделить оксиды этих металлов. В результате обменного окислительно-восстановительного взаимодействия с углеродом должны получаться металлические фазы и в некоторых случаях карбидные фазы. К сожалению такие реакции могут идти при высокотемпературном синтезе и по диффузионному механизму, без плавления исходных оксидов. Также необходима защита полученного металла от окисления воздухом инертным газом. С другой стороны появляется возможность получения на поверхности всего минерала лидита силикатов соответствующих металлов при высокой температуре. Таким образом, сама идея селективного обмена углерода на металл

не реализуется в полном виде. Частично была проведена попытка внедрения металлической фазы на углеродную компоненту лидита, методом селективной сорбции на окисленную с помощью азотной кислоты поверхность лидита. При этом на углероде образуются поверхностные карбоксильные группы, которые сорбируют за счет обменного взаимодействия ионы металлов. Впоследствии после прогрева на углеродной части минерала фиксировалось наличие внедренного металла. Такие поверхности показывали наличие слабой каталитической активности, что объясняется очень малым содержанием каталитической компоненты. Были рассмотрены в качестве реагента для обменного взаимодействия хлориды металлов. Некоторые из них достаточно устойчивы в безводном виде и могут быть расплавлены при умеренных температурах. Но и эти соединения были забракованы. Во первых реакции взаимодействия углерода с хлоридными расплавами должны давать четыреххлористый углерод, что термодинамически невыгодно и реакции могут пойти только за счет смещения равновесия, возможно в окислительной среде и при высоких температурах. Самым идеальным реагентом для обмена углерода на металл могут быть нитраты рассматриваемых металлов. Окисление нитратами должно идти при умеренных температурах. Поэтому работу решено было проводить, обрабатывая лидит нитратами металлов. Для этого был проведен анализ свойств нитратов предлагаемых металлов по литературным данным. Оказалось, что не для всех приведенных выше металлов получены азотно-кислые соли. Приведем свойства известных нитратов металлов из предложенного списка согласно справочным данным [1] (таблица 2).

Все нитраты хорошо растворимы в воде. При нагревании кристаллогидраты обычно плавятся в кристаллизационной воде, затем теряют кристаллизационную воду, теряют часть азотной кислоты, превращаясь в основные нерастворимые нитраты. При дальнейшем нагревании разлагаются без плавления на оксиды металлов и окислы азота. Из безводных нитратов единственное соединение, которое, в конечном счете, превращается в металл – это нитрат серебра. У него большой интервал между температурой плавления  $212^{\circ}\text{C}$  и точкой разложения  $300^{\circ}\text{C}$ . Нитрат меди в безводном виде получается только специальными методами и разлагается без плавления на оксид меди и оксиды азота.

Таблица 2

**Характеристики известных нитратов металлов**

Нитрат металла	Молекулярный вес	Цвет, тип кристаллов	$T_{пл}^{\circ}\text{C}$	$T_{кип}^{\circ}\text{C}$	Растворимость
$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	287,95	Св.зел.ромб	60,5 разл.	-	
$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	349,95	Бц.кб.	35	125 (- $\text{H}_2\text{O}$ )	
$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	404,0	Св.-фиол. мн.	47,2	Разл.>50	Р.сп,эф.ац.
$\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	291,03	Кр.мн.	-3 $\text{H}_2\text{O}$ , 55	Разл. $\text{CoO}$ , 100	Р.сп,ац.
$\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	287,04	Св.роз.	25,8	129,5, разл 160-200 $\text{MnO}_2$	Р.сп.
$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	241,6	Син.	114,5	Разл.	Р.сп.
$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	295,64	Син.ромб.	-3 $\text{H}_2\text{O}$ ,26,4	-	Р.сп.
$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$			Разл.	Разл.	Р.сп.

Ni(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> *6H <sub>2</sub> O	290,81	З. трикл.	56,7	Разл -3H <sub>2</sub> O), -H NO <sub>3</sub>	Р.сп.
Pd(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	230,4	Желтов.- бур.ромб.	Разл.	-	Реаг.Н <sub>2</sub> O
Rh(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	288,95	Желт –кор.	Разл.	-	Н.р. сп.
Rh(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> *2H <sub>2</sub> O	325,0	Желт –кор.	Разл.	-	Н.р. сп.
Ru(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> *6H <sub>2</sub> O	395,18	Желт.трикл.	-	-	-
Ag NO <sub>3</sub>	169,87	Бц.ромб.	212	Разл. >300	Р.сп,эф., глиц.
Cr(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> *7,5H <sub>2</sub> O	373,13	Кор.мн.	100	-	-
Cr(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> *9H <sub>2</sub> O	400,15	Пурп.мн.	37	Разл.125,5	Р.сп.ац.

Нитрат палладия при высушивании частично гидролизуеться до оксида, который выделяется на поверхности неизбирательно (высаждается не только на углеороде, но и на оксиде кремния). Нитрат родия дефицитный реактив. Поэтому основная работа проводилась на нитрате серебра [2], который из всех рассмотренных соединений оказался самым удачным реактивом для создания каталитических поверхностей на минерале лидите.

#### Список литературы

1. Химическая энциклопедия. М.: Советская энциклопедия, 1988. Т.1. 623 с.
2. Виноградов В.В., Тузова О.Л., Виноградов Н.В. Поглощение металлов поверхностью минерала лидита / The Way of Science // International scientific journal, № 4 (4), 2014. – р.10-12.

## ДИНАМИКА ПУЧКОВО-ПЛАЗМЕННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ПРОЦЕССЕ ЗАХВАТА ПУЧКА В ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ЯМЫ ВОЛНЫ

*Матвеев А.И.*

профессор каф. электротехники и мехатроники, д-р ф.-м.н. наук, доцент,  
Южный федеральный университет, Россия, г. Таганрог

Анализируется изменение профиля плазменной волны и ее дисперсия в процессе захвата электронов пучка в потенциальные ямы этой волны. Показано, что при достаточно большом увеличении амплитуды волны ее частота становится вдвое больше плазменной частоты.

*Ключевые слова:* пучок конечной плотности, пучково-плазменное взаимодействие, дисперсия волны.

Как установлено в [1] дисперсия волны с захваченными электронами ведет себя несколько необычно: ее нелинейность увеличивается с уменьшением амплитуды волны. Такое аномальное поведение волны с захваченными электронами пучка требует объяснения. Несмотря на большое число работ [1, 2], посвященных пучково-плазменному взаимодействию, в них не было ответа на важный для практических применений вопрос: что будет с волной, если в процессе возбуждения в ее потенциальные ямы захватывается пучок электронов конечной плотности?

Рассмотрим одномерную квазистационарную задачу возбуждения внешними источниками продольной волны с потенциалами

$$\varphi = \varphi(t, \psi), \quad \psi = kz - \int \omega(t) dt, \quad u = \omega/k < c, \quad (1)$$

в однородной бесстолкновительной плазме, которую пронизывает пучок электронов. Под действием поля внешних источников амплитуда волны, очень медленно увеличивается от нуля при  $t = 0$  до некоторого произвольного значения  $A$ . Частота волны в начальный момент равна плазменной частоте  $\omega \approx \omega_e$ . Используется обезразмеренная форма записи, в которой скорость  $V_z$  электрона поделена на  $u_0 = \omega_e/k$ , функция распределения  $F(V_z)$  – на  $k/\omega_e$ , температура плазмы  $T = mV_T^2/2$  и потенциал  $\varphi$  – на  $mu_0^2$ . Функция распределения  $F_b(V_z)$  электронов пучка по продольной скорости  $V_z$  имеет форму узкого пика с максимумом при  $V_z = V_b$ . С ростом амплитуды волны электроны пучка захватываются в потенциальные ямы волны. Анализ динамики пучка при его захвате в потенциальные ямы волны описывается уравнением

$$\frac{\partial^2 \varphi}{\partial \psi^2} = - \int_{\varphi}^{\varphi_m} \frac{F_b(V_z) dW}{\sqrt{2(W - \varphi)}} - \omega_e^2 P(\omega)(\varphi - \varphi_0). \quad (2)$$

где  $W$  – полная энергия электрона в поле волны,  $P(\omega) \approx \omega^{-2}$ ,  $\varphi_0$  – электростатическая составляющая потенциала,  $\varphi_m$  – максимальное значение  $\varphi$ . В отсутствие медленной зависимости от времени уравнение (2) имеет первый интеграл

$$\mathcal{E} = \left( \frac{\partial \varphi}{\partial \psi} \right)^2 + U(\varphi) \quad (3)$$

с эффективным потенциалом (рис. 1)

$$U(\varphi) - \mathcal{E} = \begin{cases} \frac{\omega_e^2}{\omega^2} \left( (\varphi - \varphi_0)^2 - A_1^2 \right), & \varphi > W_b; \\ \frac{\omega_e^2}{\omega^2} \left( (\varphi - \varphi_0)^2 - A_1^2 \right) - \frac{\pi \sqrt{AN_b}}{K(\kappa_b)} \sqrt{2(W_b - \varphi)}, & \varphi < W_b, \end{cases} \quad (4)$$

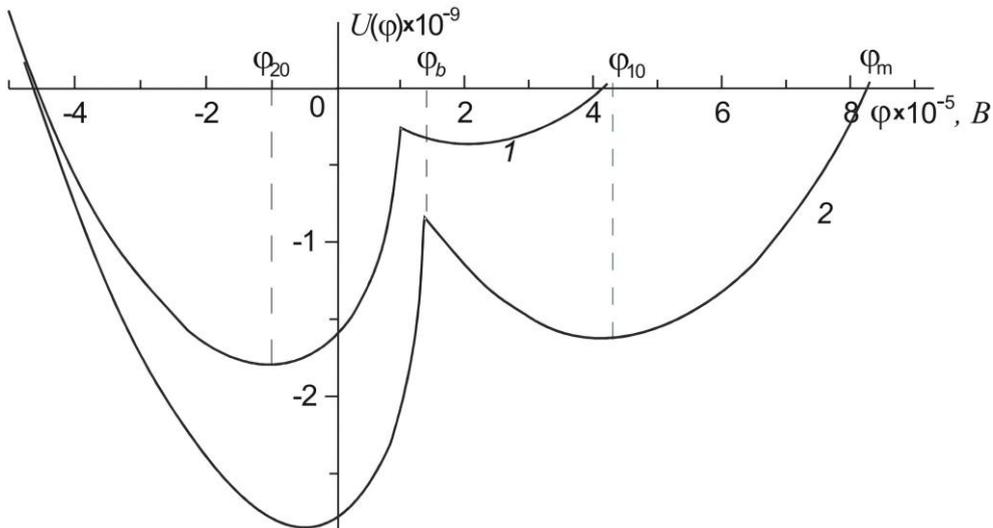


Рис. 1. Изменение профиля эффективного потенциала в процессе возбуждения волны

где  $A_1 = \varphi_m - \varphi_0$ ,  $W_b$  – энергия пучка в потенциальной яме волны. До захвата пучка волной  $W_b > \varphi_m$  эффективный потенциал имеет вид параболы  $U \sim (\varphi - \varphi_0)^2$ . После захвата пучка волной  $W_b < \varphi_m$  эта парабола разделяется потенциальным барьером с максимумом при  $\varphi \approx W_b$  на две области  $\varphi > W_b$  и  $\varphi < W_b$ . Внутри каждой из областей эффективный потенциал имеет минимум, то есть на графике рис. 1 появляются две потенциальные ямы. С увеличением фазы волны ее потенциал поочередно изменяется в областях  $\varphi_{\min} < \varphi < W_b/e$ ,  $W_b/e < \varphi < \varphi_m$ , где находятся

первая и вторая яма, отражаясь от внешних склонов ям. Вследствие этого пространственную зависимость потенциала можно представить в виде последовательности фрагментов двух разных волн, которые чередуясь, непрерывно переходят друг в друга рис. 2. Дисперсия такой волны определяется дисперсией обеих фрагментов двух волн. Вычисление дисперсионного уравнения в этом случае с учетом (4) дает

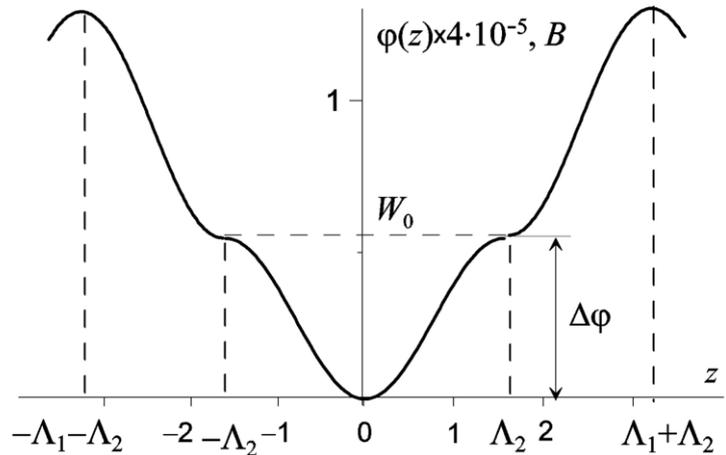


Рис. 2. Искажение потенциала волны после захвата электронов пучка

$$\frac{\omega_e}{\omega} = \frac{1}{2} \left( 1 + \frac{1}{\sqrt{g}} \right) + \frac{1}{\pi} \left( \frac{1}{\sqrt{g}} \arcsin \frac{\varphi_b - \varphi_{20}}{A_2} + \arcsin \frac{\varphi_{10} - \varphi_b}{A_1} \right), \quad (5)$$

где  $A_{1,2}$  – амплитуды фрагментов двух волн,  $\varphi_b = W_b/e$ ,  $g$ ,  $\varphi_{10}$ ,  $\varphi_{20}$  – постоянные величины. Анализируя это дисперсионное уравнение, отметим, что частота при достаточно большом увеличении амплитуды волны становится вдвое больше плазменной частоты.

#### Список литературы

1. Bom D., Gross E. P. Theory of plasma oscillation. В. Excitation and damping of oscillations. // Phys. Rev. 1949. V.75. P. 1851-1864.
2. Матвеев А. И. Резонансное взаимодействие ленгмюровской волны с электронами квазистационарной плазмы. // Известия высших учебных заведений. Физика. 2010. Т. 53. № 7. С. 3-11.

# ПОНИМАНИЕ ПРОЦЕССА КАК СИСТЕМЫ В РАЗВИТИИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ

*Сизиков В.П.*

доцент кафедры высшей математики, канд. техн. наук, доцент,  
Омский государственный университет путей сообщения, Россия, г. Омск

*Разумов В.И.*

заведующий кафедрой философии, д-р филос. наук, профессор,  
Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, Россия, г. Омск

В историческом анализе развития вычислений подчеркнута значимость связей алгоритмов, вычислений, моделей с наличием онтологических постулатов и представлениями о физическом содержании процессов. Предпринята критика широкого отнесения вычислений к моделям чёрных ящиков. Предложено определение процесса как системы, которая получает математический эквивалент в ранге генетически обусловленной структуры. При обсуждении онтологической и физической базы вычислений рекомендуется переход на информационно-полевую парадигму и учёт онтологических постулатов с запуском исследовательского цикла: физический процесс, качественная модель, математическая модель, алгоритмы, вычисления, физический процесс. Потенциальные возможности вычислений связываются с развитием ДИС-технологии, с её алгоритмами и моделями на структурном и функциональном уровнях, с реализацией вычислений на компьютере. Разработка вычислительных алгоритмов на базе ДИС-технологии позволяет соотносить точность вычислений с физическим квантованием.

*Ключевые слова:* алгоритмы, вычисления, ДИС-технология, модели, процесс, режим, ресурс, система.

**1. Введение.** Крупным событием в развитии вычислительной математики (ВМ) становится появление кибернетики и системного подхода в середине XX в. Однако появление ЭВМ всё более усиливает соблазн сосредоточивать усилия не на применении методик расчётов для выяснения физической природы и онтологии устройства объектов, а на возможности быстрых обчётов множеств параметров. Причём, в ряде случаев неудача в одном опыте ВМ предполагает обычно не обращение к аксиоматической базе и принципам математического моделирования (ММ) устройства объекта, а «настройку» ВМ на получение «нужного» результата. Практически не осмысливается проблемная ситуация усиливающегося разрыва между содержательно-смысловыми и формально-математическими аспектами исследований, что ярко проявляется отрывом и рассогласованием автоматизации вычислений и рассуждений; процедуры ММ, как правило, не предваряются выполнением качественных моделей объектов.

Современная ВМ ведёт к всё большему удалению друг от друга физики, философии, математики, координация которых поддерживала возникновение и ускоренное развитие науки и интеллектуальной культуры от античности по начало XX в. Выход из сложившейся ситуации возможен на пути такой версии системного подхода, где определение системы строится от онтологической базы к пониманию фундаментальных физических основ

устройства Природы, и это затем поддерживается в конструкциях ММ. Чтобы язык системного подхода подтвердил свою универсальность в описании объектов произвольного типа в ранге качественных моделей на основе языка предметной области, для ВМ нужно математическое определение системы, позволяющее переходить от качественной модели к математической, а далее к алгоритмам, вычислениям.

Для решения перечисленных проблем в работе обсуждаются темы.

Предпринят критический обзор истории ВМ от античности с указанием на дистанцирование от философии и физики, усиление явлений самозамыкания. Имеет место недооценка системного потенциала объектов, а также самих исследовательских программ.

Предложен математический подход к описанию системы в ранге генетически обусловленной структуры (ГО-СТ). Это позволяет описывать в ранге систем процессы. Реализация такого подхода проведена за счёт определения понятия динамической информационной системы (ДИС) в развитии теории ДИС (ТДИС), а также её разнообразных приложений.

Сформулированы идеи по развитию ВМ с обращением к онтологии и вниманию в физике процессов, которые традиционно описывают через модели чёрных ящиков, заменяясь в большинстве случаев передаточными функциями.

В качестве предложения разворачивается тема вычислительного потенциала ДИС-технологии. Представлены возможности компьютерной программы по упаковке знаний; приводится пример системного анализа через процесс информационного функционирования (ПИФ) как процесс-систему.

**2. Исторический очерк.** В развитии ВМ от античности большую роль играли фундаментальные представления о Природе, выделение базовых физических объектов, относительно которых совершенствовались вычисления. Предложение Фалеса выделять за изменчивым качественным многообразием Природы неизменную первооснову (воду) исходило из идеи об области происхождения (реальности) объектов математики. Кроме интеллигибельных сущностей, вычисления находят базовые образцы в исчислениях музыкальных, архитектурных гармоний, а также в решениях прикладных задач. И Платон при утверждении первичности идей математической природы над физическими вещами сформулировал проблему об их принципиальном несоответствии: шар как физический объект никогда не будет столь совершенным как его геометрическая идея. Учение о пяти правильных многогранниках Платон пытается применить к первоэлементам и выстроить концепцию космогенеза [1].

Далее, богословские образы не оказались продуктивными для развития ВМ, что подтверждает история развития математики с IV по XVI в. Но можно предположить, что одним из поворотных моментов, стимулирующих развитие ВМ, было выявление нескольких объектов как базовых для совершенствования аппарата ВМ: маятник, струна, абсолютные тела, газы, осцилляторы и другое. Их роль не исчерпана до конца, но важен поиск новых объектов такого ранга. Здесь всплывает парадокс – чем значительнее открытие, тем

большой ловушкой оно выступает для последующего развития познания. Пример даёт классическая геометрия как фактор, сдерживающий появление неклассических геометрий.

Проблему дала и встреча во второй половине XIX в. с рассогласованием масштабов и параметров известных физических процессов и вычислений. Когда Ньютон и Лейбниц разрабатывали инструменты исчисления бесконечно малых величин, интуитивно они могли предполагать бесконечную делимость материи, не знали они и о максимальных пределах Природных объектов. Открытие физических констант, в частности, планковских ограничений на время, длину, массу, быстрое развитие квантовой и релятивистской физики указало на наличие онтологической рассогласованности Природных процессов и вычислений. Но современная ВМ продолжает использовать математику, базирующуюся на онтологических представлениях XVIII в. Уместно поставить вопрос о поисках новой онтологической базы и образах процессов физической реальности, способных генерировать новые идеи для разработки методов и технологий ВМ.

**3. К системным представлениям о процессе.** Решающее значение для развёртывания системных представлений сыграл выход на математический эквивалент понятия системы в ранге ГО-СТ.

ГО-СТ  $G$  – это тройка  $\{U, P, s\}$ , где  $U$  – базовое множество, носитель структуры  $G$ ,  $P$  – некий класс операций на  $U$ , содержащий тождество  $I: I(u)=u, \forall u \in U$ , а  $s$  – некое свойство для элементов из  $U$ , и при этом имеет место условие:

$$[(\{u_1, \dots, u_n\} \subseteq U) \& (p \in P) \& (u = p(u_1, \dots, u_n) \in U) \& (u \in s)] \Rightarrow [(u_1 \in s) \& \dots \& (u_n \in s)],$$

где  $u \in s$  обозначает, что элемент  $u$  обладает свойством  $s$ . Если в  $U$  нет элементов со свойством  $s$ , то ГО-СТ  $G$  считается вырожденной по отношению к свойству  $s$ .

Так, каждая ГО-СТ выступает рациональным инструментом описания и проработки сразу принципа причинности, логики синтеза и понятия системы [8]. Опора на ГО-СТ позволила быстро убедиться в наличии системного статуса у ПИФ любой ДИС. Это же удалось и для процесса рассуждений, ответственного за формирование моделей-прототипов типа ДИС, ограничив, правда, набор таких моделей сетью ДИС-компьютеров (ДИС-\*К). В комплексе это заставило задуматься о системном статусе процессов вообще.

Традиционно [7] в схеме процесса указывается блок, именуемый чёрным ящиком, вход в него и выход из него. Если понимать эту схему буквально, то процесс представит лишь одноразовый акт преобразования входного сигнала в выходной, прекратив далее своё существование. С этим нельзя согласиться, необходима повторяемость актов. Но тогда получится уже ряд потенциально независимых друг от друга чёрных ящиков, и складывающийся здесь процесс потеряет смысл реальной единой системы, объединение будет носить чисто формальный характер. Кроме того, термин чёрного ящика означает полное отсутствие сведений о природе устройства, перерабатывающего входной сигнал в выходной. Но откуда тогда возникают уравнения, описывающие процесс?

Вслед за указанной схемой процесса, потеря системного смысла оказывается и у традиционной схемы управления по типу обратной связи [7]. Во-первых, обратная связь, как правило, предполагает обращение времени, отождествление моментов времени у входного и управляющего сигналов. Во-вторых, управляющее устройство на схеме изображают именно на ветке обратной связи в полной изоляции (независимости) от исходного чёрного ящика, хотя управляющее устройство и сам управляемый объект, с которым увязывается чёрный ящик, почти всегда составляют единое целое.

Традиционная схема процесса уводит от его осмысления как системы. В ней доступны вход и выход, но не сам механизм, объявляемый чёрным ящиком, и описание процесса предстаёт как метод подгонки данных под случайно выбранное уравнение работы чёрного ящика. Это почти всегда даёт модель, неадекватную реальности. Если процессу и даётся физический смысл, он всегда предстаёт как нечто внешнее, и управление им может быть лишь внешним. Попытки говорить о внутреннем, в том числе адаптивном, управлении ведут к неудачам, прежде всего, из-за отсутствия управляемости, из-за невозможности побеждать случайные возмущения или ошибки. Но примеры живых систем свидетельствуют об актуальности и эффективности адаптивного управления.

Традиционную схему процесса с чёрным ящиком заменим приведённой на рис. 1 и придающей процессу системное осмысление. Новая схема накрывает возможности традиционной, представив процесс с замкнутым контуром со встроенным в него механизмом  $M$ , осуществляющим последовательную во времени переработку состояний  $y(t)$ . На деле каждый процесс ассоциирует с неким круговоротом, вихрем, несёт в себе признаки системы.

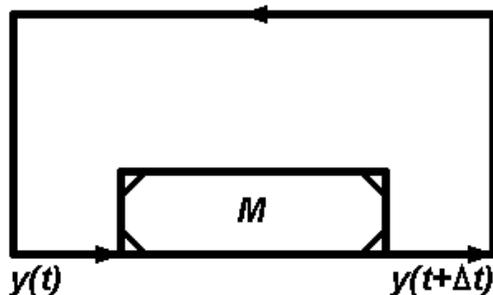


Рис. 1. Схема развёртывающегося во времени процесса  
 $M$  – перерабатывающий элемент;  $y(t)$ ,  $y(t+\Delta t)$  – входное и выходное состояния

К идее процесса как круговорота тяготеет традиционная схема управления с обратной связью. Но в процессе как системе управление выражается не в организации воздействий на процесс, а в переменных параметров его механизма. Эти перемены могут достигаться или внутри исходного механизма  $M$ , или пристройкой дополнительного механизма  $Q$ . В первом случае получается вариант внутреннего, в том числе, адаптивного управления, а во втором – внешнего. При традиционном подходе первый случай не удавалось реализовать из-за иллюзии чёрного ящика. А новый подход перемену параметров механизма связывает с предварительным накоплением важной для принятия

такого решения информации, укладываясь в представления из ДИС-технологии, включая ПИФ ДИС. Причём, решающее значение в новых представлениях играют не состояния  $y(t)$  сами по себе, а их интеграция в режимы ПИФ и подходы к переменам этих режимов. Важно ещё и то, что процесс рассуждений, ответственный за формирование моделей-прототипов типа ДИС-\*К, тоже укладывается в эти рамки. А именно, каждой мутации ДИС-\*К отвечает определённый порядок его развёртывания в последовательность дешифровок, выдавая этим и определённый режим осмысления содержания ДИС-\*К.

**4. Онтологические и физические основания развития ВМ.** С конца XIX в. базы ВМ следовали за разработками алгоритмов, а те, в свою очередь, ориентировались на логические обоснования. Интеллектуалы сосредоточились на логическом обосновании математики, а усилия выдающихся теоретиков – на организации математического знания в форме совершенной аксиоматико-дедуктивной системы. Но в середине XX в. ситуация существенно меняется. Ни одна из программ обоснования математики не дала надёжной доказательной базы. А создание вычислительных устройств на базе электроники обеспечило прорыв в автоматизации вычислений. Важнейшим критерием, применяемым как к алгоритмам вычислений, так и к физическим базам ЭВМ, стало быстроедействие и точность вычислений. Качество алгоритмов и моделей как отражение в них физического содержания исследуемых объектов заменяется чёрным ящиком. Модели данных явно преобладают над моделями систем, всё шире распространяется практика, так называемого, подгонного ММ.

Сложившаяся ситуация в основном обусловлена отсутствием должного внимания к онтологии и физике вычислительных процессов. Это можно связать с двумя обстоятельствами. Во-первых, от Фалеса, Пифагора, Платона заложена традиция об идеальном характере объектов математики (фигур, чисел). Во-вторых, развитие науки от конца XVI и начала XVII в. и по настоящее время идёт при доминировании в научной картине мира вещественно-энергетической парадигмы. В её русле рассогласование между алгоритмами и вычислениями, с одной стороны, и физическими процессами, с другой стороны, неизбежны.

Для формирования современной онтологической и физической базы для ВМ важно сосредоточиться на развитии новой парадигмы – информационно-полевой [2]. Адекватные подходы к определениям информации и физических полей позволяют устранить отмеченные рассогласования физических процессов и описывающих их алгоритмов, вычислений, моделей и начать в большом числе случаев вместо чёрных ящиков конструировать качественные модели объектов. Таким образом, уместно учитывать онтологические постулаты с последующим запуском исследовательского цикла: физический процесс, качественная модель, математическая модель, алгоритмы, вычисления, физический процесс.

Для реализации указанного исследовательского цикла разработан аппарат ДИС-технологии, который дополняет использование инструментов фи-

зики, механики. Главное, что эти инструменты актуально применять уже после того, как осуществлена достаточно надёжная качественная проработка системы в отношении её элементов с помощью ДИС-технологии. Такая проработка существенно продвигает вперёд и возможности самой ВМ.

**5. О вычислительном потенциале ДИС-технологии.** Начнём с аналитического определения ДИС как рабочего объекта ДИС-технологии.

ДИС  $D$  есть пара  $(G, PIF_G)$ , где  $G$  – оргграф с двумя типами ребер, а  $PIF_G = \{A(k) | k \in Z\}$  – ПИФ на нём как последовательность из трёх типов актов перераспределения ресурса по вершинам оргграфа:

$$\begin{aligned}
 &G = (V, R_d, R_c), \text{ где } V \subset Y, |V| < \infty, (R_d \cup R_c) \subseteq (V^2 \setminus I), \\
 &A(k): FS(k) \rightarrow FS(k+1), FS(k) = (S(k), \lambda_k, f_{kd}, f_{kc}), S(k) = (r_k, q_k), \\
 &r_k: V \rightarrow R^+, q_k: V \rightarrow R^+, \lambda_k: V \rightarrow R^+, f_{kd}: R_d \rightarrow [0, 1], f_{kc}: R_c \rightarrow [0, 1], \\
 &(\forall k \in Z) (\forall v \in V) ((f_{kd}^-(v) \leq 1) \& (f_{kc}^-(v) \leq 1)) \text{ и} \\
 &\text{либо } A_c: r_{k+1}(v) = (1 - f_{kc}^-(v))r_k(v), q_{k+1}(v) = q_k(v) + q_k^*(v), \\
 &\text{либо } A_t: r_{k+1}(v) = r_k(v) \text{ для } q_k(v) < \lambda_k(v) \text{ и } = r_k(v) + q_k(v) \text{ для } q_k(v) \geq \lambda_k(v), \\
 &q_{k+1}(v) = q_k(v) \text{ для } q_k(v) < \lambda_k(v) \text{ и } = 0 \text{ для } q_k(v) \geq \lambda_k(v), \\
 &\text{либо } A_d: r_{k+1}(v) = (1 - f_{kd}^-(v))r_k(v) + r_k^*(v), q_{k+1}(v) = q_k(v), \\
 &\text{где } f_{kd}^-(v) = \sum \{f_{kd}(v, v_1) | (v_1 \in V) \& ((v, v_1) \in R_d)\}, \\
 &f_{kc}^-(v) = \sum \{f_{kc}(v_1, v) | (v_1 \in V) \& ((v_1, v) \in R_c)\}, \\
 &r_k^*(v) = \sum \{f_{kd}(v_1, v)r_k(v_1) | (v_1 \in V) \& ((v_1, v) \in R_d)\}, \\
 &q_k^*(v) = \sum \{f_{kc}(v, v_1)r_k(v_1) | (v_1 \in V) \& ((v, v_1) \in R_c)\}.
 \end{aligned}$$

Здесь обозначены:  $Z$  – множество целых чисел;  $Y$  – множество всех кластеров знаний как философских категорий;  $V, R_d, R_c$  – множества соответственно вершин, ведущих и контролирующих рёбер оргграфа  $G$ ;  $|V|$  – мощность множества  $V$ ;  $V^2 = V \times V$  – декартов квадрат;  $I$  – тождество (на  $V$ );  $R^+ = [0, \infty)$ ;  $A(k)$  – акт ПИФ;  $S(k), FS(k)$  – просто состояние и полное состояние ДИС в начале  $A(k)$ ;  $r_k(v), q_k(v), \lambda_k(v)$  – значения, соответственно, количеств актива и пассива и уровня трансформации второго в первый в  $v \in V$ ;  $f_{kd}(w_d), f_{kc}(w_c)$  – значения относительных проводимостей соответственно ведущего  $w_d$  и контролирующего  $w_c$  рёбер. Характеристики оргграфа  $G$  есть структурные параметры, значения уровней трансформации и относительных проводимостей – функциональные параметры, а последовательность состояний  $\{S(k) | k \in Z\}$  – график ПИФ ДИС  $D$ .

В управлении через принятие решений акты  $A_c$  обеспечивают локальные накопления ресурса до объёмов, необходимых и достаточных для принятия решений в соответствующих локальных местах, а акты  $A_t$  выступают как акты принятия решений. Вся тройка актов  $(A_c, A_t, A_d)$  представляет компонент ПИФ, и данные о состоянии ДИС доступны для наблюдения в моменты начал этих компонентов. Здесь наблюдаются распределения актива  $r(v)$  и пассива  $q(v)$  по вершинам  $v \in V$  ДИС. К ним, как правило, присоединяются и подвластные ДИС как системе параметры: уровни трансформации  $\lambda(v)$  пассива  $q(v)$  в актив  $r(v)$  в вершинах ДИС и относительные проводимости  $f_d(v_i, v_j)$  и  $f_c(v_j, v_i)$  ведущего и контролирующего ребра, проводящих ресурс от  $v_i$  к  $v_j$ , или предопределяющие их значения мотиваций взаимодействия  $a(v)$  на активах и  $b(v)$  на пассивах.

На формальном уровне почти сразу была установлена эквивалентность потенциалов моделей в ранге ДИС и в ранге нейросетей [6]. А вот для проработки на системном уровне база нейросетей оказывается, как минимум, неэффективной. В этом ДИС-технология является единственной вполне адекватной и непревзойдённой базой по осуществлению системного анализа.

В рамках ДИС-технологии имеем ДИС-\*К как имитационные модели объектов (процессов). По сути, имитационная модель есть такая модель, которая сама является системой.

Имитационная модель объекта  $H$  – это ГО-СТ  $G_H = \{U_H, P_H, S_H\}$ , где  $U_H$  – некая база данных об объекте  $H$ ,  $P_H$  – группа процедур из операционной системы по обработке базы  $U_H$ ,  $S_H$  – набор характерных для объекта  $H$  отношений для элементов из базы  $U_H$ .

ДИС-технологии внутренне присущи качества языка программирования по организации и осуществлению имитаций. И она включает три этапа ММ.

*1-й этап.* Построение (поиск) качественной модели  $G$  объекта (процесса). Эта модель выражает системную сущность объекта, представляя некую ГО-СТ. Универсальной средой для качественных моделей в ДИС-технологии служит сеть ДИС-\*К в виде системы знаний  $\Gamma_0$ , использующей операции дешифровки и мутаций. При этом достаточно ограничиваться ДИС-\*К уровня  $\leq 4$ , так как уже в ДИС-\*К уровня 3 различных осмысленных подсистем имеется 593461 элемент.

*2-й этап.* Построение (формирование) алгоритмической модели  $D$  объекта (процесса). Это, по сути, качественная модель, но дополненная ПИФ на ней, тоже осмысленным как ГО-СТ. Здесь надо определять не столько начальное состояние ПИФ на ДИС  $D$ , включающее распределение актива и пассива по вершинам ДИС, сколько функциональные параметры: показатели проводимости рёбер ДИС и уровней трансформации пассива в актив в её вершинах. Надо предусматривать и изменчивость этих показателей. Наряду со стационарными показателями проводимости рёбер, когда количество передаваемого по ребру ресурса зависит только от объёма ресурса в источнике, допустим вариант взаимодействия, когда проводимость зависит и от объёма ресурса в приёмнике. Первый вариант отражает проявление объективного начала в Мироздании, а второй – субъективного начала. Как правило, нужен синтез этих вариантов.

*3-й этап.* Анализ и синтез структурных и функциональных особенностей сформированной модели  $D$ . Необходимы подходы к анализу и регулированию ПИФ ДИС и интерпретации выявляемых закономерностей. Выделены подходы:

- (а) ориентир на классы предельных режимов ПИФ ДИС;
- (б) место и особенности ПИФ специальных типов ДИС, например когнитивных ячеек, проявляющих свойства осцилляторов;
- (в) аддитивные составляющие ПИФ ДИС, включая понятия натуральных дифференциалов и ДИС-фазового пространства;

(г) обеспечение самопрогноза в ДИС-\*К. Подход (а) даёт пример того, что «... и малое таит в себе всю Вселенную». Подход (б) раскрывает место и роль инфраструктуры, ритмичности и других феноменов. Подход (в) ведёт работу и синтез с натуральными дифференциалами вместо бесконечно малых. А подход (г) использует свойство самоподобия ДИС-\*К и системную упаковку ресурса.

На деле всегда можно взять  $D=G_0\in\Gamma_0$ , а 3-й этап нацелить на изучение и регулирование ПИФ модели  $D$  как ДИС-\*К. В зависимости от целей 3-го этапа возможны случаи, когда  $G_0$  отвечает требованиям 1-го и 2-го этапов, но не столь детально, чтобы осуществить на ней цели 3-го этапа. Тогда актуально выбрать модель  $D$  как результат дополнительного проведения одной или более процедур дешифровки структуры  $G_0$ . Кроме того, задачи имитации требуют добиваться синтеза всех этапов ДИС-технологии в работе единой модели, т.е. важно, чтобы сама модель  $D$  и ВМ на 3-ем этапе выступали независимыми частями единой алгоритмической модели  $D_0\in\Gamma_0$  как прототипа живой системы. Здесь обретает объективное, автоматизированное выражение во времени феномен принятия решений, а ДИС-технология предстаёт сразу и как оболочка экспертных систем.

Для 1-го этапа ДИС-технологии выработана база по формированию, совершенствованию и использованию системы знаний через проработку смыслов. На это есть автоматизированный комплекс по проработке смыслов на листе Excel (рис. 2) и организационная деловая игра, именуемая Инсейфингом [10], при которой происходит наполнение нужным тематическим содержанием элементов смысловой схемы. Здесь используется ДИС-\*К уровня 2 [4], так как информационная ёмкость ДИС-\*К уровня 3 уже очень велика и вряд ли на практике будет нужна проработка такого ДИС-\*К в широком диапазоне, где бы не хватало ориентиров на ДИС-\*К уровня 2. Кроме того, есть номологическая база [3] из наиболее универсальных категорий системы знаний, которая даёт, по сути, освоенные шаблонные варианты смысловых схем из ДИС-\*К уровня 4.

Строго говоря, в автоматизированном комплексе ведётся осмысление не всех, а только базовых мутаций ДИС-\*К. Но при такой заботе через интуицию даётся учёт по осмыслению и остальных мутаций, что в целом позволяет выходить на модели в ранге ДИС-\*К, вполне пригодные для осуществления последующих целенаправленных тематических исследований и интерпретаций.

Богатый арсенал средств сформирован и для работы с ПИФ ДИС-\*К. Качественное разнообразие задач с ПИФ ДИС оказывается ещё богаче, причём в некоторых случаях может понадобиться обращение к таким ДИС, которые не являются частями ДИС-\*К, и для них нужно будет формировать специальные программные комплексы, правда, по аналогии с таковыми для ДИС-\*К. Правда, особенности поведения ПИФ ДИС, в главном, те же, что и у ПИФ ДИС-\*К. Для работы с ПИФ ДИС-\*К уровня 2 есть программный комплекс на листе Excel.

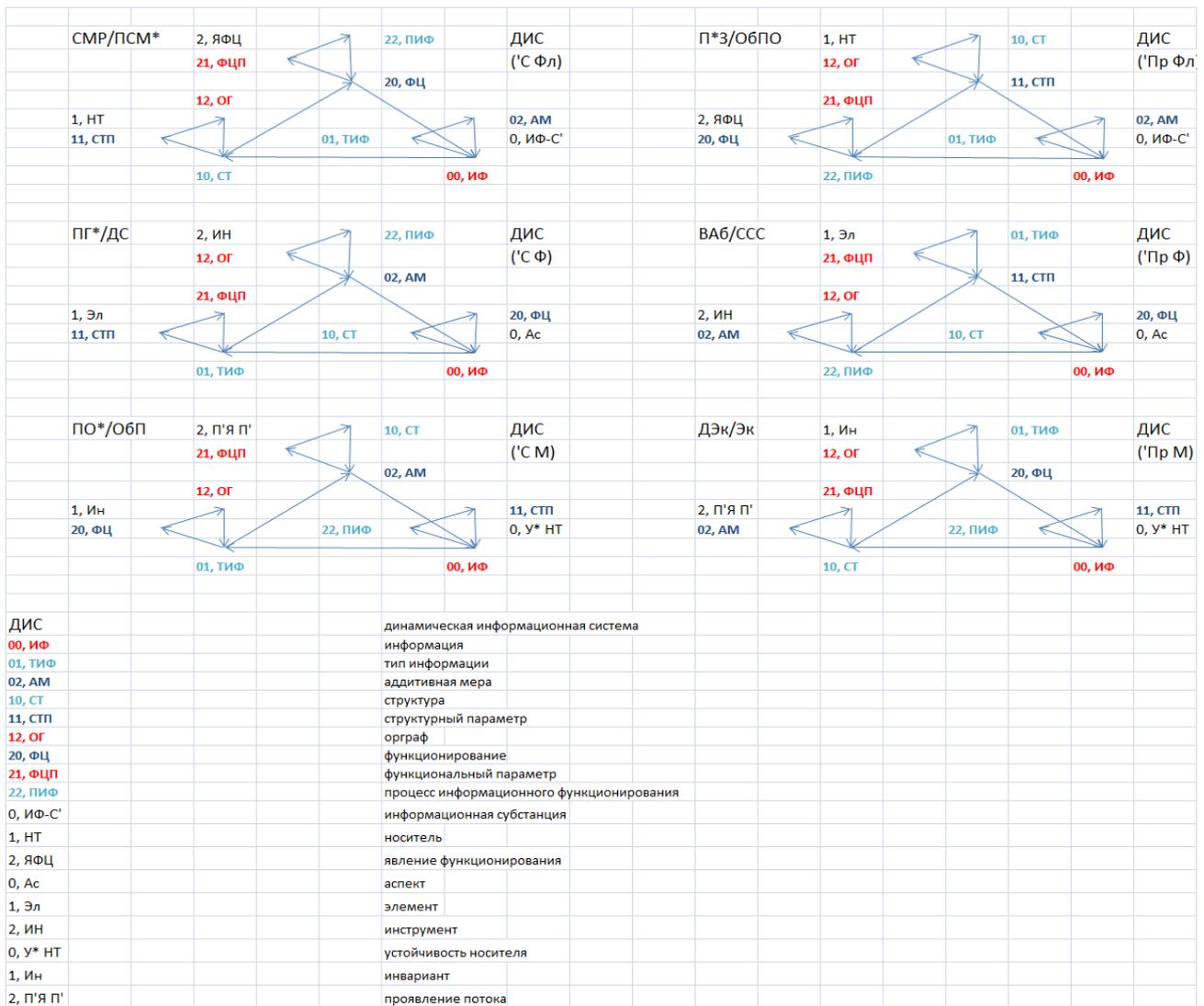


Рис. 2. Автоматизированный комплекс по проработке смыслов

В комплексе возможна организация работы любого ребра ДИС как на объективных, так и на субъективных началах. Предусмотрена выдача данных о ПИФ на любом заранее указанном интервале времени фиксированной длины, когда, в частности, ПИФ успел надёжно стабилизироваться на определённом режиме. Пока взят интервал в 3000 компонентов ПИФ. На листе Excel выдаются данные о распределении активов и пассивов в ПИФ на концах избранных компонентов ПИФ и их графики, изображающие режим ПИФ. Выдаются также данные о величинах производительностей и типов движения в каждом компоненте ПИФ и для каждой вершины ДИС и их графики. Приводятся также средние значения актива, пассива, каждой производительности и каждого типа движения в каждой вершине ДИС за избранный интервал длиной в 3000 компонентов ПИФ. На рисунке 3 приведён образец одного из возможных вариантов режима ПИФ триады с вершинами  $v_0, v_1, v_2$  и кругооборотом в ней ресурса по циклу  $v_0 \rightarrow v_1 \rightarrow v_2 \rightarrow v_0$ , а также типов движения при этом в вершине  $v_0$ .

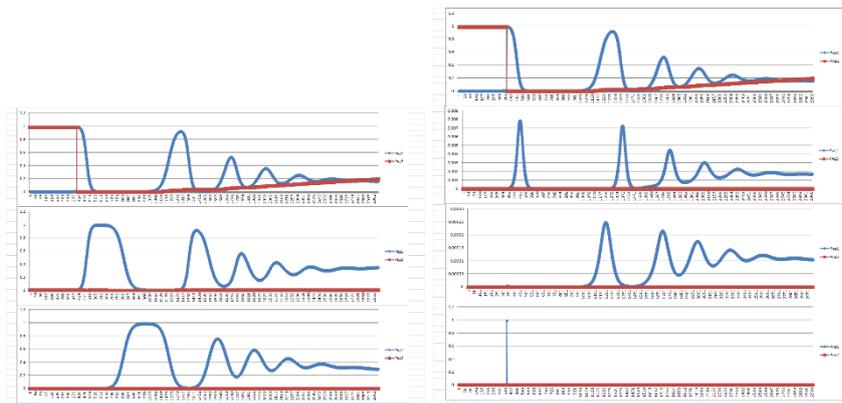


Рис. 3. Режим сотрясения с центром в первой вершине и типы движения в ней при этом

Серии аналитических и экспериментальных исследований позволили определиться с основными закономерностями в режимах ПИФ триады, а в какой-то мере и в режимах ПИФ ДИС-\*К уровней  $\geq 2$ , в том числе их частей. В частности, выявлены режимы гравитации и режимы электромагнетизма как полюсы изменчивости. В примере на рисунке 3 представлен случай электромагнитных волн, в нём вершина  $v_0$  выступает в роли положительного полюса электрического диполя, вершина  $v_2$  – отрицательного, а вершина  $v_1$  – в роли магнитной среды как сверхпроводника электрического взаимодействия.

С применением ДИС-технологии уже установлен системный статус серии фундаментальных понятий: дислокации, трещины, турбулентности, эволюции. Осуществлён также системный анализ нескольких разнообразных по природе процессов, в том числе системный анализ роли истории [5] с выявлением нестандартных особенностей, проблематики подвешивания тяговых двигателей [9] с вниманием к материалам. Такие проработки продолжаются и далее.

Потенциально каждому набору свободных параметров должен отвечать свой, неповторимый режим ПИФ ДИС. Но, с учётом ограничений на количество значимых цифр в вычислениях, на деле вынужденные процедуры округления приводят к неразличимости режимов ПИФ ДИС даже при различных наборах свободных параметров. По сути, невольно в вычислениях заложен феномен квантования, характерный для наблюдаемых физических явлений. И это, кстати, делает работу с ПИФ ДИС ещё более адекватной физической реальности. А тот факт, что повышение количества значимых цифр в вычислениях может приводить к дифференциации неразличимых до этого режимов ПИФ ДИС, можно соотнести с допущением возможности более тонкой детализации и в наблюдениях физических явлений после подходящего усовершенствования представлений и методов работы с физической реальностью. Одно лишь внимание к учёту и проработке системного статуса процессов на базе ДИС-технологии уже открывает широкий простор к совершенству нового уровня.

**6. Заключение.** Итак, следует отметить целесообразность системного описания объектов на качественном уровне, используя язык предметной области. Для широкого применения рекомендована когнитивная оболочка, позволяющая упаковывать знания любого типа в качественную модель.

На рис. 2 показан пример работы компьютерной программы, представляющей автоматизированный комплекс по проработке смыслов. Знания здесь

организованы посредством применения ДИС-технологии, что позволяет на следующем этапе исследования и проектирования проводить численные эксперименты, верифицируя выдвигаемые на содержательном уровне гипотезы. В общем виде в таких случаях обсуждаются разные сценарии поведения системы и её компонентов в зависимости от особенностей распределения и трансформации ресурсов.

Если пример на рис. 2 можно ассоциировать с гуманитарной тематикой, то следующим примером на рис. 3 избрана процесс-система, для которой на 14 графиках рассмотрены изменения её функциональных параметров.

Применение ТДИС и её приложений через ДИС-технологии сосредоточивает, как минимум, ещё одну потенциальную возможность. В рамках ТДИС любая качественная модель может строиться как ДИС соответствующей конфигурации, которой, в зависимости от уровня дешифровки, присваивается ранг ДИС-\*К соответствующего уровня. Таким образом, есть основания высказать идею об информационных объектах в ранге ДИС-\*К как фундаментальных объектах, согласующих философские, физические, математические аспекты, и на которых реализуются содержательно-осмысленные вычисления.

#### Список литературы

1. Платон. Тимей [Текст] / Платон // Соч. в 3-х т. / Ред. В.Ф. Асмус. – М. : 1971. – Т. 3, Ч. 1. – С. 455–541.
2. Разумов, В.И. К новой парадигме закона [Текст] / В.И. Разумов, В.П. Сизиков // Вестник Омского университета. – 2012. – № 2. – С. 213–219.
3. Разумов, В.И. Номологическая база как мембрана для упорядочения знаний в процессах рассуждения на уровне общества [Текст] / В.И. Разумов, В.П. Сизиков // Вестник Омского университета. – 2014. – № 2. – С. 136–140.
4. Разумов, В.И. Практика с мутациями ДИС-компьютеров [Текст] / В.И. Разумов, В.П. Сизиков // Вестник НГУ. Серия: Философия. – 2013. – Т. 11. – Вып. 3. – С. 16–22.
5. Разумов, В.И. Системный анализ роли истории [Текст] / В.И. Разумов, В.П. Сизиков // Вестник Омского университета. – 2015. – № 2 (76). – С. 83–89.
6. Разумов, В.И. Согласование нейросетей и ДИС в развитии моделирования [Текст] / В.И. Разумов, В.П. Сизиков, Л.Г. Сизикова // Нейроинформатика и её приложения: Тезисы докладов VII Всероссийского семинара. – Красноярск : КГТУ, 1999. – С. 117–119.
7. Ройтенберг, Я.Н. Автоматическое управление [Текст] / Я.Н. Ройтенберг. – М. : Наука, 1978. – 552 с.
8. Сизиков, В.П. Рациональный инструмент отражения принципа причинности [Текст] / В.П. Сизиков // Омский научный вестник. – 2005. – № 4 (33). – С. 92–96.
9. Сизиков, В.П. Системный анализ проблематики подвешивания тягового двигателя [Текст] / В.П. Сизиков // Современные тенденции развития науки и технологий: сборник научных трудов по материалам VI Международной научно-практической конференции 30 сентября 2015 г.: в 10 ч. / Под общ. ред. Е.П. Ткачевой. – Белгород : ИП Ткачёва Е.П., 2015. – № 6, часть I. – С. 139–145. То же [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.issledo.ru>.
10. Dus, Yu.P. Insafing: New Promising Form of Intellectual Communication [Text] / Yu.P. Dus, D.Yu. Pominov, V.I. Razumov, L.I. Ryzhenko, V.P. Sizikov, V.G. Tsoy // International Journal of Management, Knowledge and Learning. – 2014. – N. 3 (1). – P. 25–42.

## СЕКЦИЯ «ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ»

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ХЛОРОРГАНИЧЕСКИХ ПЕСТИЦИДОВ МЕТОДОМ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

**Роик Б.О.**

магистр кафедры фундаментальной химии и химической технологии,  
Юго-Западный государственный университет, Россия, г. Курск

**Агеева Е.В.**

научный руководитель, к.т.н.,  
Юго-Западный государственный университет, Россия, г. Курск

В работе рассматривается вариант высокоэффективной газовой (газо-жидкостной) хроматографии для разделения некоторых хлорорганических пестицидов, так как они представляют наибольшую опасность для организма людей и животных, в связи с высокими кумулятивными свойствами. Хроматографические методы исследования наиболее широко применяются в химии и биологии для анализа различных соединений в объектах окружающей среды. В настоящее время метод газовой (газо-жидкостной) хроматографии получил большое распространение при анализе сложных смесей, ядохимикатов, в том числе и пестицидов различных классов.

*Ключевые слова:* Высокоэффективная газовая хроматография, хлорорганические пестициды,  $\alpha$ -ГХЦГ,  $\gamma$ -ГХЦГ,  $\beta$ -ГХЦГ, изомеры ГХЦГ, ДДЭ, ДДД, ДДТ.

Метод газовой хроматографии в силу своей чувствительности и высокой способности к разделению позволяет анализировать минимальные количества смеси ядохимикатов [1]. Хроматографический анализ проводили на газовом хроматографе Хромос ГХ-1000 с детектором по захвату орбитального электрона (ЭЗД), так как детектирование веществ по этому принципу придает методу высокую специфичность и эффективность в отношении хлорсодержащих соединений. В качестве растворителя для приготовления стандартных веществ использовали н-гексан фирмы «КРИОХРОМ». Градуировочные растворы готовились в концентрациях 100, 10, 1, 0.1, 0.01, 0.001 мкг/см<sup>3</sup>. Для установления точных времен удерживания при оптимизированных условиях использовали растворы хлорорганических пестицидов в концентрации 100 мкг/см<sup>3</sup>.

Детектирование пестицидов проводилось на детекторе по захвату электрона. Радиоактивный источник  $\beta$ -распада детектора – <sup>63</sup>Ni. Колонка кварцевая фирмы «Agilent» с внутренним диаметром 0.32 мм, длиной 30 м, и размером неподвижной фазы 0.25 мм. Стационарная фаза – VF-1701 (ms for Pesticides). Газ-носитель – азот технический по ГОСТ 9293-74 с использованием газовых фильтров, содержащих цеолиты, которые для чистоты эксперимента прокаливались в муфеле при 600-700°C в течение 3-4 часов. Расход газа на входе в колонку 1.4 мл/мин. Температура колонки в термостате – 225°C на протяжении всего анализа. Значения температуры испарителя (инжектора) и ЭЗД соответственно 250 и 315°C. Колонку кондиционировали 40

часов при температуре 250°C и скорости азота 30 мл/мин. Давление в системе составило 0.7 кгс/см<sup>2</sup>. В работе использовали микрошприц «Agilent 10 µl» для введения пробы на 1 мкл, который 5хкратно промывался гексаном перед каждым вводом пробы.

Для обеспечения чистоты определения веществ, перед анализом пропускали смесь растворителей через колонку, содержащую н-гексан, этилацетат, этанол и изопропанол смешанные в пропорции 1:1:1:1. Данная смесь была использована нами для промывки колонки и удаления нежелательных соединений. Смесь растворителей вводили несколько раз, до полного отсутствия каких-либо пиков на хроматограмме, кроме пика несорбируемого газа от растворителей. В силу своей летучести смесь растворителей определяется уже на 1.90 мин, что обуславливается выходом соответствующего пика (рисунок 1).

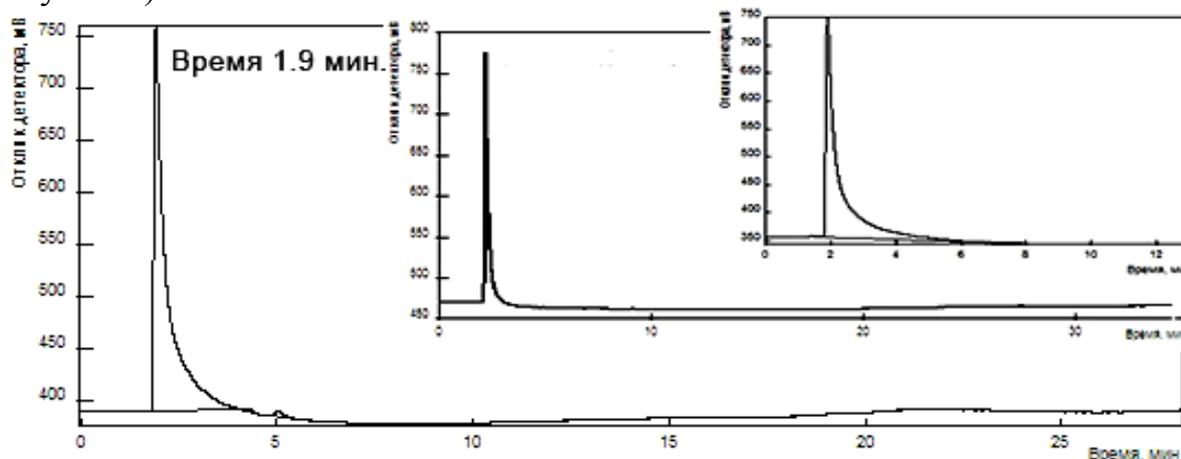


Рис. 1. Хроматограмма смеси растворителей для промывки

Хроматографирование  $\alpha$ -,  $\gamma$ -,  $\beta$ -изомеров ГХЦГ и 4,4'-ДДТ, а так же его метаболитов 4,4'-ДДД, 4,4'-ДДЭ проводили как в смеси, так и индивидуально.

Ниже в таблице приведены результаты по временам элюирования и разделения испытуемых веществ, а так же представлена точность определения максимальной концентрации при вводе основного раствора стандарта 100 мкг/см<sup>2</sup> и минимальной концентрации рабочего раствора 0.001 мкг/см<sup>2</sup>, что подчеркивает относительно хорошее качество градуировки системы.

Таблица

**Времена элюирования хлорорганических пестицидов при данных условиях**

№	Название	Количество пробы, мкл	Время элюирования, мин	Максимальная определяемая концентрация при 100 мкг/см <sup>2</sup>	Минимальная определяемая концентрация при 0.001 мкг/см <sup>2</sup>
1	$\alpha$ -ГХЦГ	1	4.3	99.5792	0.0012
2	$\gamma$ -ГХЦГ	1	5.0	100.0123	0.0011
3	$\beta$ -ГХЦГ	1	6.5	99.9671	0.0011
4	4,4'-ДДЭ	1	10.9	100.0105	0.0012
5	4,4'-ДДД	1	17.1	99.9931	0.0009
6	4,4'-ДДТ	1	19.0	100.0033	0.0010

Достаточно хорошо наблюдается деление  $\alpha$ -,  $\gamma$ -,  $\beta$ -изомеров гексахлорана (ГХЦГ), а так же ДДЭ, ДДД и ДДТ. Последние, в силу своей природы, могут иметь по два изомерных пика, которые, возможно накладываются друг на друга [1]. Время элюирования изомеров ГХЦГ и метаболитов ДДТ зависит от длины колонки и температурных условий. Детектор по захвату электронов обладает высокой чувствительностью к соединениям циклической структуры, содержащие хлор, поэтому наиболее сильно ЭЗД реагирует на  $\alpha$ -,  $\gamma$ -,  $\beta$ -изомеры ГХЦГ, а так же гептахлор. Из-за своей фенольной структуры ДДД и ДДТ имеют в *n*-положении два атома хлора, поэтому обладают сильным сродством к электрону [2].

На хроматограмме (рисунок 2), пики хлорорганических пестицидов имеют явное разделение. Номера пиков исследуемых компонентов смеси в порядке определения соответствуют обозначениям в таблице. Времена элюирования индивидуальных веществ так же соответствуют временам выхода компонентов в смеси.

В данной работе использовался изократический режим регулировки температуры, то есть анализ проводился при постоянной температуре в 225°C.

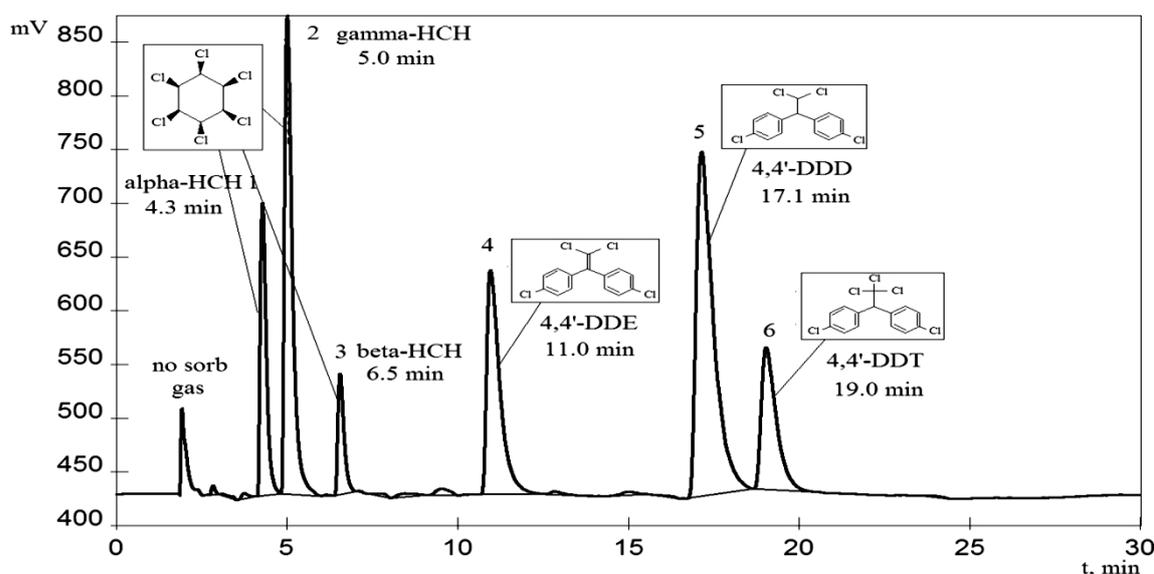


Рис. 2. Хроматограмма смеси исследуемых хлорорганических пестицидов

Основную массу гексахлорциклогексана составляют  $\alpha$ - и  $\gamma$ - изомеры. При анализе смеси ГХЦГ видно, что оба эти компонента имеют хорошее разделение при данных условиях. Так же хорошо разделяется  $\beta$ - изомер ГХЦГ. Времена удерживания индивидуальных соединений ГХЦГ четко совпадают с выходом веществ в контрольной смеси изомеров гексахлорана (рисунок 3).

Так же было проведен анализ по временам удерживания метаболитов ДДТ (рисунок 4). При анализе хлорорганических пестицидов с использованием газового хроматографа Хромос ГХ-1000 было исследовано влияние температуры детектора, колонки, изменения потока газа-носителя и его давления в системе на времена удерживания и общее разделение соединений.

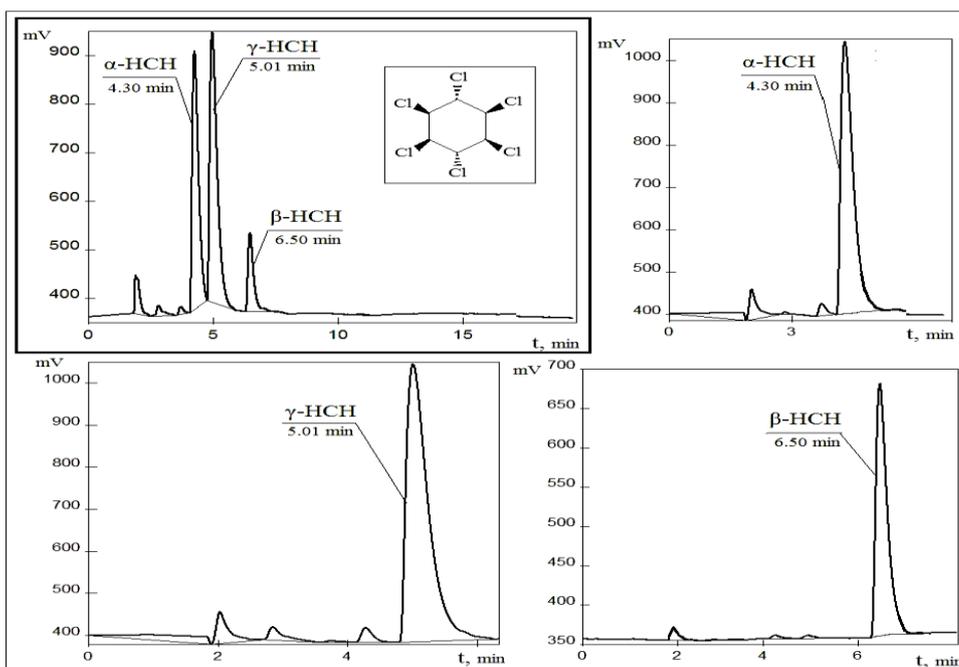


Рис. 3. Сравнение времен удерживания изомеров ГХЦГ в смеси и в целевых пробах

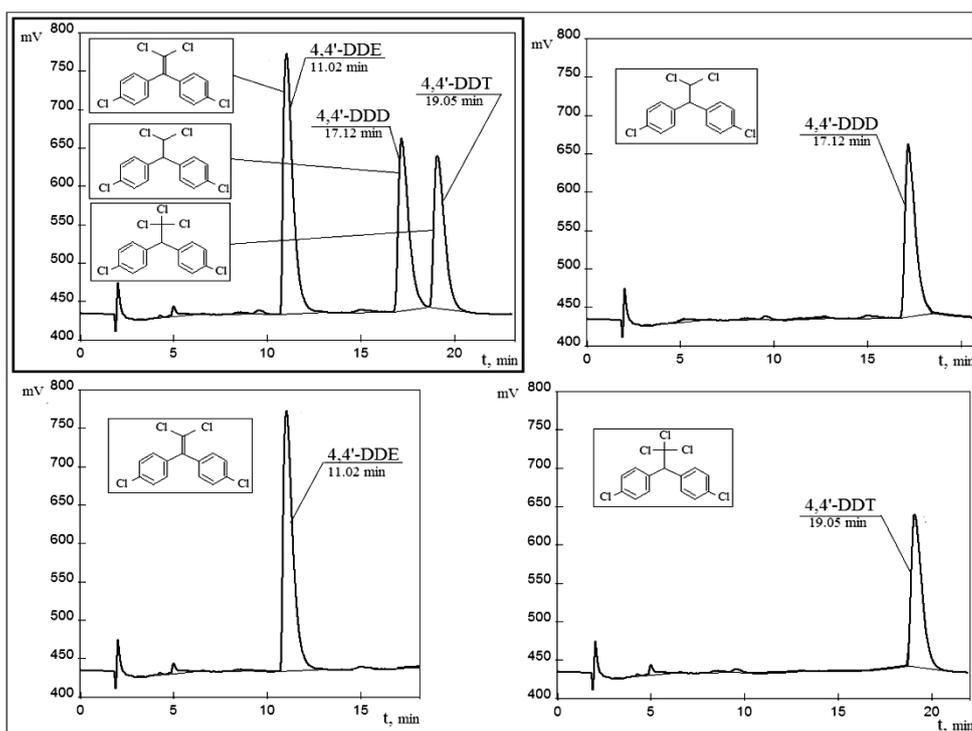


Рис. 4. Времена удерживания метаболитов ДДТ в смеси и в целевых пробах

Оптимальными результатами явились описанные выше условия хромотографирования.

Исследование технического ДДТ позволило определить в нем наличие двух основных примесей. Основываясь на литературных данных следует предполагать, что это *o,p'*- и *p,p'*- изомеры ДДТ, то есть 2,4'-ДДТ и 4,4'-ДДТ соответственно. Видимо один из изомеров ДДТ (скорее всего *o,p'*- изомер) накладывается на ДДД. Предположительно это связано с некорректными температурными условиями или особенностями неподвижной фазы. Большинство авторов использовали для исследований насадочные колонки с фа-

зами SE-30, и столкнувшись с проблемой разделения ДДТ, рекомендовали к использованию колонок с более полярными фазами смесей силикона SF-96 и фторированного силикона QF-1 [1]. Нами же была использована импортная капиллярная колонка с фазой VF-1701. В основном, довольно большое количество хлорорганических пестицидов разделяется при данных условиях.

Дальнейшие исследования будут направлены на разделение большего числа пестицидов хлорорганики и подбор условий идентификации их в биологическом материале. Использование газовой хроматографии с ЭЗД позволяет анализировать микроколичества пестицидных остатков в матрице любой сложности при соответствующей пробоподготовке [3].

#### **Список литературы**

1. Ермаков В.В. Методы анализа пестицидов // Проблемы аналитической химии. М.: Наука, 1972. Т II. С. 46-50.
2. Косматый Е.С. Методы анализа остатков пестицидов. М.: Мин. сельского хозяйства, 1968.
3. Филов В.А. Определение ядохимикатов в биологических субстанциях. М.; Л.: Наука, 1964. 42 с.

### **РОЛЬ СИЛЬНЫХ ПРОТОННЫХ КИСЛОТ И ВОДЫ В ГИДРОКАРБАЛКОКСИЛИРОВАНИИ АЛКЕНОВ, КАТАЛИЗИРУЕМОМ ПАЛЛАДИЕВЫМИ СИСТЕМАМИ**

***Севостьянова Н.Т.***

руководитель научно-производственного центра «Химреактивдиагностика», доцент кафедры химии, канд. хим. наук, доцент, Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, Россия, г. Тула

***Баташев С.А.***

старший научный сотрудник научно-производственного центра «Химреактивдиагностика», доцент кафедры химии, канд. хим. наук, доцент, Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, Россия, г. Тула

***Решетникова Д.К., Мишункина Ю.М.***

студентки факультета естественных наук, Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого, Россия, г. Тула

Проведен анализ влияния сильных протонных кислот и воды на скорость и селективность реакций гидрокарбалкоксилирования алкенов, катализируемых фосфинпалладиевыми системами. Обсуждены зависимости скорости гидрокарбалкоксилирования алкенов от концентрации кислоты-сокатализатора, в качестве которого использовался моногидрат п-толуолсульфокислоты. Рассмотрена роль сильных протонных кислот и воды в генерировании гидридных палладиевых комплексов – ключевых интермедиатов гидрокарбалкоксилирования алкенов. Сделан вывод о необходимости использования сильных протонных кислот как сокатализаторов палладиевых соединений с целью обеспечения об-

разования гидридных палладиевых комплексов и нецелесообразности использования воды как возможного гидридного источника.

*Ключевые слова:* гидрокарбалкоксилирование, алкены, соединения палладия, кислоты-сокатализаторы, скорость, промоторы, гидридные источники, селективность, дезактивация катализатора.

Гидрокарбалкоксилирование алкенов спиртами и СО позволяет получать разнообразные сложные эфиры в одну стадию в мягких условиях с высокими выходами [8, с. 206; 12, с. 2859; 20, с. 3436; 27, с. 2245]. Селективность этих реакций зависит от совокупного действия множества факторов, в том числе от состава каталитической системы. Одним из непреременных компонентов палладиевой каталитической системы является гидридный источник, в качестве которого могут использоваться сильные протонные кислоты, вода или  $H_2$ . В ряде случаев в отсутствие гидридных источников реакции гидрокарбалкоксилирования вообще не протекали [20, с. 3441; 25, с. 11]. Однако избыток этих компонентов иногда приводил к снижению скорости реакции [4, с. 62; 21, с. 149]. Данная статья посвящена анализу данных о роли сильных протонных кислот в реакциях гидрокарбалкоксилирования алкенов.

Как отмечалось в ряде работ [7, с. 414; 17, с. 283; 20, с. 3441; 23, с. 104; 24, с. 12; 25, с. 11], основная функция сильных протонных кислот и воды в реакциях гидрокарбалкоксилирования – генерирование гидридных комплексов металлов, играющих ключевую роль в катализе реакций карбонилирования. Протонные кислоты действуют как окислители, переводя комплексообразователь в высшую степень окисления [13, с. 152; 20, с. 3441; 24, с. 13; 25, с. 11] (реакция (1)). Кроме того, протонные кислоты при формировании активных форм катализаторов являются поставщиками ионов, играющих роль внешней сферы в комплексах металлов, осуществляющих катализ [7, с. 414; 20, с. 3442; 24, с. 13; 25, с. 11]. Координирующая способность этих анионов определяет степень доступности комплексообразователя при воздействии на него реагентов и, следовательно, активность металлокомплексных катализаторов [7, с. 414; 18, с. 2738; 20, с. 3442; 24, с. 11; 25, с. 11; 26, с. 197].

Один из способов стабилизации катализатора основан на действии сильных протонных кислот, переводящих нуль-валентные формы катализатора в устойчивые и активные в карбонилировании гидридные формы [20, с. 3443; 24, с. 13; 25, с. 11; 26, с. 197]:



При этом слабокоординирующий характер анионов сильных кислот ( $X^-$ ) придает Pd-содержащему фрагменту катионный характер, что препятствует агрегации частиц металла в кластеры. Подавление этих процессов связано с необходимостью предотвращения образования форм, являющихся предшественниками твердой фазы металла, и комплексов, не проявляющих высокой активности в катализе реакций гидрокарбалкоксилирования. В соответствии с гидридным механизмом гидрокарбалкоксилирования алкенов, которого в настоящее время придерживается большинство исследователей этих реакций и близких к ним реакций гидрокарбокислирования, об-

разующиеся гидридные палладиевые комплексы дают начало каталитическому циклу (рис.) [12, с. 2862; 16, с. 117; 20, с. 3450; 24, с. 16; 25, с. 16; 26, с. 197; 27, с. 2247].

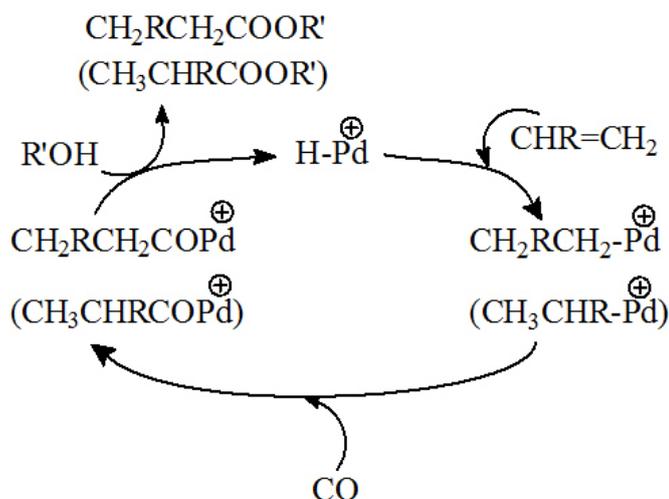


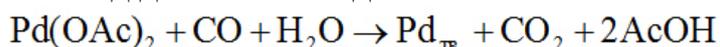
Рис. Схема гидридного механизма Pd-катализируемого гидрокарбалкокислирования алкенов

В определенной мере приведенная на рис. схема формализована и имеет упрощенный характер. В частности, представленные в ней частицы в качестве лигандов содержат лишь фрагменты формирующегося продукта реакции, в схеме отсутствуют стадии предварительного образования комплексов с переносом заряда при внедрении алкена и CO в каталитические частицы, а все стадии представлены как необратимые.

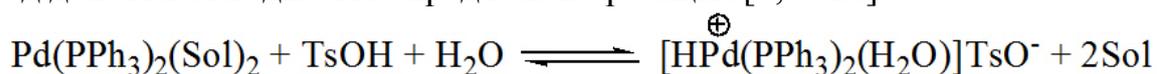
Действие сильных протонных кислот как сокатализаторов проявляется в ускорении реакции с ростом их концентраций [1, с. 28; 2, с. 385; 4, с. 62; 5, с. 437; 24, с. 14; 25, с. 11]. При этом обращает на себя внимание специфический характер концентрационных зависимостей скоростей реакций гидрокарбалкокислирования с лавинообразным возрастанием активности в области низких концентраций с переходом в линейную зависимость при более высоких концентрациях с последующим выходом на постоянную активность при достижении определенной пороговой концентрации кислоты. Сама тенденция роста скорости реакции с увеличением концентрации кислоты соответствует ее функции гидридного источника.

Однако, как было установлено в ряде работ, высокие концентрации сильных кислот способны приводить не только к снижению роста скорости реакции [2, с. 285; 4, с. 62; 5, с. 437; 25, с. 11], но и к ее падению [3, с. 20; 21, с. 149]. Эти эффекты наблюдались при использовании п-толуолсульфокислоты (TsOH), которая вносилась в реакционную массу в виде моногидрата. В этой связи наблюдаемое снижение роста скорости гидрокарбалкокислирования объяснялось образованием неактивных в условиях этой реакции комплексов палладия  $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_2$  [4, с. 64]. В области высоких концентраций  $\text{TsOH}\cdot\text{H}_2\text{O}$  наблюдалось падение скорости гидрокарбометоксилирования циклогексена, катализируемого системой  $\text{Pd}(\text{OAc})_2 - \text{PPh}_3 - \text{TsOH}\cdot\text{H}_2\text{O}$ , и выпадение палладиевой черни. Этот эффект интерпретируется

вался в рамках существующих представлений о разложении палладиевых соединений под действием водяного газа в соответствии с реакцией [3, с. 22]:



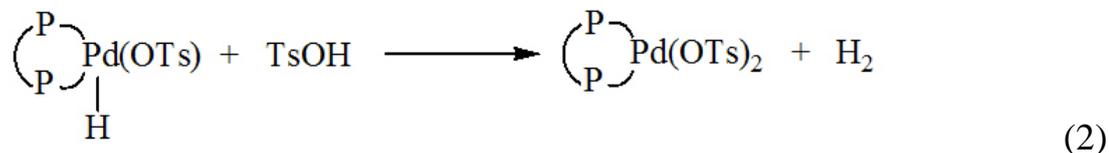
Для прояснения роли воды в реакциях гидрокарбалкокислирования предпринимались некоторые исследования. Так, концентрацию воды в системе, вносимой в виде моногидрата  $\text{TsOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$ , варьировали путем добавления различных количеств «ловушек» [25, с. 11]. В результате было установлено, что зависимость скорости гидрокарбометоксилирования циклогексена проходила через максимум. В другом случае концентрация воды в системе варьировалась при непосредственном внесении в реакционную массу различных ее количеств [4, с. 62]. Такой способ представляется нам более предпочтительным, поскольку использование водных «ловушек» ведет к дополнительному усложнению и многокомпонентной системы, содержащей три реагента, несколько компонентов каталитической системы и, как правило, растворитель. Тем не менее при использовании добавок свободной воды, как и в случае использования водных «ловушек», была получена экстремальная зависимость скорости реакции от ее концентрации [4, с. 62]. На основании полученных результатов по ускорению гидрокарбалкокислирования небольшими количествами воды было выдвинуто предположение о ее участии в генерировании активных каталитических частиц, а именно – гидридных [3, с. 22; 4, с. 4; 12, с. 2860; 25, с. 11]. С другой стороны, нами было обнаружено, что в отсутствие сильной протонной кислоты, но в присутствии воды реакция гидрокарбометоксилирования циклогексена, катализируемая фосфинпалладиевой системой, не протекает. Тот же результат был получен и в работе [24, с. 14]. Таким образом, как отмечалось авторами [24, с. 14; 25, с. 11], небольшие количества воды способствуют образованию гидридных интермедиатов. В этой связи нами для интерпретации наблюдаемого ускорения реакции под действием воды была предложена реакция [3, с. 21]:



Эта реакция объясняет наблюдаемый в ряде работ второй порядок реакции гидрокарбометоксилирования циклогексена в области невысоких концентраций моногидрата  $\text{TsOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$  [3, с. 20; 4, с. 62; 5, с. 437]. С другой стороны, при использовании каталитической системы  $\text{Pd}(\text{OAc})_2$  – транс-2,3-бис(дифенилфосфинметил)норборнан (TBDPN) –  $\text{TsOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$  в области низких концентраций  $\text{TsOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$  реакция гидрокарбометоксилирования циклогексена имела первый порядок по  $\text{TsOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$  [21, с. 149]. Видимо, в этом случае по структурным причинам внедрение молекулы воды в координационную сферу дифосфинпалладиевого комплекса становится невозможным. Как указывалось в работе [21, с. 150], образование гидридных дифосфинпалладиевых комплексов протекает в соответствии с уравнением



При использовании дифосфин-палладиевой каталитической системы  $\text{Pd}(\text{OAc})_2 - \text{TBDPN} - \text{TsOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$  в области высоких концентраций  $\text{TsOH} \cdot \text{H}_2\text{O}$  наблюдалось падение скорости гидрокарбокислирования циклогексена до нулевого значения, что объяснялось взаимодействием гидридного дифосфинпалладиевого комплекса с  $\text{TsOH}$  в соответствии с уравнением реакции (2) [21, с. 150]:

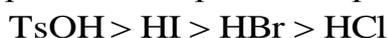


Вода в реакциях карбонилирования может играть роль реагента, при взаимодействии которого с ненасыщенными соединениями и  $\text{CO}$  образуются карбоновые кислоты [8, с. 206; 20, с. 3435; 22, с. 166]. В частности, зависимости скорости гидрокарбокислирования стирола и гептена-1 от концентрации вносимой в реакционную массу воды проходили через максимумы [10, с. 1010; 13, с. 151], как и в ряде случаев использования в качестве сореагентов спиртов. Как указано в работе [11, с. 568], при замене воды спиртом (бутанолом) меняются условия специфической сольватации гидридного палладиевого комплекса и стадия внедрения молекулы ненасыщенного углеводорода (стирола) в координационную сферу гидридного палладиевого комплекса из необратимой может стать квазиравновесной или обратимой. Тем не менее в работах по гидрокарбалкокислированию в присутствии воды не было зафиксировано образования карбоновых кислот. Это согласуется с представлениями о реакционной способности  $\text{OH}$ -нуклеофилов в реакциях гидрокарбалкокислирования, в соответствии с которыми реакционная способность воды ниже, чем спиртов [20, с. 3439].

Таким образом, как показывает ряд исследований, кислотные сокатализаторы обладают более высокой активностью по сравнению с водой, а также водородом. Очевидно, это связано с тем, что образование гидридных частиц из этих соединений энергетически более выгодно, чем из других промоторов – потенциальных гидридных источников –  $\text{H}_2$ , воды и спиртов. В случае последних восстановление водорода до степени окисления -1 требует разрыва прочных ковалентных связей. В то же время подобный акт восстановления протона до гидридной формы из сильных протонных кислот протекает легко вследствие образования высокостабилизированных анионов этих кислот.

Неоднозначен характер влияния сильных протонных кислот и на селективность реакций гидрокарбалкокислирования линейных алкенов, сопровождающихся образованием нескольких изомерных сложных эфиров линейного и разветвленного строения, а также побочными реакциями сополимеризации. Так, увеличение концентрации кислотных сокатализаторов в системах фосфинпалладиевый комплекс – протонная кислота вызывает рост удельного веса сополимеризации [6, с. 1587; 14, с. 349; 15, с. 402]. По влиянию концентрации кислоты-сокатализатора на селективность образования сложного эфира определенного строения среди всей гаммы сложных эфиров – продуктов реакций гидрокарбалкокислирования – опубликовано крайне мало работ.

В гидрокарбокислировании октена-1 при катализе системой  $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_2\text{Cl}_2 - \text{PPh}_3 - \text{p}$ -толуолсульфокислота с ростом концентрации кислоты с  $0,6 \cdot 10^{-2}$  до  $6 \cdot 10^{-2}$  моль/л селективность по метилпеларгонату снижалась с 78 до 60% при одновременном увеличении селективности по метил-2-метилкаприлату и метил-2-этилэнантату соответственно с 21 до 31% и с 1 до 9% [1, с. 25]. Этот результат показывает, что с ростом концентрации кислотного сокатализатора прогрессирует реакция смещения двойной связи по углеродной цепи, что приводит к росту доли эфиров разветвленной структуры. Дополнительным подтверждением изомеризации алкена является наблюдаемый индукционный период в накоплении метил-2-этилэнантата, в то время как метилпеларгонат и метил-2-метилкаприлат образовывались практически без индукционного периода. При использовании малых количеств  $\text{TsOH}$  скорость реакции существенно снижалась. Данный пример наводит на мысль, что при планировании промышленных синтезов, ставящих цель получения продуктов нормального строения, выбор оптимальной концентрации кислотного сокатализатора должен быть основан на компромиссе между взаимоисключающими требованиями ускорения процесса и достижения высокой селективности [1, с. 32]. В работе [22, с. 166] отмечается влияние сильных протонных кислот на скорость и селективность реакции гидрокарбокислирования стирола. В этом случае смещение кратной связи по углеродной цепи невозможно. При использовании каталитической системы  $\text{Pd}_2(\text{dba})_3 - \text{PPh}_3$  конверсия стирола достигала наибольших значений в присутствии  $\text{TsOH}$  и  $\text{HCl}$ , при использовании  $\text{HBr}$  и  $\text{HI}$  конверсия резко снижалась. При этом селективность по линейному продукту гидрокарбокислирования возрастала в ряду



В присутствии  $\text{HCl}$  наблюдалась 100 %-ная селективность реакции по разветвленному продукту [22, с. 166].

Несмотря на возможности осуществления гидрокарбалкокислирования с высокими выходами целевого продукта в мягких условиях существенным недостатком процессов, проводимых при гомогенном катализе соединениями палладия, является необходимость регенерации дорогостоящего катализатора. Серьезным шагом на пути к разработке промышленных процессов гидрокарбалкокислирования должно стать многократное использование катализаторов. В частности, это становится возможным при использовании иммобилизованных форм палладия на твердых полимерных носителях [8, с. 207; 9, с. 146; 19, с. 1375]. В этом случае отпадает необходимость в трудоемких и дорогостоящих операциях выделения катализатора из реакционной массы и его регенерации, как это имеет место в гомогенно-каталитических реакциях. Тем не менее, остается неясным вопрос поддержания достаточно высокой активности таких катализаторов в течение длительного времени, поскольку компоненты реагирующей системы, в первую очередь, протонные кислоты, столь необходимые для протекания гидрокарбалкокислирования как гидридные источники или используемые в качестве растворителей, могут разрушать нанесенный катализатор, как, например, это наблюдалось для металлцеолитных катализаторов [9, с. 142].

Таким образом, роль сильных протонных кислот и воды в гидрокарбалкокислировании чрезвычайно сложна и многогранна. На основании проведенного анализа имеющихся в литературе данных можно сделать однозначный вывод о необходимости использования сильных протонных кислот как сокатализаторов палладиевых соединений. В то же время использование воды как возможного гидридного источника с целью повышения скорости гидрокарбалкокислирования нецелесообразно, поскольку при добавлении небольших количеств воды наблюдается незначительное увеличение скорости реакции, а дальнейшее увеличение ее концентрации ведет к снижению скорости реакции и разложению палладиевого катализатора.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта Правительства Тульской области (договор № ДС/93 от 26.08.15).*

#### Список литературы

1. Аверьянов В.А., Баташев С.А., Севостьянова Н.Т., Зарытовский В.М. Влияние условий на скорость и селективность гидрокарбметоксилирования октена-1, катализируемого фосфиновым комплексом палладия // Катализ в промышленности. 2005. № 2. С. 25-33.
2. Аверьянов В.А., Баташев С.А., Севостьянова Н.Т., Носова Н.М. Кинетика и механизм катализируемого комплексом Pd(II) гидрокарбметоксилирования циклогексена // Кинетика и катализ. 2006. Т. 47. № 3. С. 381-390.
3. Аверьянов В.А., Севостьянова Н.Т., Баташев С.А., Воробьев А.А., Родионова А.С. Кинетика и механизм гидрокарбметоксилирования циклогексена при катализе системой Pd(OAc)<sub>2</sub> – PPh<sub>3</sub> – п-толуолсульфонокислота // Химическая физика. 2014. Т. 33. № 3. С. 19-26.
4. Аверьянов В.А., Севостьянова Н.Т., Баташев С.А., Демерлий А.М. Кинетические аспекты влияния п-толуолсульфонокислоты на Pd-катализируемое гидрокарбметоксилирование циклогексена // Ученые записки: электронный научный журнал Курского государственного университета. 2013. Т. 2. № 3 (27). С. 60-68. URL: <http://www.scientific-notes.ru/index.php?page=6&new=32> (дата обращения: 24.02.2016).
5. Аверьянов В.А., Севостьянова Н.Т., Баташев С.А., Несоленая С.В. Механизм каталитического действия системы Pd(PPh<sub>3</sub>)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> – PPh<sub>3</sub> – п-толуолсульфонокислота на реакцию гидрокарбалкокислирования циклогексена в среде циклогексанола // Нефтехимия. 2006. Т. 46. № 6. С. 435-445.
6. Белов Г.П., Чепайкин Е.Г., Безрученко А.П., Смирнов В.И. Альтернативная сополимеризация этилена и оксида углерода в среде уксусной кислоты на каталитической системе Pd(C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>O<sub>2</sub>)<sub>2</sub> – P(C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>)<sub>3</sub> – п-CH<sub>3</sub>C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>SO<sub>3</sub>H // Высокомолекулярные соединения. Серия А. 1993. Т. 35. № 10. С. 1585-1588.
7. Крон Т.Е., Петров Э.С. Гидрокарбобутокислирование гептена-1, катализируемое Pd(0) в присутствии метансульфонокислоты // Нефтехимия. 2003. Т. 43. № 6. С. 412-416.
8. Лapidус А. Л., Пирожков С. Д. Каталитический синтез органических соединений карбонилированием непредельных углеводородов и спиртов // Успехи химии. 1989. Т. 58. Вып. 2. С. 197-233.
9. Лapidус А. Л., Пирожков С. Д., Веллеков А. и др. Карбонилирование этилена окисью углерода на металлцеолитных катализаторах // Известия АН СССР. Серия химическая. 1983. С. 142-147.
10. Носков Ю.Г., Петров Э.С. Кинетика и механизм гидрокарбокислирования стирола при катализе комплексом PdCl<sub>2</sub>(Ph<sub>3</sub>P)<sub>2</sub>. I. Влияние давления окиси углерода и кон-

- центрации воды на скорость и региоселективность процесса // Кинетика и катализ. 1993. Т. 34. № 6. С. 1005-1011.
11. Носков Ю.Г., Симонов А.И., Петров Э.С. Кинетика и механизм гидрокарбалкоксилирования стирола в присутствии бутанола при катализе комплексами  $\text{PdCl}_2(\text{Ph}_3\text{P})_2$  // Кинетика и катализ. 2000. Т. 41. № 4. С. 564-570.
  12. Петров Э. С. Фосфиновые комплексы палладия в катализе реакций карбонилирования олефинов // Журнал физической химии. 1988. Т. 62. № 10. С. 2858-2868.
  13. Петров Э.С., Носков Ю.Г. Механизм и региоселективность гидрокарбоксиирования олефинов при катализе фосфиновыми комплексами хлорида палладия // Российский химический журнал. 1998. Т. 42. № 4. С. 149-157.
  14. Чепайкин Е.Г., Безрученко А.П., Лещева А.А. Каталитическое моно- и поликарбонилирование этилена в производные пропионовой кислоты и альтернантные поликетоны // Кинетика и катализ. 1999. Т. 40. № 3. С. 348-357.
  15. Чепайкин Е.Г., Безрученко А.П., Лещева А.А., Бойко Г.Н. Каталитическое карбонилирование этилена в присутствии системы  $\text{Pd}(\text{acac})_2 - \text{m-Ph}_2\text{PC}_6\text{H}_4\text{SO}_3\text{Na}(\text{H}) - \text{AcOH}$  // Известия АН. Серия химическая. 1994. № 3. С. 401-404.
  16. Amadio E., Cavinato G., Härter P., Toniolo L. An NMR study on the mechanism of ethene hydromethoxycarbonylation catalyzed by cationic Pd(II) –  $\text{PPh}_3$  complexes // Journal of Organometallic Chemistry. 2013. V. 745-746. P. 115-119.
  17. Cavinato G., Toniolo L. Carbonylation of aromatic aldehydes to phenylacetic acid derivatives catalyzed by a Pd –  $\text{PPh}_3$  – HCl system // Journal of Molecular Catalysis A: Chemical. 1991. V. 170. P. 283-297.
  18. Cavinato G., Vavasori A., Toniolo L., Dolmella A. Synthesis, characterization and catalytic activity in the carbonylation of ethene of  $\text{cis-}[\text{Pd}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{PPh}_3)_2]\text{X}_2 \times n\text{H}_2\text{O}$  ( $\text{X} = \text{p-CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3$ ,  $n = 2$ ;  $\text{X} = \text{CH}_3\text{SO}_3$ ,  $n = 0$ ). X-ray structure of  $\text{cis-}[\text{Pd}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{PPh}_3)_2](\text{p-CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3)_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$  and of  $\text{cis-}[\text{Pd}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{PPh}_3)_2](\text{CH}_3\text{SO}_3)_2 \times 2\text{CH}_2\text{Cl}_2$  // Inorganica Chimica Acta. 2004. V. 357. № 9. P. 2737-2747.
  19. Chanthateyanonth R., Alper H. Recyclable tridentate stable palladium(II) PCP-type catalysts supported on silica for the selective synthesis of lactones // Advanced Synthesis & Catalysis. 2004. V. 346. № 11. P. 1375-1384.
  20. Kiss G. Palladium-Catalyzed Reppe Carbonylation // Chemical Reviews. 2001. V. 101. № 11. P. 3435-3456.
  21. Nifant'ev I.E., Sevostyanova N.T., Averyanov V.A., Batashev S.A., Vorobiev A.A., Toloraya S.A., Bagrov V.V., Tavtorkin A.N. The concentration effects of reactants and components in the  $\text{Pd}(\text{OAc})_2 / \text{p-toluenesulfonic acid} / \text{trans-2,3-bis(diphenylphosphinomethyl)-norbornane}$  catalytic system on the rate of cyclohexene hydrocarbomethoxylation // Applied Catalysis A: General. 2012. V. 449. P. 145-152.
  22. del Rio I., Ruiz N., Claver C. Regioselectivity in hydroxycarbonylation of styrene with Pd systems. The role of the counter anion // Inorganic Chemistry Communications. 2000. V. 3. P. 166-168.
  23. Seayad A., Jayasree S., Damodaran K., Toniolo L., Chaudhari R.V. On the mechanism of hydroesterification of styrene using an in situ-formed cationic palladium complex // Journal of Organometallic Chemistry. 2000. V. 601. P. 100-107.
  24. Vavasori A., Cavinato G., Toniolo L. Effect of a hydride source (water, hydrogen, p-toluenesulfonic acid) on the hydroesterification of ethylene to methyl propionate using a  $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_2(\text{TsO})_2$  ( $\text{TsO} = \text{p-toluenesulfonate anion}$ ) catalyst precursor // Journal of Molecular Catalysis A: Chemical. 2001. V. 176. P. 11-18.
  25. Vavasori A., Toniolo L., Cavinato G. Hydroesterification of cyclohexene using the complex  $\text{Pd}(\text{PPh}_3)_2(\text{TsO})_2$  as catalyst precursor. Effect of a hydrogen source ( $\text{TsOH}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ) on the TOF and a kinetic study ( $\text{TsOH}$ : p-toluenesulfonic acid) // Journal of Molecular Catalysis A: Chemical. 2003. V. 191. P. 9-21.

26. Verspui G., Moiseev I.I., Sheldon R.A. Reaction intermediates in the Pd/tppts-catalysed aqueous phase hydrocarbonylation of olefins monitored by NMR spectroscopy (tppts= $P(C_6H_4-m-SO_3Na)_3$ ) // Journal of Organometallic Chemistry. 1999. V. 586. P. 196-199.

27. Yoshida H., Sugita N., Kudo K., Takezaki Y. Kinetics on the carbonylation of cyclohexene in a methanol solution catalyzed by palladium(II) chloride-triphenylphosphine // Bulletin of the Chemical Society of Japan. 1976. V. 49. № 8. P. 2245-2249.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ БЕНЗАПИРЕНА МЕТОДОМ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

**Сидоренко С.В.**

магистрант, Юго-Западный государственный университет,  
Россия, г. Курск

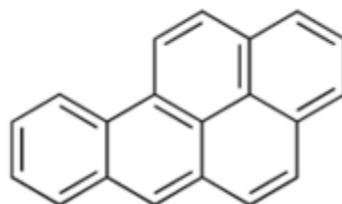
**Борщ Н.А.**

доцент кафедры фундаментальной химии и химической технологии,  
к. х. н., доцент, Юго-Западный государственный университет,  
Россия, г. Курск

Для контроля содержания бензапирена в продуктах питания предложена методика определения этого высокотоксичного канцерогена с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Методика включает пробоподготовку, градуировку жидкостного хроматографа и определение бензапирена в варианте хроматографии с обращенной фазой.

*Ключевые слова:* канцероген, бензапирен, высокоэффективная жидкостная хроматография.

Контроль за содержанием вредных веществ в продуктах питания необходим для обеспечения жизни и деятельности людей. Одним из таких веществ является бензапирен. Бензапирен принадлежит к классу полициклических ароматических углеводородов. В структуре веществ этой группы присутствуют бензольные кольца, начиная с трёх и более:



Бензапирен – продукт, который преимущественно образуется в результате технической деятельности человека. Главными источниками техногенного загрязнения бензапиреном являются процессы неполного горения жидких и твёрдых органических веществ, таких как древесина, нефть и нефтепродукты, а также антропогенные отходы.

Кроме того, бензапирен способен «включаться» в процесс круговорота веществ в природе. При попадании в водоёмы бензапирен с парами воды переходит в воздух. Поэтому его можно обнаружить даже на большом расстоя-

нии от основного источника загрязнения. Попадая в почву, бензапирен проникает в растения, которые служат пищей животным и, в конечном итоге, оказывается в организме человека. Таким образом, бензапирен наносит вред человеку не только в качестве загрязнителя окружающей среды, но и в результате миграции по пищевой цепочке.

Бензапирен, как и другие соединения этой группы относится к наивысшему классу опасности. Согласно российским нормативам [1] предельно допустимая среднесуточная концентрация бензапирена в воздухе ПДК<sub>сс</sub> = 0.1 мкг/100 м<sup>3</sup> = 10<sup>-9</sup> г/м<sup>3</sup>; в почве = 0.02 мг/кг в сумме с фоновым уровнем. Предельно допустимое содержание бензапирена для большинства продуктов на территории Таможенного союза устанавливается регламентом ТРТС 021/2011 на уровне не более 1 мкг/кг.

Такие жесткие нормативы обусловлены тем, что продукты распада бензапирена накапливаются в организме человека, встраиваются в структуру молекул ДНК и вносят ошибки в генетический код. В результате существует высокий риск возникновения онкологических заболеваний. Исследования показали, что именно бензапирен является причиной появления большинства раковых опухолей. Кроме всего прочего этот канцероген способствует развитию таких опасных заболеваний как ишемическая болезнь сердца, инфаркт и инсульт [2].

Перспективным методом определения и контроля бензапирена является высокоэффективная жидкостная хроматография, как один из эффективных методов анализа и разделения сложных примесей. Она как метод была открыта в 1903 году русским ученым М.С. Цветом, который он использовал для разделения растительных пигментов на их составление колонки, заполненные порошком мела. При вымывании пигментов петролейным эфиром они перемещались вдоль колонки, разделяясь при этом на кольца разного цвета [3].

В настоящей работе содержание бензапирена в продуктах питания определяли с использованием высокоэффективного жидкостного хроматографа Agilent 1260 infinity и растворов ГСО бензапирена следующих концентраций:

- Основной раствор с массовой концентрацией 1 мкг/мл. В мерную колбу вместимостью 50 мл с помощью пипетки вместимостью 1 мл переносили 0.5 мл ГСО раствора в ацетонитриле. Содержимое колбы досуха выпаривали в токе инертного газа или воздуха, после чего добавляли 20-30 мл н-гексана, тщательно омывая стенки колбы, которую затем помещали в ультразвуковую ванну на 1-2 минуты, после чего доводили объем раствора до метки н-гексаном и тщательно перемешивали.

- Рабочий раствор с массовой концентрацией 0.01 мкг/мл готовили разбавлением основного раствора н-гексаном.

- Градуировочные растворы №1 (0.001 мкг/мл), №2 (0.0005 мкг/мл), №3 (0.0002 мкг/мл) готовили разбавлением рабочего раствора н-гексаном.

Градуировку высокоэффективного жидкостного хроматографа Agilent 1260 infinity по стандартным растворам № 1-3 проводили при условиях, указанных в табл. 1:

Таблица 1

**Условия хроматографирования в процессе градуировки**

Колонка	Agilent ZORBAX SB-C18 4,6*150 мм (5 мкм)
Подвижная фаза	А – деионизированная вода; В – ацетонитрил
Скорость потока	0.8 мл/мин
Градиент	0-1.5 мин 60% В 1.5-7 мин 90% В 7-13 мин 100% В
Температура колонки	20 °С
Детектор	Флуориметрический детектор 1260 0-5 мин $\lambda_{\text{возб}}/\lambda_{\text{эмисси}}$ 260/352 0-14 мин $\lambda_{\text{возб}}/\lambda_{\text{эмисси}}$ 260/420 0-14 мин $\lambda_{\text{возб}}/\lambda_{\text{эмисси}}$ 260/460

После прохождения через колонку определяемое вещество последовательно проходит через два детектора: диодно-матричный и флуориметрический.

На рис. 1 приведена типичная хроматограмма бензапирена (стандартный раствор № 3, флуориметрический детектор внизу), а на рис. 2 получаемая градуировочная зависимость площади пика от концентрации бензапирена, которая представляет собой линейную зависимость.

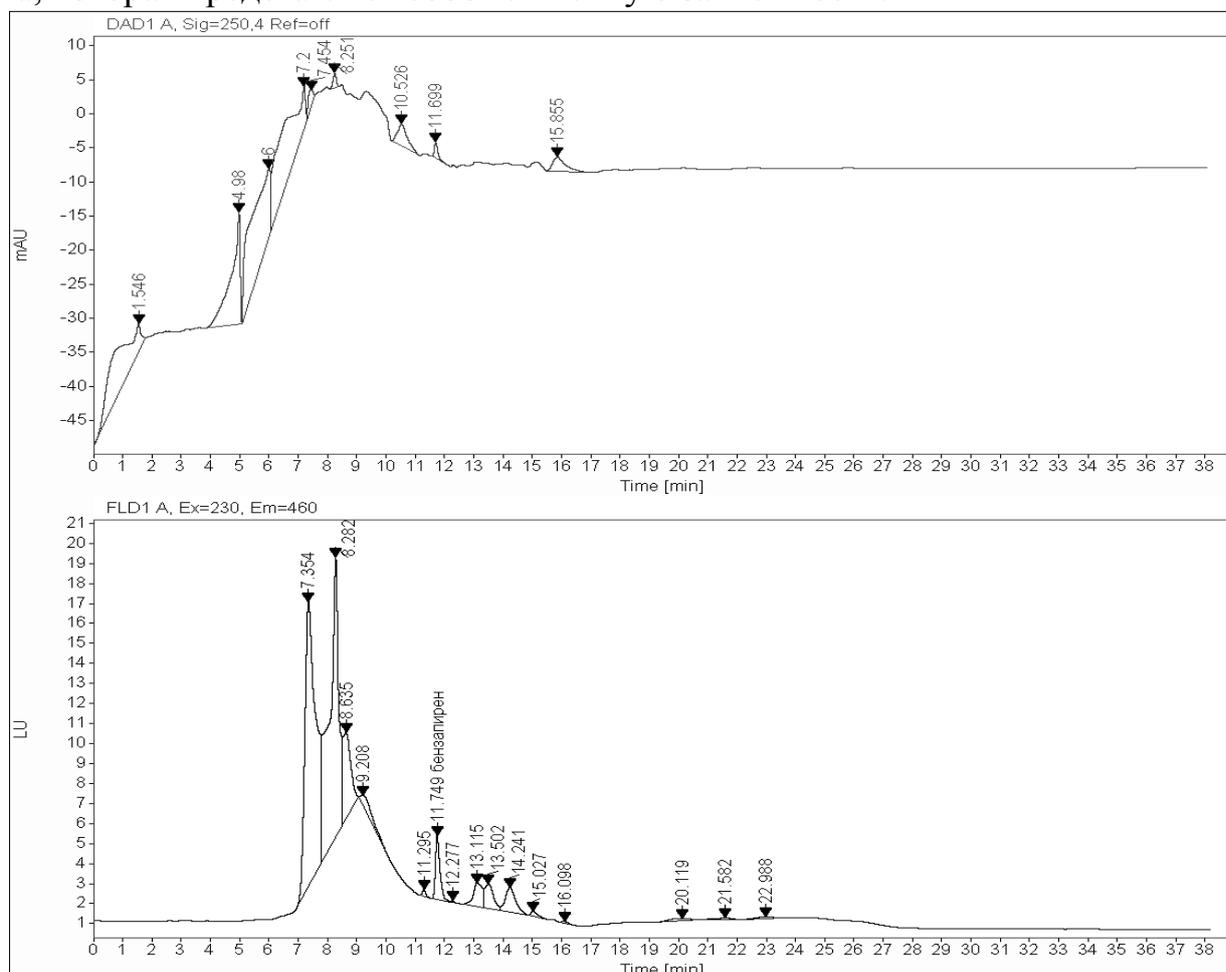


Рис. 1. Хроматограмма бензапирена с концентрацией 0.0002 мкг/мл

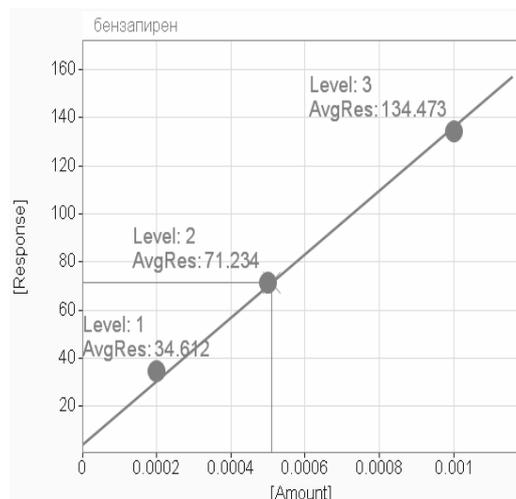


Рис. 2. Градуировочная зависимость площади хроматографического пика от концентрации бензапирена (коэффициент линейной корреляции 0.998)

Полученная градуировочная зависимость использована для определения содержания бензапирена в некоторых продуктах питания (табл. 2):

Таблица 2

**Содержания бензапирена в некоторых продуктах питания**

Продукт питания	Содержание бензапирена: $C \cdot 10^{-5}$ , мкг/кг
Колбаса	2,11
Солод 1	56,25
Солод 2	27,75
Сервелат	21,26
Колбаса одесская	22,71
Колбаса полукопченая	25,85
Тушка цыплёнка	22,58

Как видно из табл.2 содержание бензапирена в исследованных продуктах не превышает установленные нормативы.

Таким образом, предлагаемая методика может быть использована для контроля содержания бензапирена в продуктах питания.

**Список литературы**

1. ГН 2.1.6.695-98; ГН 2.1.6.1338-03; ГН 2.1.7.2041-06.
2. Горобцова О.Н., Назаренко О.Г., Минкина Т.М., Борисенко Н.И., Ярошук А.В. Роль почвенного покрова в миграции и аккумуляции полициклических ароматических углеводородов при техногенном загрязнении // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. 2005. №1. С. 73-79.
3. Aygün S.F, Kabadayi F. Determination of benzo[*a*]pyrene in charcoal grilled meat samples by HPLC with fluorescence detection // International Journal of Food Sciences and Nutrition. 2005. V. 56(8). P. 581-586.

# ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ МЕЗОСТРУКТУРИРОВАННОГО СИЛИКАТА МСМ-41

**Сухарева Д.А.**

аспирант 1 года обучения,  
Башкирский государственный университет, Россия, г. Уфа

**Гайнуллина Ю.Ю.**

ассистент кафедры аналитической химии, к.х.н,  
Башкирский государственный университет, Россия, г. Уфа

**Салихова Г.Р.**

студентка 5 курса, Башкирский государственный университет, Россия, г. Уфа

В настоящей работе методом обращенной газовой хроматографии исследован высокоупорядоченный сорбент МСМ-41. Получены значения удельных удерживаемых объемов, рассчитаны термодинамические функции сорбции. Показано влияние температуры кондиционирования на свойства сорбента. Установлено, что МСМ-41 имеет полярную поверхность, а наиболее существенный вклад в удерживание и энергию адсорбции вносят специфические взаимодействия.

*Ключевые слова:* МСМ-41, обращенная газовая хроматография, удельный удерживаемый объем, энергия адсорбции, полярность.

Мезоструктурированные силикаты представляют большой интерес для изучения в силу структурных особенностей, несмотря на единый химический состав многочисленных форм кремнеземов. Характерное отличие мезоструктурированных силикатов от других кремнеземов состоит в узком распределении пор по диаметру и полной геометрической однородности [8]. Силикатные материалы типа МСМ-41 обладают регулярным каркасом в форме печелиных сот с диаметром пор около 35Å и толщиной стенки между порами порядка 8Å. Удельная поверхность составляет около 1100 м<sup>2</sup>/г [6]. Их уникальные характеристики, реакционноспособная поверхность и высокая однородность в настоящий момент представляет существенный интерес для изучения и расширяет круг возможного использования силикатных адсорбентов [1-3, 5, 7]. В настоящей работе исследованы сорбционные и термодинамические свойства МСМ-41.

## ЭКСПЕРИМЕНТ

Методом обращенной газовой хроматографии в режиме бесконечного разбавления проб проводилось исследование сорбционных свойств сорбента МСМ-41 (Sued-Chemie, Germany). Работа выполнялась на хроматографе «Агат» с детектором по теплопроводности в диапазоне температур 140-200°C. Кондиционирование сорбента проводилось в колонке в токе азота при температурах 170°C и 200°C. В качестве тест-сорбатов были выбраны органические вещества различной природы.

Из хроматограмм были рассчитаны значения удельных удерживаемых объемов ( $V_g$ ).

Из зависимости  $\lg V_g$  от  $1/T$  по формуле (1):

$$\ln V_g = \frac{\Delta S}{R} - \frac{\Delta U}{RT} \quad (1)$$

были рассчитаны  $\Delta S$  и  $\Delta U$  – мольные изменения энтропии и внутренней энергии, Дж/мольК и кДж/моль соответственно.

Для расчёта полярности применялся метод линейного разложения параметров удерживания (ЛРПУ) [4].

$$-\Delta U = K_1\alpha_B + K_2\left(\frac{2\mu_B^2}{3kT} + \alpha_B\right) + K_3W_B^a + K_4W_B^d + K_5 \quad (2)$$

Полярность является условной величиной и может быть применена для сравнения только при условии использования одинакового набора тест-сорбатов для расчетов [9].

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Значения удельных удерживаемых объемов, полученных на колонках, откондиционированных при 170°C и 200°C представлены в Таблице 1. Значения удерживаемых объемов для аренов значительно больше значений для алканов в парах гексан-бензол и гептан-толуол. Это связано со специфическими взаимодействиями за счет  $\pi$  – электронной плотности бензольных колец и положительного заряда на поверхности сорбента. Также из таблицы видно, что молекула этанола удерживается лучше, чем гексан, это объясняется значительными донорно-акцепторными взаимодействиями между гидроксильными группами.

На колонках, откондиционированных при разных температурах, удерживаемые объемы для н-алканов имеют сходные значения. Это говорит о том, что дисперсионные взаимодействия не меняются. В то время как для спиртов и аренов наблюдается существенный рост удерживания на колонке откондиционированной при 170°C по сравнению с колонкой, откондиционированной при 200°C. Постоянство удерживаний неполярных молекул и изменение в удерживании полярных молекул свидетельствует об изменении наличия гидроксильных групп на поверхности и их количества. Это согласуется с данными о том, что переход гидроксильных групп в силоксановые происходит при 180°C.

Таблица 1

**Значения удельных удерживаемых объемов на сорбенте МСМ-41, откондиционированном при 170 °С и 200°C.**

Адсорбаты/ $T$ , °С	МСМ-41, $T_{\text{конд}}=170$ °С	МСМ-41, $T_{\text{конд}}=200$ °С
1	2	3
Гексан	19	16
Гептан	47	48
Октан	105	107
Нонан	239	240
Этанол	116	32
Пропанол	130	47
Бутанол	141	61
Изо-пропанол	109	32

1	2	3
Изо-бутанол	128	57
Бензол	65	47
Толуол	160	120

Таблица 2

**Мольные изменения внутренней энергии ( $-\Delta U$ ), кДж/моль и энтропии ( $-\Delta S$ ), Дж/моль $\cdot$ К сорбции, а также коэффициенты линейной корреляции на МСМ-41, при  $T_{\text{конд}}=170^\circ\text{C}$  и  $200^\circ\text{C}$**

МСМ-41, конд при $170^\circ\text{C}$ и $200^\circ\text{C}$	Этанол		Пропанол		Бутанол	
	$170^\circ\text{C}$	$200^\circ\text{C}$	$170^\circ\text{C}$	$200^\circ\text{C}$	$170^\circ\text{C}$	$200^\circ\text{C}$
$-\Delta U$	108	63	99	52	93	49
$-\Delta S$	205	114	174	74	168	77
$r$	0,9919	0,9969	0,9276	0,9898	0,9950	0,9889

Термодинамические характеристики адсорбции представлены в Таблице 2. Как уже упоминалось ранее, кондиционирование при  $170^\circ\text{C}$  обеспечивает наличие большого количества гидроксильных групп на поверхности мезоструктурированного силиката, за счет которых значения внутренней энергии и энтропии возрастают почти в 2 раза по сравнению с сорбентом, откондиционированным при  $200^\circ\text{C}$ .

Полярность МСМ-41 является условной величиной и может быть применена для сравнения только при условии использования одинакового набора тест-сорбатов для расчетов. Для образца, откондиционированного при  $170^\circ\text{C}$  величина полярности составила 43, а для образца откондиционированного при  $200^\circ\text{C}$  – 37. Это значительно больше значений полярностей рассчитанных для различных углеродистых и полимерных сорбентов.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установлено, что специфические взаимодействия вносят существенный вклад в удерживание и энергию адсорбции, а сорбент МСМ-41 имеет полярную поверхность. Показано, что молекулы спиртов взаимодействуют с поверхностью за счет гидроксильных групп.

Свойства поверхности МСМ-41 будут зависеть от температуры его кондиционирования. Повышение температуры кондиционирования выше  $170^\circ\text{C}$  приводит к отщеплению гидроксильных групп, что снижает полярность поверхности и ослабляет его сорбционную активность по отношению к спиртам.

### Список литературы

1. Chen Y., Shi X., Han B.A. et al. // J. Nanoscience and Nanotechnology. 2012. Vol. 12. № 9. p. 7239-7249.
2. Карпов С.И., Беланова Н.А., Корабельникова Е.О. и др. // Журн. физ. химии. 2015. Т. 89. № 5.
3. Карпов С.И., Беланова Н.А., Крижановская О.О. и др. Гидротермостабильность и объемные свойства мезопористых органо-неорганических композитных материалов на

основе MCM-41 по данным низкотемпературной адсорбции/десорбции азота и рентгеноструктурного анализа // Сорбц. и хромат. процессы. 2012. Т. 12. Вып. 5. С. 752-763.

4. Кудашева Ф.Х., Гуськов В.Ю., Валинурова Э.Р. Адсорбция. Теория и практика. Уфа: РИЦ БашГУ, 2014, 208 с.

5. Lavall R.L., Ferrari S., Tomasi C. et al. // Electrochimica Acta. 2012. Vol. 60. P. 359-365.

6. Самойлова Е.А., Головнёв Н.Н., Козлова С.А., Сайкова С.В., Кирик С.Д. Функционализированные мезоструктурированные силикаты MCM-41 и SBA-15 и их сорбционные свойства // Вестник КрасГУ. Естественные науки. №2, 2006. С. 44-51.

7. Savino R., Terracciano R. // Drug Discovery Today. 2012. Vol.17. № 3-4. P. 143-152.

8. Shkolnikov E.I., Sidorova E.V., Malakhov A.O., Volkov V.V., Julbe A., Ayrat A. Estimation of pore size distribution in MCM-41-type silica using a simple desorption technique // Adsorption. Volume 17, Issue 6, December 2011, p. 911-918.

9. Сухарева Д.А., Гуськов В.Ю., Карпов С.И., Кудашева Ф.Х., F. Roessner, Бородин Е.В. Полярность поверхности модифицированного метильными и фенильными группами адсорбента MCM-41 по данным газовой хроматографии // Журнал Физической химии. Т.90 №2, 2016. С. 285-289.

## **ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ ФРАГМЕНТОВ АСФАЛЬТЕНОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ПРИОБСКОЙ НЕФТИ**

*Ширяева Р.Н.*

доцент кафедры аналитической химии, кандидат химических наук, доцент,  
Башкирский государственный университет, Россия, г. Уфа

*Рыскулова Г.Р., Серебренников Д.В.*

студенты 4 курса химического факультета,  
Башкирский государственный университет, Россия, г. Уфа

Методом ИК и видимой спектроскопии изучены структурные характеристики асфальтенов Приобской нефти. Установлено, что природа растворителя оказывает существенное влияние на свойства асфальтенов.

*Ключевые слова:* нефть, асфальтены, ИК и видимая спектроскопия.

Асфальтены являются высокомолекулярными компонентами нефти, имеют сложный состав и строение. Асфальтены оказывают значительное влияние на многие свойства сырой нефти, включая особенности ее добычи, транспортировки. Поэтому актуальным является получение большей информации о составе асфальтенов.

Важное место среди методов, позволяющих определять функциональные группы, является ИК-спектроскопия [1-3].

В данной работе приведены результаты изучения структурных фрагментов асфальтенов, выделенных из Приобской нефти с помощью двух растворителей – гексана и гептана. Осаждение асфальтенов из исходной нефти осуществлено по методу SARA анализа. ИК спектры образцов асфальтенов анализировали на приборе «Shimadzu» в виде пленки между пластинами из солевой оптики в диапазоне частот от 700 до 4000 см<sup>-1</sup>.

Приобская нефть характеризуется высоким содержанием парафиновых углеводородов (табл.1).

Таблица 1

<b>Физико-химические характеристики нефти</b>	
Показатели	
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	865,5
Групповой химический состав, % масс.	
Насыщенные углеводороды	68,2
Ароматические углеводороды	21,0
Смолы	6,7
Асфальтены	4,1

В таблице 2 приведены значения оптической плотности для гексановых и гептановых асфальтенов.

Таблица 2

Частота колебаний, см <sup>-1</sup>	<b>Значение оптической плотности асфальтенов</b>	
	Оптическая плотность	
	Гексановые асфальтены	Гептановые асфальтены
3745	0,16	0,15
2951	-	0,24
2922	0,22	0,31
2852	0,18	-
2320	0,11	0,13
1616	0,13	0,14
1456	0,14	0,19
1380	-	0,15
1190	0,11	0,13
848	-	0,11
786	0,09	0,16

Как следует из данных табл.2 в гексановых и гептановых асфальтенах содержится одинаковое количество NH и OH групп (3745 см<sup>-1</sup>). Содержание алкильных групп (2951,2922, 2852, 1456 см<sup>-1</sup>), ароматических углеводородов (1616 см<sup>-1</sup>) больше в гептановых асфальтенах. В гексановых асфальтенах отсутствуют концевые метильные группы (1380 см<sup>-1</sup>).

Также изучали видимый спектр поглощения растворов асфальтенов (10<sup>-2</sup>-10<sup>-4</sup> %). Максимумы полос поглощения наблюдаются при длине волны 340 нм. Оптическая плотность, определяемая с помощью фотоколориметрии, сначала возрастает в исследуемом интервале времени. Видимо, асфальтены образуют агрегаты, а затем выпадают из раствора.

Таким образом, из полученных результатов следует, что природа растворителя влияет на свойства асфальтенов. Гептановые асфальтены являются наиболее ароматичными, чем гексановые.

#### Список литературы

1. Абдрафикова И.М., Каюкова Г.П., Вандюкова И.И. Исследование состава асфальтенов и продуктов их фракционирования методом ИК Фурье спектроскопии // И.М. Абдрафикова / Вестник Казанского технологического института. 2011. вып. №49. С. 179-183.

2. Гринько А.А., Мин Р.С., Сагаченко Т.А., Головки А.К. Структурные фрагменты макромолекул смол и асфальтенов тяжелых нефтей // Нефтепереработка и нефтехимия. 2012. №4. С. 24-29.

3. Ширяева Р.Н., Кудашева Ф.Х., Шафигуллина Д.И. Спектроскопическое изучение химической структуры асфальтенов из нефти месторождений Оренбургской области и Северные Бузачи // Международный научно-исследовательский журнал. 2015. №3 (34). Екатеринбург. С. 20-23.

## СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»

### ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В РАСТИТЕЛЬНОЙ МАССЕ НЕКОТОРЫХ ГЕЛОФИТОВ В УСЛОВИЯХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ МАЛЫХ РЕК РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ

*Алябышева Е.А.*

доцент кафедры экологии, канд. биол. наук, доцент,  
Марийский государственный университет, Россия, г. Йошкар-Ола

В статье рассматриваются причины вариабельности химического состава гелофитов в зависимости от содержания биогенных элементов в речной воде водоемах с различной антропогенной нагрузкой. На примере трех видов гелофитов установлено, что их концентрирующая способность по отношению к общему фосфору и общему азоту зависит от вида растения, а также анализируемого органа.

*Ключевые слова:* гелофиты, биогенные элементы, загрязнение малых рек.

Качество поверхностных вод Республики Марий Эл не остается стабильным с течением времени, и, несмотря на спад промышленного производства и некоторое снижение сброса сточных вод, неуклонно ухудшается. Наиболее же загрязнены водные объекты в северо-восточной части Республики Марий Эл, где уровень лесистости наименьший, а плотность населения наибольшая. Основные загрязнители этих рек – животноводческие комплексы, машинно-тракторные двory и мастерские, мелкие предприятия по переработке сельскохозяйственной продукции, объекты жилищно-коммунального хозяйства. Весомую роль в загрязнении поверхностных вод играют и стоки с пахотных земель.

Общая протяженность реки Малая Кокшага с притоками (р. Пижанка, р. Большая Ошла, р. Малая Ошла, р. Нурма, р. Нолька, р. Шуля, р. Ронга, р. Монага, р. Нуж, р. Люггер, р. Куярка) составляет 1080,5 км. Качество вод реки М. Кокшага изменяется от «умеренно-загрязненных» (3 класс, в верхнем течении) до «очень грязных» (6 класс, ниже сброса очистных сооружений канализации г. Йошкар-Олы). Вода р. М. Ошла характеризуется как «умеренно-загрязненная» (3 класс). Гидрохимическое состояние р. Нольки обусловлено поверхностным стоком с угодий, а также сбросом ливневых вод с заводов. В устьевом участке вода охарактеризуется как «загрязненная» (4 класс).

Цель работы – оценить количество биогенных элементов в надземных и подземных органах *Alisma plantago-aquatica* L., *Phragmites communis* Trin. и *Typha latifolia* L., произрастающих в бассейне р. М. Кокшага в окрестностях г. Йошкар-Олы.

Были отобраны пробы воды из р. М. Кокшага, р. М. Ошла, р. Нолька, а также пробы растительного материала (в работе были проанализированы виргинильные особи). В пробах речной воды содержание (мг/л) аммонийного, нитратного и нитритного азота, фосфатов определяли фотометрическим

методом; содержание общего фосфора (мг/г сух. массы) в растительном материале по «синему» фосфорномолибденовому комплексу, общего азота (мг/г сух. массы) – с помощью реактива Несслера фотометрическим методом [1]. Результаты обрабатывались с помощью статистических методов.

Результаты исследования речной воды показали, что в р. М. Кокшага, р. М. Ошла и р. Нолька содержание фосфат-ионов не превышало ПДК. Сравнение проб речной воды по t-критерию Стьюдента показало, что они достоверно не различались как между собой, так и в течение года ( $P > 0,05$ ).

Минимальным содержанием аммонийного, нитритного и нитратного азота характеризовались пробы воды, отобранные в р. М. Ошла. В пробах воды, отобранных в р. Нолька данные показатели были незначительно выше (на 10%). Наибольшее содержание аммоний-, нитрит- и нитрат-ионов было отмечено в пробах воды, отобранных в р. М. Кокшага (t-критерий Стьюдента;  $P < 0,05$ ), но не превышало ПДК.

Абсолютное количество фосфора в пресных водоемах ниже, чем азота. Соединения фосфора не аккумулируются в донных отложениях, а активно участвуют в круговороте фосфора [2-4].

Результаты исследований показали, что содержание общего фосфора в растительной массе исследованных видов зависело от условий произрастания. Нами было отмечено, что в подземных органах гелофитов общего фосфора было больше, чем в надземных. Частуха подорожниковая характеризовалась наибольшими значениями данного показателя. Растения, произрастающие в р. М. Кокшага, характеризовались наибольшим содержанием фосфора в вегетативных органах (t-критерий Стьюдента;  $P < 0,05$ ) (табл. 1).

Таблица 1

**Содержание общего фосфора в растительной массе гелофитов, мг/г сух. массы**

Органы	Район исследования		
	р. Нолька	р. М. Ошла	р. Малая Кокшага
<i>Typha latifolia</i> L.			
надземные	0,10±0,015	**0,11±0,012	**0,15±0,009
подземные	*0,16±0,006	*/**0,24±0,021	**0,16±0,009
<i>Phragmites communis</i> Trin.			
надземные	0,13±0,012	**0,11±0,012	**0,17±0,012
подземные	*0,20±0,015	**0,12±0,018	**0,21±0,012
<i>Alisma plantago-aguatica</i> L.			
надземные	0,20±0,012	0,19±0,009	0,22±0,012
подземные	0,22±0,009	0,21±0,012	0,22±0,010

\*сравнение надземных и подземных органов; \*\* сравнение местообитаний  $P < 0,05$  (t-критерий Стьюдента)

Для высших водных растений наибольшее значение имеет содержание азота в окружающей среде в нитратной форме и в виде аммонийного азота. Доказано, что поглощение аммонийного азота в среде происходит более быстрое развитие растений и более быстрое образование генеративных побегов, по сравнению с растениями, выращенными на нитратной среде, где наблюдалась большая вегетативная фитомасса [2-4].

В ходе работы нами не было выявлено статистически значимой разницы по содержанию общего азота между надземными и подземными органами гелофитов. Вне зависимости от местопроизрастания особи частухи подорожниковой характеризовались наибольшими значениями данного показателя (6,0-11,0 мг/г сух. массы). На втором месте располагался тростник южный, на третьем – рогоз широколистный. При увеличении соединений азота в речной воде, содержание общего азота в растительной массе гелофитов увеличивалось: р. Нолька < р. М. Ошла < р. М. Кокшага (табл. 2).

Таким образом, не только гидрофиты, но и гелофиты способны извлекать из воды в больших количествах биогенные элементы – азот, фосфор – и этим предупреждать и снижать степень эвтрофикации водоемов. К концу вегетации азот, фосфор могут мигрировать из надземных в подземные запасящие органы растений, при этом «консервация» биогенов в корневищах имеет немаловажное значение в формировании качества воды в водоеме. Между наличием биогенных веществ в речной воде и содержанием их в растениях обнаружена положительная корреляция, при увеличении содержания фосфат-, аммоний-, нитрат- и нитрат-ионов концентрация общего фосфора и общего фосфора в растительной массе гелофитов возрастает.

Таблица 2

**Содержание общего азота в растительной массе гелофитов, мг/г сух. массы**

Органы	Район исследования		
	р. Нолька	р. М. Ошла	р. Малая Кокшага
<i>Typha latifolia</i> L.			
надземные	**3,0±0,03	**2,0±0,05	**7,0±0,03
подземные	*/**4,0±0,03	**2,0±0,05	**7,0±0,06
<i>Phragmites communis</i> Trin.			
надземные	**4,0±0,05	**3,0±0,03	**9,0±0,08
подземные	**4,0±0,05	**4,0±0,05	**9,0±0,05
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.			
надземные	**5,0 ±0,03	**6,0±0,03	**10,0±0,08
подземные	**6,0±0,05	**6,0±0,05	**11,0±0,14

\* сравнение надземных и подземных органов; \*\* сравнение местообитаний P < 0,05 (t-критерий Стьюдента)

**Список литературы**

1. Воскресенская О.Л., Алябышева Е.А., Половникова М.Г. Большой практикум по биоэкологии. Йошкар-Ола, 2006. Ч. 1. 107 с.
2. Кокин К.А. Экология высших водных растений. М.: МГУ, 1982. 157 с.
3. Садчиков А.П., Кудряшов М.А. Гидробиология: прибрежно-водная растительность. М.: Издательский центр «Академия», 2005. 240 с.
4. Эйнон Л.О. Макрофиты в экологии водоемов. М., 1992. 256 с.

# АДАПТОГЕННОЕ ДЕЙСТВИЕ НАНОМИКРОЭЛЕМЕНТОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ИОНОВ ХЛОРА НА РАСТЕНИЯ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО

**Корзюк О.В.**

старший преподаватель кафедры химии,  
УО «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»,  
Беларусь, г. Брест

**Домаш В.И.**

зав. сектором метаболизма и функций белков растений, д-р биол. наук,  
ГНУ «Институт экспериментальной ботаники имени В.Ф. Купревича»  
НАН Беларуси, Беларусь, г. Минск

В статье рассматривается перспективность использования наномикроэлементов в сельском хозяйстве, которые превосходят по своей эффективности солевые и хелатные формы. Установлено адаптогенное действие наноэлементов на рост и развитие 20-дневных растений люпина узколистного, сопровождающееся повышением активности щелочной протеазы и общей антиоксидантной активности.

*Ключевые слова:* наномикроэлементы, адаптогенное действие, люпин узколистный, ионы хлора, системы протеолиза, антиоксидантная активность.

Развитие сельского хозяйства в значительной степени определяется необходимостью постоянного увеличения объемов выращиваемой продукции и сокращения потерь в процессе уборки, переработки, хранения, что приводит к интенсификации сельскохозяйственного производства и увеличению антропогенной нагрузки на окружающую среду. В сельском хозяйстве широко используются микроэлементы, роль которых для растений многогранна. Они призваны улучшать обмен веществ, устранять функциональные нарушения, содействовать нормальному течению физиолого-биохимических процессов, влиять на процессы фотосинтеза и дыхания. Под действием микроэлементов возрастает устойчивость растений к бактериальным и грибковым заболеваниям, неблагоприятным факторам окружающей среды (засухе, повышению или понижению температуры, тяжелой зимовке и прочим). Установлено, что микроэлементы входят в состав большого числа ферментов, играющих важную роль в жизни растений. Все биохимические реакции синтеза, распада, обмена органических веществ протекают только при участии ферментов [1].

Традиционные формы применения микроэлементов в виде солей и хелатных комплексов имеют ограничения в связи с факторами токсичности и нестабильности растворов (образование осадков) при изменении pH почвы [2].

В связи с этим возникает необходимость замены солей металлов такой формой состояния, которая будет оказывать меньшее загрязняющее влияние на окружающую среду и обеспечивать минимальные требования к концен-

трации, используемой для обработки растений и семян. В этом отношении перспективным является использование наночастиц микроэлементов. В мировой практике уже в течение более 10 лет бурно развивается новая область нанотехнологий, связанная с получением, изучением и применением частиц чистых элементов и их соединений с размерами 10:80 нм. Наночастицы вследствие своих небольших размеров могут связываться с нуклеиновыми кислотами, белками, встраиваться в мембраны, проникать в клеточные органеллы, и тем самым, изменять функции биоструктур. Наноэлементы могут использоваться как биопрепараты нового поколения, поскольку обладают уникальными свойствами, малой токсичностью по сравнению с солями металлов и способностью при очень малых дозах активизировать физиологические и биохимические процессы [3, 4].

Нами в рамках программы ГНТП "Промышленные биотехнологии" создано препарат "Наноплант – Co, Mn, Cu, Fe", который зарегистрирован для применения в Беларуси на ряде сельскохозяйственных культур. Эти исследования были важны в связи с импортозамещением и созданием возможности удовлетворения полной потребности сельского хозяйства Республики в микроудобрениях.

*Методика эксперимента:* опыты по изучению адаптогенного действия препарата проводили на растениях люпина узколистного сорта Радужный. В качестве стрессора служили ионы хлора (0,1 М NaCl). Семена растений замачивали на 15 часов в различных вариантах опыта. Контролем служил вариант с замачиванием в воде. Растения проращивали до двухдневного возраста и высаживали на раствор Кнопа, где они выращивались до 20-дневного возраста.

*Активность нейтральных протеаз* определяли по методу Ансона [5].

*Активность БАПАазы* определяли по методу Эрлангера [6] с использованием БАПА в качестве субстрата.

*Определение антиоксидантной активности* проводили по методике С.О. Ваушамп и I. Fridovich [7] с фотохимической системой генерирования радикалов супероксида, которая основана на реокислении фотовосстановленного рибофлавина.

*Содержание пролина* определяли по методу [8] с использованием раствора нингидрина.

Статистическую обработку данных проводили с использованием компьютерной программы "Microsoft Excel".

*Результаты эксперимента:* в последние годы в связи с ухудшением экологической обстановки повышен интерес к действию стресс-условий на растения. Одним из таких факторов является засоление. Проблема засоления почв существует на всех континентах, главным образом в засушливых и полузасушливых регионах. Устойчивость галофитов к существованию на засоленных почвах обеспечивается такими факторами как способность их выделять определенные ионы, которые обеспечивают внутреннюю регуляцию осмотического потенциала, что приводит к увеличению поглощения воды корнями. Наиболее распространенным осмополитом является пролин, который

может синтезироваться в растениях при солевом стрессе [9,10]. Благодаря увеличению содержания ряда веществ осмолитов в растениях происходит повышение экспрессии генов, кодирующих ключевые ферменты, участвующих в биосинтезе осмолитов, позволяющих повысить устойчивость к осмотическому стрессу. Для практического растениеводства большое значение имеет применение препаратов, сочетающих рострегулирующее и анти-стрессовое действие на растения в отношении неблагоприятных факторов засоления.

В таблице 1 и на рисунке представлены результаты исследований действия наночастиц микроэлементов препарата Наноплант на растения люпина узколистного в присутствии ионов хлора.

Таблица 1

**Действие препарата на рост развитие 20-дневных растений люпина узколистного (сорт Радужный) в условиях засоления**

Варианты опыта	Средняя масса зеленой части 1 растения, г	% к контролю	Средняя масса корней 1 растения, г	% к контролю
Контроль	5,777	100	1,831	100
0,1 М NaCl	5,237	90,7	1,750	95,6
Наноплант	7,745	<b>134,1</b>	2,356	<b>128,7</b>
Наноплант + 0,1 М NaCl	7,317	<b>126,6</b>	3,052	<b>167,7</b>



Рис. 1. Действие препарата Наноплант на рост и развитие 20-дневных растений люпина узколистного в присутствии 0,1 М NaCl  
1- контроль (вода); 2- 0,1 М NaCl; 3- Наноплант; 4- Наноплант + 0,1 М NaCl

Как видно из представленных данных, ионы хлора вызывают угнетение роста и развития люпина по сравнению с контролем. Использование же препарата наночастиц микроэлементов нивелирует действие ионов хлора на 67% (масса корней). В таблице 2 представлены данные действия вариантов опыта на биохимические показатели растений люпина.

Таблица 2

**Действие ионов хлора и наночастиц микроэлементов на активность системы протеолиза 20-дневных растений люпина узколистного сорта Радужный**

Варианты опыта	Нейтральные протеазы, ЕА/г		% к контролю	БАПАаза, ЕА/г		% к контролю
	сырой массы	абс. сух. массы		сырой массы	абс. сух. массы	
Контроль (вода)	7,20±0,1	69,70±0,1	100	10,23±0,01	97,12±0,18	100
0,1 М NaCl	7,45±0,07	68,95±0,29	98,0	13,20±0,01	122,11±0,01	<b>125,7</b>
Наноплант, 0,35%	7,60±0,01	75,85±0,01	108,8	13,73±0,10	137,06±0,22	<b>141,2</b>
Наноплант 0,35% + 0,1 М NaCl	7,76±0,03	76,23±0,34	109,4	13,30±0,01	130,64±0,40	<b>134,5</b>

Как видно из представленных данных, ионы хлора вызывают угнетающее действие на активность нейтральных протеаз у 20-дневных растений люпина. Под действием препарата Наноплант происходит некоторое (на 8,8%) повышение активности данного фермента. Активность же щелочной БАПАазы повышается под влиянием используемого препарата на 41%. Наночастицы микроэлементов нивелируют негативное действие ионов хлора на активность нейтральных и щелочных протеаз.

Результаты исследований показали, что адаптогенное действие препарата наночастиц связано с изменением антиоксидантной активностью (таблица 3).

Таблица 3

**Изменение биохимических показателей в растениях люпина узколистного (сорт Радужный) при действии нанопрепарата в условиях засоления**

Варианты опыта	АОА, %	% к контролю	Содержание пролина, мкг/г абс. сух. массы	% к контролю
Контроль (вода)	77,2 ± 0,3	100	6,75 ± 0,1	100
0,1 М NaCl	68,4 ± 0,1	88,6	9,17 ± 0,3	<b>135,8</b>
Наноплант 0,35% + 0,1 М NaCl	86,3 ± 0,1	111,8	7,70 ± 0,4	114,1

Как видно из таблицы действие ионов хлора связано со снижением антиоксидантной активности и повышением показателя стресса пролина (на 35,8%). Применение препарата на основе наночастиц микроэлементов приводит не только к улучшению морфофизиологических показателей, но и к повышению антиоксидантной активности на 11,8% и снижению содержания пролина на 14,1%.

Таким образом, резюмируя представленные результаты исследований следует отметить, что ионы хлора вызывают торможение роста и развития 20-дневных растений люпина узколистного. Стрессовый фактор способствует накоплению активных форм кислорода, инактивация которых происходит благодаря повышению антиоксидантной активности растений при использовании наночастиц микроэлементов. Результаты исследований показали пер-

спективность применения микроудобрений в форме наночастиц не только для повышения роста и развития растений, но и для преодоления стрессовых ситуаций.

#### Список литературы

1. Анспок П.И. Совершенствование способов применения микроэлементов в растениеводстве // В кн. Микроэлементы в биологии и их применение в сельском хозяйстве и медицине». Самарканд, 1990 г. С.115-116.
2. Глушенко Н.Н., Богословская О. Я., Ольховская И. П. Сравнительная токсичность солей и наночастиц металлов и особенность их биологического действия // Материалы Международной научно-практической конференции «Нанотехнологии и информационные технологии – технологии XXI века» Москва, 2006. С. 93-95.
3. Егоров Н.П., Шафранов О.Д., Егоров Д.Н., Сулейманов Е.В. Разработка и проведение экспериментальной оценки эффективности применения в растениеводстве новых видов удобрений, полученных с использованием нанотехнологий // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2008. № 6. С.94-99.
4. Бородин И.Ф. Нанотехнологии в сельском хозяйстве // Сб.: Механизация и электрификация с/х. 2008. № 10. С. 2-8.
5. Anson M .Z. The estimation of pepsin, trypsin, papain and cathepsin with hemoglobin // J. Gen. Physiol. 1938. Vol. 22, N 1. P. 79- 89.
6. Erlanger F., Kokowsky N., Cohen W. The preparation and properties of two new chromogenic substrates of trypsin // Arch.Biochem. and Biophys. 1961. Vol. 96. P. 271-278.
7. Beauchamp C.O., Fridovich I. Superoxyde dismutase improved an assey applicable to acrilamide gells // Anal. Biochem. 1971. Vol. 44, N 1. P. 276-287.
8. Mistra N., Gupta A.K. Effect of salt stress on prolinr metabolisme in two high Gilding Genotypes of Creen Gram // Plant Sci, 2005. V. 169. P. 331-339.
9. Удовенко Г.В. Общие требования к методам и принципам диагностики устойчивости растений к стрессам // Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям. Под ред. Удовенко Г.В., ВИР. 1988. 228 с.
10. Аверина Н.Г., Грицкевич Е.Р. Механизм формирования устойчивости растений ячменя к солевому стрессу под действием 5-аминолевулиновой кислоты // Физиология растений. 2010. Т.57. № 6. С. 849-866.

### **АНАЛИЗ РЫНКА ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРАНСГЕННОЙ СОИ В КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЯХ И ПОЛУФАБРИКАТАХ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В ГОРОДЕ УЛАН-УДЭ**

*Лебедева С.Н.*

профессор кафедры «Биоорганическая и пищевая химия»,  
д-р биол. наук, профессор, Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, Россия, г. Улан-Удэ

В работе проведен анализ рынка предприятий, производящих или реализующих мясную продукцию в городе Улан-Удэ, и определение трансгенной сои в колбасных изделиях и полуфабрикатах методом полимеразной цепной реакции (качественное определение ГМ-компонентов). Исследование рынка данной продукции показало отсутствие продуктов с наличием маркировки, указывающей на использование ГМ-компонентов. Результаты свидетельствуют о наличии ГМ-вставок в 11 из 21 исследуемого образца.

*Ключевые слова:* трансгенная соя, колбасные изделия, полуфабрикаты.

На протяжении многих веков культурная соя является важным источником уникального белка растительного происхождения, содержащего все незаменимые аминокислоты, что позволяет использовать ее для приготовления и обогащения разных блюд, а также в качестве основы растительных заменителей продуктов животного происхождения. Из нее производятся многочисленные соевые продукты (тофу, соус, молоко, мясо, темпе, мисо и другие), а также соевое масло и муку. В том числе соевые белковые изоляты добавляются в мясопродукты (колбасы, полуфабрикаты и др.) с целью повышения биологической ценности изделий и улучшения функционально-технологических свойств. И в тоже время соя – это одна из первых сельскохозяйственных культур, подвергнутых генетической модификации. Как известно, в 1995 г. американская фирма Монсанто выпустила на рынок генетически измененную сою с новым признаком «Раундап Рэди» (или сокращенно RR), придающим ей устойчивость к гербициду глифосату, применяемому на плантациях для борьбы с сорными растениями. В настоящее время RR-соя выращивается на 92% всех посевных площадей США, засеянных этой культурой. Это привело к быстрому распространению трансгенной сои во всем мире [4].

Одновременно с началом широкомасштабного использования трансгенных растений появилось понятие рисков ГМО, то есть признание возможности их негативного воздействия на здоровье человека и окружающую среду. Единого мнения по этому поводу в научной литературе на сегодняшний день нет. В сложившихся условиях доступность информации о наличии ГМИ в продуктах питания является необходимым условием обеспечения права выбора потребителя (пороговая норма обязательной маркировки составляет 0,9%) [1, 2].

Целью настоящего исследования явился анализ рынка предприятий, производящих или реализующих мясную продукцию в городе Улан-Удэ, и определение трансгенной сои в колбасных изделиях и полуфабрикатах методом полимеразной цепной реакции.

Объектами исследования явилась мясная продукция следующих 14 производителей – «Бурятмяспром» (Улан-Удэ), «Николаевский» (п. Николаевский, Бурятия), «Селенга» (Улан-Удэ), ИП «Морозов» (Улан-Удэ), ИП «Корабельников» (Улан-Удэ), ООО «Кристалл» (Улан-Удэ), ООО «Морозко» (Улан-Удэ), «Дымов» (Москва), ООО «Гурман» (Москва), Ангарский мясокомбинат (Ангарск), Томский свинокомплекс (Томск), ООО Сибирский Гурман (Новосибирск), МПК Атяшевский (Мордовия, Атяшево), «Даурия» (Чита) (всего 21 проба).

Исследования проводили в Биотехнологическом центре ВСГУТУ качественным методом с применением реактивов «АмплиСенс ПЛАНТ-СКРИН-Eph» (ФБУН ЦНИИЭ Роспотребнадзора). Амплификация проводилась на приборе с активным регулированием «Терцик» (ЗАО «НПФ ДНК-Технология», РФ). Детекция результатов осуществлялась электрофорезом в агарозном геле, окрашенном бромистым этидием [3].

Анализ рынка предприятий, производящих или реализующих мясную продукцию (в частности, колбасы и полуфабрикаты) в городе Улан-Удэ, показал, что таких предприятий насчитывается более 40. При производстве колбас и полуфабрикатов большинство из них используют сою. Единственное предприятие, продукция которого производится без сои или других добавок в виде эмульсий – это Бурятская мясоперерабатывающая компания (БМПК, Улан-Удэ). Очень ограниченно соевый белок используется в продукции Бурятмяспрома (БМП, Улан-Удэ) и Агрохолдинга «Николаевский» (п. Николаевский). Из 21 исследуемой пробы колбас и полуфабрикатов только в продукции «Дымов» (Москва) имеется маркировка «без ГМО», но в исследуемых пробах было указано наличие сои. Результаты исследований представлены в таблице.

Таблица

**Выявление ГМ-сои в колбасных изделиях и полуфабрикатах, реализуемых в магазинах города Улан-Удэ**

№ пробы	Название	Производитель	Наличие ГМ-сои
1	Колбаса п/к «Рождественская»	«Бурятмяспром» (г. Улан-Удэ)	+
2	Сосиски вар.«Домашние»	«Бурятмяспром» (г. Улан-Удэ)	+
3	Вареники мясные	«Бурятмяспром» (г. Улан-Удэ)	+
4	Колбаса вар. «Сливочная»	«Николаевский» (п. Николаевский)	+
5	Котлеты «Особые»	«Николаевский» (п. Николаевский)	-
6	Пельмени «Оригинальные»	«Селенга» (г. Улан-Удэ)	+
7	Позы «Удинские»	«Селенга» (г. Улан-Удэ)	+
8	Фарш мясной	ИП «Морозов» (г. Улан-Удэ)	-
9	Котлеты «Охотничьи»	ИП «Корабельников» (г. Улан-Удэ)	-
10	Котлеты «Домашние»	ООО «Кристалл» (г. Улан-Удэ)	+
11	Блинчики с мясом и рисом	ООО «Морозко» (г. Улан-Удэ)	-
12	Колбаса с/к «Зернистая»	«Дымов» (г. Москва)	-
13	Котлеты «Вкусные»	ООО «Гурман» (г. Москва)	+
14	Колбаса с/к «Юбилейная»	Томский свинокомплекс (г. Томск)	-
15	Пельмени «Бабушкины»	ООО «Сибирский гурман» (г. Новосибирск)	-
16	Пельмени «Отборные великосочные»	ООО «Сибирский гурман» (г. Новосибирск)	-
17	Колбаса вар. «Аппетитная»	Ангарский мясокомбинат (г. Ангарск)	+
18	Колбаса вар. «Студенческая»	Ангарский мясокомбинат (г. Ангарск)	-
19	Колбаса п/к «Чесночная»	«Даурия» (г. Чита)	+
20	Сервелат «Киевский»	«Даурия» (г. Чита)	+
21	Колбаса п/к «Чесночная»	ООО «МПК Атяшевский» (Мордовия, Атяшево)	-

Примечание: (+) – наличие ГМ-сои в образце; (-) – отсутствие ГМ-сои в образце

Как следует из данных таблицы, результаты проведенных исследований показали наличие ГМ-вставок в 11 из 21 исследуемого образца.

Необходимо отметить, что примененный метод ДНК-диагностики позволяет выявлять положительный результат уже при обнаружении в образце 0,1% ГМИ, однако не дает возможности количественно определить фактическое содержание в продукте ГМ компонентов. Согласно же российскому законодательству вынесение на этикетку информации о

присутствии в продукте ГМ компонентов обязательно при наличии в нем не менее 0,9% ГМИ, поэтому только количественное определение ГМ ингредиентов в образцах более 0,9% может свидетельствовать о нарушении ФЗ № 171 относительно достоверности потребительской информации [5].

В настоящее время обсуждается вопрос о целесообразности сохранения действующих норм маркировки и системы контроля ГМИ в продуктах питания. Существующая правовая база в этой области морально устарела, вследствие чего реальной системы контроля над оборотом ГМИ в России нет [2].

#### Список литературы

1. Бакулина А.В., Дармова С.В., Бакулин В.М. Биотехнологические риски продуктов на основе генетически модифицированных растений и организмов // Ветеринарная медицина. 2010. № 3-4. С. 9-11.
2. Еникеев А.Г., Нурминская Ю.В., Копытина Т.В., Максимова Л.А. О целесообразности сохранения действующих норм маркировки и системы контроля ГМИ в продуктах питания // Фундаментальные и прикладные аспекты биотехнологии: Материалы Всероссийской научно-практической конференции (25-27 июня, 2015). Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2015. 394с.
3. МУК 4.2.2304-07. Методы идентификации и количественного определения генно-инженерно-модифицированных организмов растительного происхождения.
4. Насенко Ю. Трансгенная соя //Зерно. 2008. №7. <http://www.zerno-ua.com/>.
5. О внесении изменений в закон РФ «О защите прав потребителей»: ФЗ РФ №171-ФЗ от 21.12.2004. № 52(1). Ст. 5275.

## **РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ (НА ПРИМЕРЕ ПРЕДМЕТА «ЗООЛОГИЯ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ»)**

*Лутфиллаев И.М.*

старший научный сотрудник, Национальный университет Узбекистана,  
Узбекистан, г. Ташкент

*Лутфиллаев М.Х.*

профессор кафедры Информатики и прикладной программирования,  
Национальный университет Узбекистана, Узбекистан, г. Ташкент

В статье разработана и внедрена виртуальная лаборатория на основе компьютерных имитационных моделей разработаны и внедрены в учебный процесс виртуальные лаборатории по естественно-научным предметам высшего образования.

*Ключевые слова:* компьютерные имитационные модели, виртуальная лаборатория, анимации.

Проведенные исследования по использованию компьютерных систем учебного назначения показали (Голицина И.Н., 2002), что реализация обучающих систем различного назначения на занятиях по учебным дисциплинам должно производиться с учётом конкретных целей и профессиональной под-

готовки учащихся, при этом эффективность их использования зависит от мотивации учения студентов и уровня усвоения знаний (Беспалько П., 1995) в предметной области учебной дисциплины. Повышение уровня мотивации учения (Гребенюк О.С., 1995) является необходимым условием повышения уровня усвоения знаний, повышения эффективности обучения с помощью компьютерных обучающих систем.

Особенно большое значение приобретают традиционные лабораторные занятия **в сочетании с использованием компьютерных имитационных моделей** по той или иной теме.

При помощи отображения действительности на экране компьютера, студентам преподносится та сумма информации, которую было бы невозможно или затруднительно сообщить, используя другие средства в процессе организации познавательной деятельности обучающихся.

Определяя роль компьютерной имитации (анимации) в сообщении научной информации или учебного материала, мы обращали внимание на то, что в зрительном образе не может быть охвачено всё многообразие взаимосвязей между вещами и явлениями. Поэтому так велика и незаменима роль дикторского текста в компьютерных имитациях, ибо оно имеет огромное значение для формирования тех или иных понятий.

**Виртуальная лабораторная работа** на тему: «Изучение спорозоитов из отряда грегаринов и кокцидий» посвящена изучению паразитических простейших хозяевами, которых являются у первых различные беспозвоночные животные, у вторых позвоночные.

В отличие от традиционных лабораторных занятий, где используются в основном тотальные препараты грегаринов и кокцидий, из материалов виртуальной лаборатории, студенты экспериментальных групп изучали в образной форме цикл развития этих одноклеточных паразитов. Также как и из предыдущих занятий они имели возможность закреплять познания об эктоплазме, эндоплазме, об внешнем строении паразитов, но уже в несколько ином красоте.

Во время просмотра анимации, студенты с большим интересом знакомы с механизмом выхода спорозоитов из спор, прикрепления к стенке кишечника и рост паразита. Особенно запоминающимся и понятным считают студенты это процесс сизигия, формирование гамет и образование спор со спорозоитами.

Не менее интересным, считают студенты анимации с циклом развития кокцидий. Имитация цикла развития кокцидий позволило обучаемым экспериментальной группы глубже и полнее освоить понятия о путях заражения кролика спорами кокцидий; об строении т.е. морфологии самого паразита – спорозоиота; об щизогонии, гаметогонии, копуляция и образование спор. И одним из интересных познавательной понятий приобрели студенты в ходе изучения материалов виртуальной лабораторной работы это разрушение эпителиальных клеток кишечника, в результате жизнедеятельности кокцидий и соответственно гибель самого хозяина-кролика.

Таким образом, изучая на лабораторных занятиях «грегарин» и «кокцидий» с использованием в качестве дополнения материалы виртуальной лабораторной работы, студенты экспериментальной группы по сравнению с обучаемыми в контрольных группах в большей степени получили познания и соответственно у них развились понятия, которые носят паразитарный характер.

Результаты использования виртуальных лабораторных работ, в качестве дополнения к традиционным лабораторным занятиям сведены в таблицу.

Таблица

Виртуальные лаборатории	Экспериментальная группа			Контрольная группа		
	Общее количество студентов	Курс, группа	Средний показатель рейтинга (%)	Общее количество студентов	Курс, группа	Средний показатель рейтинга
1	2	3	4	5	6	7
1-лабораторная работа. «Изучение саркадовых на примере амёбы протеус (строение, движение, питание, деятельность сократительной вакуоли, размножение). Ознакомление с другими видами голых амёб»	14	101 (1-п)	82	14	101 (2-п)	67
	14	102 (1-п)	82	14	102 (2-п)	68
	12	104 (1-п)	84	12	104 (2-п)	70
	12	105 (1-п)	82	12	105 (2-п)	68
2-лабораторная работа. «Изучение раковинных корненожек из отряда раковинные амёбы и фораминиферы»	14	101 (1-п)	83	14	101 (2-п)	69
	14	102 (1-п)	82	14	102 (2-п)	66
	12	104 (1-п)	82	12	104 (2-п)	67
	12	105 (1-п)	82	12	105 (2-п)	68
3-лабораторная работа. «Изучение строения, движения, метаболизма эвгленовых»	14	101 (1-п)	83	14	101 (2-п)	70
	14	102 (1-п)	83	14	102 (2-п)	69
	12	104 (1-п)	82	12	104 (2-п)	68
	12	105 (1-п)	83	12	105 (2-п)	69
4-лабораторная работа. «Изучение колониальных форм жгутиковых (гонимум, пандорина, эвдорина, вольвокс и др.) их строение, половое и бесполое размножение»	14	101 (1-п)	83	14	101 (2-п)	69
	14	102 (1-п)	82	14	102 (2-п)	68
	12	104 (1-п)	81	12	104 (2-п)	68
	12	105 (1-п)	82	12	105 (2-п)	67

Окончание табл.

1	2	3	4	5	6	7
5-лабораторная работа. «Патогенные жгутиковые – трипаносомы, лейшмании. Изучение строения и цикла развития»	14	101 (1-п)	81	14	101 (2-п)	68
	14	102 (1-п)	82	14	102 (2-п)	68
	12	104 (1-п)	83	12	104 (2-п)	67
	12	105 (1-п)	82	12	105 (2-п)	69
6-лабораторная работа. «Изучение споровиков из отрядов грегарины и кокцидии»	14	101 (1-п)	83	14	101 (2-п)	69
	14	102 (1-п)	82	14	102 (2-п)	68
	12	104 (1-п)	81	12	104 (2-п)	68
	12	105 (1-п)	82	12	105 (2-п)	67
7-лабораторная работа. «Изучение строения и развития малярийного плазмодиа в крови человека»	14	101 (1-п)	81	14	101 (2-п)	68
	14	102 (1-п)	82	14	102 (2-п)	68
	12	104 (1-п)	83	12	104 (2-п)	67
	12	105 (1-п)	82	12	105 (2-п)	69
8-лабораторная работа. «Изучение инфузории-туфельки. Строение, движение, питание, ядерный аппарат и другие органоиды»	14	101 (1-п)	83	14	101 (2-п)	69
	14	102 (1-п)	82	14	102 (2-п)	68
	12	104 (1-п)	81	12	104 (2-п)	68
	12	105 (1-п)	82	12	105 (2-п)	67
9-лабораторная работа. «Изучение инфузории стилонихии, сувойки, спиростомума и стентора»	14	101 (1-п)	81	14	101 (2-п)	68
	14	102 (1-п)	82	14	102 (2-п)	68
	12	104 (1-п)	83	12	104 (2-п)	67
	12	105 (1-п)	82	12	105 (2-п)	69

Таким образом, использование материалов виртуальных лабораторных работ в ходе занятий по предмету «Зоология беспозвоночных», как дополнительная информация знаний, дало положительные результаты, т.е. процессы формирования понятий при помощи анализа, сравнения, выделения существенных признаков и других логических операций позволила на более высоком уровне познать материалы виртуальных лабораторных работ, решение которых стояло перед нами.

### Список литературы

1. Иванов А.В., Полянский Ю.И., Стрелков А.А. «Большой практикум по зоологии беспозвоночных». Том 1. М.: В.Ш. 1981.
2. Зеликман «Малый практикум по зоологии беспозвоночных».
3. Догель В.А. «Зоология беспозвоночных». М.: В.Ш. 1981.
4. Лутфиллаев М.Х Актуальные проблемы применения информационной технологии в системе образования// VI Международная научно-методическая конференция «Информатизация образования и дистанционная форма обучения» г. Сумы: из-во СумГУ, 2004. 13-15 октябрь.
5. Лутфиллаев М.Х Информационные технологии как средство организации лабораторных занятий в курсе зоологии / VI Международная научно-методическая конференция «Информатизация образования и дистанционная форма обучения» г. Сумы: из-во СумГУ, 2004. 13-15 октябрь(соавт.).
6. Лутфиллаев М.К., Алланазарова Н.А. Преподавание предмета «Анатомия человека» с использованием информационных технологий // Ж. Информатика и образование. - 2004. – №5. – С. 91-92.

## ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПОПУЛЯЦИЙ ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ В ГОРНО-ЛЕСНОМ ПОЯСЕ УРАЛА

*Нечаева Ю.С.*

ассистент кафедры ботаники и генетики растений, ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет» (ПГНИУ), научный сотрудник НИЛ «Молекулярной биологии и генетики», Естественнонаучный институт Пермского государственного национального исследовательского университета (ЕНИ ПГНИУ), Россия, г. Пермь

*Жуланов А.А., Красильников В.П.*

студенты, ФГБОУ ВПО «Пермский государственный национальный исследовательский университет» (ПГНИУ), Россия, г. Пермь

С использованием межмикросателлитного анализа полиморфизма ДНК (ISSR-метод) определено генетическое разнообразие и генетическая структура популяций лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.), расположенных в пределах горно-лесного пояса Уральских гор на высотах от 290 до 920 м над уровнем моря. Анализ ISSR-спектров популяций *L. sibirica* выявил 113 ISSR-маркеров, из которых 95 были полиморфны ( $P_{95}=0,841$ ). Изученные популяции дифференцированы в средней степени, на межпопуляционную компоненту приходится 16,62% всего генетического разнообразия. В целом, отмечена тенденция уменьшения генетического разнообразия популяций, расположенных в направлении с юга на север и при возрастании высоты над уровнем моря от 300 до 900 м.

*Ключевые слова:* лиственница сибирская, ISSR-маркеры, генетическое разнообразие, горно-лесной пояс, Уральские горы, генетическая структура и дифференциация.

Для оценки состояния популяционных генофондов ценных древесных видов растений, к которым относится один из самых распространенных в России вид – лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.), необходимо изучать генетическое разнообразие и генетическую структуру их популяций. Горы являются природной модельной системой, в которой возможно выяв-

ление генетического полиморфизма и генотипов деревьев, устойчивых к комплексу факторов среды в условиях высотной поясности.

Для выявления генетического полиморфизма необходимо использовать молекулярные маркеры, выявляющие полиморфизм большей части структурных элементов сложных геномов древесных видов растений. Геном *L. sibirica* составляет 12,03 Gbp [7]. Для анализа генетического разнообразия на популяционном уровне свою эффективность доказал ISSR-метод (Inter Simple Sequence Repeats, [8]) выявления полиморфизма ДНК. С помощью ISSR- маркеров определено генетическое разнообразие, генетическая структура популяций, дана оценка состояния генофондов и проведена молекулярно-генетическая идентификация на популяционном уровне как у травянистых [1, 2, 3], так и у древесных видов растений Урала [4, 5, 6]. Тем не менее, генетическое разнообразие популяций *L. sibirica*, расположенных в горно-лесном поясе Урала на разных высотах над уровнем моря, изучено недостаточно и представляет большой интерес для выявления адаптивного потенциала хвойных видов растений в резко изменяющихся широтно-высотных условиях Уральских гор.

Объектами исследований являлись три популяции *L. sibirica*, расположенные на разной широте и высоте над уровнем моря: *Tul* – 61,1° с.ш., 680-920 м в ФГБУ «Государственный природный заповедник «Вишерский»» на западном склоне хребта Тулымский камень в Пермском крае; *Kch* – 58,8° с.ш., 480-700 м на восточном склоне горы Качканар в Свердловской области; *Bil* – 56,9° с.ш., 290-350 м в 1,5 км восточнее пос. Билимбай Свердловской области.

Для молекулярно-генетического анализа *L. sibirica* был избран ISSR-метод (Inter Simple Sequence Repeats) или межмикросателлитный анализ полиморфизма ДНК. Амплификацию проводили в термоциклере Gene Amp PCR System 9700 (Applied Biosystems, USA) по типичной для ISSR-метода программе. Температура отжига в зависимости от G/C-состава праймеров варьировала от 54° до 64°C. Продукты амплификации разделяли путем электрофореза в 1,7% агарозных гелях, которые окрашивали бромистым этидием и фотографировали в проходящем ультрафиолетовом свете в системе гель-документации Gel Doc XR (Bio-Rad, USA). Из 20 протестированных ISSR-праймеров выявлены пять эффективных для анализа полиморфизма ДНК *L. sibirica*.

Анализ ISSR-спектров изученных популяций *L. sibirica* выявил 113 ISSR-маркеров, из которых 95 были полиморфны ( $P_{95}=0,841$ ). Число ISSR-маркеров варьировало в зависимости от праймера от 11 до 33, а их размеры – от 170 до 1200 пн. Показатели генетического разнообразия выше в третьей (*Bil*) популяции ( $P_{95}=0,871$ ;  $H_E=0,268$ ;  $n_e=1,456$ ), расположенной южнее на Восточном склоне Уральских гор (56,9° с.ш.) на самой небольшой из исследуемых высоте над уровнем моря (290-350 м). Самые низкие показатели генетического разнообразия выявлены в первой (*Tul*) популяции ( $P_{95}=0,770$ ;  $H_E = 0,195$ ;  $n_e = 1,333$ ), расположенной на Западном склоне Уральских гор на

самом северном из изучаемых местонахождений (61,1°с.ш.) и на самой большой высоте над уровнем моря (680-920 м).

Анализ генетической структуры изученных популяций показал, что ожидаемая доля гетерозиготных генотипов общей популяции ( $H_T$ ) равна 0,279, а ожидаемая доля гетерозиготных генотипов в отдельной популяции ( $H_S$ ) составила 0,232. Изученные популяции *L. sibirica* дифференцированы в средней степени, так как на межпопуляционную компоненту биологического разнообразия приходится 16,62% генетического разнообразия. В трех популяциях выявлено 16 редких молекулярных маркеров: в первой популяции (*Tul*) – 5, во второй (*Khc*) – 3, а в третьей (*Bil*) – 8. Эти маркеры могут быть использованы для оценки специфичности генофондов и молекулярно-генетической идентификации изученных популяций. Сравнительный анализ популяций *L. sibirica*, расположенных на разной высоте в горно-лесном поясе Урала, по полилокусным спектрам продуктов амплификации ISSR-маркеров позволил выявить идентификационные фрагменты и их сочетания для каждой популяции.

Таким образом, в изученных популяциях *L. sibirica* отмечена тенденция уменьшения генетического разнообразия популяций, расположенных в направлении с юга на север и при возрастании высоты над уровнем моря от 300 до 900 м. Показатели генетического разнообразия позволяют выявить особенности генофондов, установить популяции с типичными и специфическими генофондами, обладающие редкими ISSR-маркерами.

*Работа выполнена при финансовой поддержке задания 2014/153 государственных работ в сфере научной деятельности в рамках базовой части государственного задания Минобрнауки России (проект 144, № гос. рег. 01201461915).*

#### Список литературы

1. Боронникова, С. В. Анализ генетической изменчивости популяций двух редких лекарственных видов рода *Adonis* с использованием ISSR-маркеров / С. В. Боронникова, Н. Н. Тихомирова // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2008. – №1. – С.86-94.
2. Боронникова, С.В. Исследование генетической изменчивости популяций редкого вида Урала *Adenophora lilifolia* (L.) A.DC. на основании анализа полиморфизма ISSR-маркеров // Генетика. – 2009. – Т.45, №5. – С.652-655. (Boronnikova S.V. Genetic Variation in Ural Populations of the Rare Plant Species *Adenophora lilifolia* (L.) DC. inferred from ISSR-markers // Russian Journal of Genetics. – 2009. – Vol. 45, №5. – P. 573-576).
3. Боронникова, С.В. Характеристика генофондов редкого лекарственного вида *Adonis vernalis* L. с использованием ISSR-маркеров / С.В. Боронникова, Н.Н. Тихомирова, О.А. Кравченко // Аграрный вестник Урала. – 2009. – №5 (59). – С.67-70.
4. Боронникова, С.В. Молекулярно-генетический анализ и оценка состояния генофондов ресурсных видов растений Пермского края: монография / С.В. Боронникова. – Пермь: Перм. гос. нац. исслед. ун-т, 2013. – 223 с.
5. Генетическая дифференциация популяций *Populus tremula* L. в Пермском крае на основании полиморфизма ISSR-маркеров / Т.Н. Светлакова, И.В. Бобошина, Ю.С. Нечаева, С.В. Боронникова // Аграрный Вестник Урала. – 2012. – №3 (95). – С.11-13.
6. Генетическая изменчивость, структура и дифференциация популяций сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) га севере-востоке Русской равнины по данным молеку-

лярно-генетического анализа / А.И. Видякин, С.В. Боронникова, Ю.С. Нечаева, Я.В. Пришнивская, И.В. Бобошина // Генетика. – 2015. – Т. 51, № 12. – С. 1401-1409.

7. Секвенирование и сборка геномов лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.) и сосны сибирской кедровой (*Pinus sibirica* Du Tour) и предварительные данные анализа транскриптома / Н.В. Орешкова, Ю.А. Путинцева, Д.А. Кузмин, В.В. Шаров, В.В. Бирюков, К.О. Дейч, А.А. Ибе, Е.А. Шилкина, К.В. Крутовский // Материалы 4-го Международного совещания «Сохранение лесных генетических ресурсов Сибири», Барнаул, 24-29 августа. – 2015. – С. 127-129.

8. Zietkiewicz, E. Genome fingerprinting by simple sequence repeat (SSR)-anchored polymerase chain reaction amplification / E. Zietkiewicz, A. Rafalski, D. Labuda // Genomics. – 1994. – Vol. 20. – P. 176-183.

## **СОСТАВ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАЗЕМНЫХ МОЛЛЮСКОВ (GASTROPODA, PULMONATA) В СООБЩЕСТВАХ ЮЖНОЙ ТАЙГИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

**Сергеева Е.В.**

научный сотрудник,

Тобольская комплексная научная станция УрО РАН, Россия, г. Тобольск

В работе приведен анализ многолетних исследований видового разнообразия и биотопического распределения наземных моллюсков в сообществах южной тайги Западной Сибири. Наибольшее число видов отмечено в лиственных лесах коренной террасы и в таежных группировках надпоймы, наименьшее – на ксерофитных склонах и околородных участках. Всего зарегистрировано 16 видов из 14 семейств. Выявленную малакофауну южной тайги можно разделить на несколько групп: виды с широким спектром условий обитания (25%), гигрофильные (12%) и мезофильные виды (44%). Около 20% наземных моллюсков представлено единичными находками.

*Ключевые слова:* наземные моллюски, биотопическое распределение, южная тайга, коренная терраса, Западная Сибирь.

**Введение.** Наземные моллюски – обычный компонент большинства растительных сообществ. Они составляют важное звено в цепях питания, активно участвуют в деструкции органического материала и почвообразовательных процессах, а их раковины служат укрытием многим беспозвоночным. Некоторые являются промежуточными хозяевами паразитов человека и животных, а также серьезными вредителями сельскохозяйственных культур.

В настоящее время на изученной территории видовое разнообразие наземных моллюсков представлено 16 видами из 14 семейств [1]. Вероятно, список является неполным, так как специальные сборы моллюсков не проводились, и они рассматривались, преимущественно, в составе почвенной мезофауны [2, 3, 4, 6 и др.]. Однако имеющиеся данные можно считать репрезентативными, подтвержденные многолетними исследованиями. Цель работы – провести анализ биотопического распределения наземных моллюсков в сообществах южной тайги Западной Сибири.

**Материалы и методы.** Исследования проведены в центральной части южной тайги Западной Сибири (бассейн нижнего течения р. Иртыш). Мате-

риал собран в окрестностях г. Тобольска, Тобольского и Уватского (стационар «Миссия») районов. Исследовано более 30 биотопов, расположенных на геоморфологическом профиле от поверхности коренной террасы до поймы р. Иртыш. С учетом характера растительного покрова и положения в рельефе растительные сообщества были объединены в несколько групп. Количественные учеты моллюсков проводили в 2005–2012 гг., главным образом, методом ручной разборки почвенно-зоологических проб и ловушками Барбера [5, 7]. Всего обработано около 2 тыс. экз. моллюсков.

**Результаты и их обсуждение.** Наземные моллюски выявлены во всех исследованных сообществах. Их состав и биотопическое распределение представлены в таблице.

В изученных биотопах обитает от 1 до 12 видов моллюсков. Максимальное количество видов отмечено в мелколиственных лесах коренной террасы, минимальное – на ксерофитных участках.

На исследованной территории широко распространены *Cochlicopa lubrica*, *Zonitoides nitidus* и *Euconulus fulva*. Они встречались почти во всех биотопах и избегали лишь местообитания с экстремальным гидротермическим режимом почвы. Их высокое обилие отмечено в следующих растительных сообществах: ивняк кустарниковый (264 экз./м<sup>2</sup>), мелколиственные папоротниковые леса (до 48 экз./м<sup>2</sup>) и березово-осиновый разнотравный лес (24 экз./м<sup>2</sup>) соответственно.

В большинстве биотопов зарегистрирован слизень *Arion sibiricus*, но плотность его популяций везде была незначительной и не превышала 8 экз./м<sup>2</sup>. Очевидно, являясь синантропным видом его участие в естественных биоценозах невелико, тогда как в агробиотопах они нередко встречаются большими скоплениями (до 100 экз./м<sup>2</sup>).

*C. lubrica* – единственный моллюск отмеченный на ксерофитном склоне, что характеризует его как вид с очень широким спектром условий обитаний. Однако даже на таких участках его нахождение возможно только в местах с менее резкими перепадами температуры и влажности. На южных склонах они представлены ложбинами (оврагами) эрозивного происхождения.

Таблица

**Состав и биотопическое распределение наземных моллюсков в сообществах южной тайги**

Видовой состав	Биотопы									
	1			2	3		4			
	Т	Л	ЛП	К	Т	Тр.	О	ЗЛ	ПЛ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Семейство Succineidae</b>										
<i>Succinea putris</i> (L.)						+	+	+	+	
<b>Семейство Cochlicopidae</b>										
<i>Cochlicopa lubrica</i> (Müll.)	+	+	+	+	+	+		+	+	
<b>Семейство Valloniidae</b>										
<i>Vallonia costata</i> (Müll.)		+	+		+	+				
<i>V. pulchella</i> (Müll.)					+					
<b>Семейство Vertiginidae</b>										
<i>Vertigo modesta</i> (Say)		+			+	+				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Семейство Truncatellinidae</b>									
<i>Columella edentula</i> (Drap.)	+								
<b>Семейство Punctidae</b>									
<i>Punctum pygmaeum</i> (Drap.)		+							
<b>Семейство Discidae</b>									
<i>Discus ruderatus</i> (Fer.)	+	+	+		+				+
<b>Семейство Zonitidae</b>									
<i>Perpolita petronella</i> (L. Pfeif.)	+	+	+		+				
<b>Семейство Vitrinidae</b>									
<i>Vitrina pellucida</i> (Müll.)		+			+	+			
<b>Семейство Gastrodontiidae</b>									
<i>Zonitoides nitidus</i> (Müll.)	+	+			+	+	+		+
<b>Семейство Euconulidae</b>									
<i>Euconulus fulva</i> (Müll.)	+	+	+		+	+			+
<b>Семейство Arionidae</b>									
<i>Arion sibiricus</i> Simr.	+	+	+		+	+		+	+
<b>Семейство Bradybaenidae</b>									
<i>Fruticicola fruticum</i> (Müll.)		+	+		+				
<b>Семейство Hygromiidae</b>									
<i>Lindholmomneme rhysotha</i> (West.)	+	+	+					+	+
<i>Pseudotrachia rubiginosa</i> (A. Schm.)							+	+	+
<b>Всего видов</b>	<b>8</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>8</b>

Условные обозначения. 1 – коренная терраса, 2 – южный склон террасы, 3 – надпойменная терраса, 4 – пойма. Группы биотопов: Т – таежные, Л – лиственные, ЛП – луго-полевые, К – ксерофитные, Тр. – травянистые, О – околородные, ЗЛ – заливные луговые, ПЛ – прирусловые леса.

Редкими (за период исследования выявлено не более 2 экз.) являются три вида Mollusca – *Vallonia pulchella*, *Columella edentula*, *Punctum pygmaeum*. Два первых зарегистрированы только в хвойных группировках, последний – приурочен к лиственным лесам коренной террасы.

Исключительно лесными обитателями (находки на лугах единичные) можно считать *Discus ruderatus* и *Perpolita petronella*. Оба моллюска встречались, главным образом, в смешанных лиственных и темнохвойных лесах, однако их численность значительно варьировала. Так, плотность популяций *P. petronella* могла достигать более 50 экз./м<sup>2</sup>, тогда как *D. ruderatus* – никогда не превышала 6 экз./м<sup>2</sup>.

За пределы пойменных сообществ не выходили два влаголюбивых вида. Янтарка *Succinea putris* встречалась, главным образом, в почвенных ловушках и преобладала на травянистых заливных лугах, *Pseudotrachia rubiginosa* – в прирусловых лесах (ивняки) – до 42 экз./м<sup>2</sup>.

В отдельную категорию вошли 4 вида моллюсков встречающихся, как правило, в трех одинаковых группах биотопов. Их общей чертой являлось избегание темнохвойных (зональных) и пойменных сообществ. Их них *Vallonia costata*, *Vertigo modesta* и *Fruticicola fruticum* в большей степени населяли

березово-осиновые леса (до 14 экз./м<sup>2</sup>), а *Vitrina pellucida* – преобладала на высокотравных лугах надпойменной террасы (24 экз./м<sup>2</sup>).

Только в сообществах коренной террасы (в пойме отмечены лишь единичные экземпляры) зарегистрирован *Lindholmtomneme rhysota*, с максимальной численностью до 8 экз./м<sup>2</sup> в мелколиственных смешанных лесах.

**Выводы.** Таким образом, наземные моллюски выявлены во всех исследованных сообществах южной тайги Западной Сибири. Наибольшее число видов отмечено в лиственных лесах коренной террасы и в таежных группировках надпоймы, наименьшее – на ксерофитных склонах и околородных участках. Всего зарегистрировано 16 видов из 14 семейств.

По результатам анализа биотопического распределения малакофауны можно разделить на несколько групп: виды с широким спектром условий обитания (25%), гигрофильные (12%) и мезофильные виды (44%). Около 20% наземных моллюсков представлено единичными находками.

*За определение материала автор выражает глубокую благодарность А.А. Шилейко (г. Москва), за помощь в отборе материала и разборке почвенных проб – сотрудникам, коллегам лаборатории экологии растений и животных в зоне рискованного земледелия (ТКНС УрО РАН, Тобольск) С.П. Бухкало, Д.Е. Галичу, Н.В. Важениной.*

#### Список литературы

1. Бухкало С.П., Галич Д.Е., Сергеева Е.В. Динамика населения почвообитающих беспозвоночных подзоны южной тайги Западной Сибири // Всероссийское совещание «Проблемы почвенной зоологии». Москва, 2008. С. 16-18.
2. Бухкало С.П., Галич Д.Е., Сергеева Е.В., Алемасова Н.В., Стриганова Б.Р. Мониторинг сообществ наземных беспозвоночных в южной тайге Западной Сибири // Экологический мониторинг и биоразнообразие. Ишим, 2011. С. 17-21.
3. Бухкало С.П., Сергеева Е.В. Межгодовая динамика состава и структура почвенных беспозвоночных сообществ коренной террасы Иртыша // Научные ведомости БелГУ. Серия Естественные науки. 2012. Вып. 20. №15. С. 59-64.
4. Бухкало С.П., Галич Д.Е., Сергеева Е.В., Важенина Н.В. Конспект фауны беспозвоночных южной тайги Западной Сибири (в бассейне нижнего Иртыша). М.: Т-во научных изданий КМК, 2014. 189 с.
5. Гиляров М.С. Учет крупных беспозвоночных (мезофауна) / Количественные методы в почвенной зоологии. М.: Наука, 1987. С. 9-26.
6. Сергеева Е.В. Состав и структура почвенной мезофауны в сообществах коренной террасы Иртыша // Научные ведомости БелГУ. Серия Естественные науки. 2015. Вып. 32. №15. С. 61-66.
7. Barber H. Traps for cave-inhabiting insects // J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 1931. Bd. 46. S. 259-266.

## **АДАПТАЦИЯ ЛОШАДЕЙ ЧИСТОКРОВНОЙ ВЕРХОВОЙ ПОРОДЫ В СУРОВЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЯКУТИИ**

***Сергиенко Г.Ф.***

главный научный сотрудник лаборатории физиологии, д-р биол. наук,  
профессор, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт  
коневодства», Россия, г. Рязань

***Иванов А.И.***

директор ИФК и ЗОЖ сельской молодежи, ФГБОУ «Якутская  
Государственная с/х академия», Россия, г. Якутск

***Сергиенко С.С.***

главный научный сотрудник лаборатории физиологии, д-р с.-х. наук,  
профессор, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт  
коневодства», Россия, г. Рязань

***Боровая Е.А.***

научный сотрудник лаборатории физиологии, ФГБНУ «Всероссийский  
научно-исследовательский институт коневодства», Россия, г. Рязань

В результате проведённых исследований было установлено, что жеребцы и кобылы чистокровной верховой породы, рождённые в Якутии по всем промерам и живой массе меньше аналогов, завезённых в республику Саха. Биохимические показатели крови лошадей чистокровной породы (содержание белка, каротина, кальция, фосфора и резервной щелочности), завезённых и рождённых в Якутии, близки по уровню и находятся на нижней границе пределов нормы. По показателям воспроизводства прошедшие процесс адаптации, рождённые в местных условиях матки, значительно превосходят завезённых из других регионов кобыл чистокровной верховой породы. По абсолютному большинству ростовых характеристик приплод от маток чистокровной верховой породы, полученных в местных условиях и прошедших адаптацию, более интенсивно развивается.

*Ключевые слова:* адаптация, чистокровная верховая порода, жеребцы, кобылы, промеры, воспроизводство, кровь.

Скачки в Якутии являются одним из самых популярных видов с давних веков. Как считают Якуты, скачки – это не только спортивное мероприятие, но и часть культуры народа Республики Саха (Якутия).

С середины 20 века гладкие скачки в Якутии становятся одним из самых популярных видов. Для улучшения резвости с 1970 года начали завозить высококлассных лошадей чистокровной верховой породы, несмотря на то, что Республика Саха (Якутия) является одним из самых суровых по природно-климатическим условиям регионов России и, совершенно, не традиционным для разведения такой изнеженной и требовательной к условиям содержания породы. Очень мало изучены процессы адаптации тренируемых лошадей чистокровной верховой породы в самой северной точке ее разведения, в зоне вечной мерзлоты [2, 5].

При физиологической адаптации животных к экстремальным условиям зимы участвуют, по многочисленным научным данным [6] такие системы, как дыхание, газообмен, кровь, кровообращение и т.д.

Животные, обитающие в холодных областях (полярные медведи, киты и др.) имеют, как правило, крупные размеры. Это явление носит название правила Бергмана, согласно которому из двух близких видов теплокровных, отличающихся размерами, более крупный обитает в более холодном климате. А по правилу Аллена, у многих млекопитающих и птиц северного полушария относительные размеры конечностей и других выступающих частей (ушей, клювов, хвостов) увеличиваются к югу и уменьшаются к северу.

Широкие исследования по изучению процессов долговременной адаптации лошадей к суровому климату Якутии были проведены Алексеевым Н.Д. [1].

Цель наших исследований была проанализировать как проходила адаптация лошадей чистокровной верховой породы в суровых условиях Якутии. Для решения этой цели были поставлены следующие задачи: проанализировать у лошадей чистокровной верховой породы завезенных и рожденных в Якутии промеры, биохимические показатели крови и воспроизводительные функции кобыл.

Работу выполняли в хозяйствах Мегино-Кангаласского, Чурапчинского, Амгинского Хангаласского, Усть-Алданского и Верхневилуйского районов. Были взяты промеры по общепринятым методикам: высота в холке, косяя длина, обхват груди и обхват пясти у 40 лошадей разного возраста, в том числе завезенных 21 голова, рожденных 19 голов и живая масса путем взвешивания лошадей.

Кровь для биохимического анализа была взята у 46 лошадей в 6 районах республики и на ипподроме в г. Якутске. В крови определяли каротин, белок, резервную щелочность, кальций и неорганический фосфор. Анализы проводили в Якутской Республиканской ветеринарной испытательной лаборатории на биохимическом анализаторе MC-15 (RAL, Испания).

Проанализировали воспроизводительную функцию кобыл, завезенных и рожденных в Якутии в 2011 – 2013 годах по журналам случки и выжеребки. Изучали следующие показатели: общее количество кобыл, слученных, прохолостевших, жеребых, количество аборт, падеж жеребят, количество мертворожденных жеребят и деловой выход жеребят.

Полученные результаты были обработаны биометрически по методике Лакина Г.Ф. [3] и Меркурьевой Е.К. [4]. Критерий достоверности определяли по методике Стьюдента, рассчитывая достоверность разницы (P).

В таблице 1 приведен анализ промеров жеребцов и кобыл.

Таблица 1

**Сравнительный анализ промеров жеребцов и кобыл чистокровной верховой породы, завезенных и рожденных в условиях Якутии**

	n	Промеры			
		Высота в холке	Косая длина туловища	Обхват груди	Обхват пясти
Жеребцы завезенные	16	161,0±	168,2±1,6	183,4±1*	20,9±0,2
Жеребцы, рожденные в Якутии	7	153,2±1,7	166,6±3,7	171,4±3,3	20,0±0,5
критерий достоверности		3,9	0,4	3,5	1,6
Кобылы завезенные	5	158,1±1,5*	165,2±3,4	176,1±3,7*	19,2±0,6
Кобылы, рожденные в Якутии	12	150,6±1,2	154,2±1,9	167,6±2,4	18,8±0,3
критерий достоверности		4,0	2,8	1,9	0,6

Как видно из данных таблицы 1, завезенные жеребцы и кобылы по промерам значительно превосходят жеребцов и кобыл, рожденных в Якутии. Разница по обхвату груди, высоте в холке между жеребцами, завезенными и рожденными в Якутии – достоверна, по обхвату пясти и косой длине – недостоверна. По индексу растянутости жеребцы, рожденные в Якутии, превосходят завезенных жеребцов.

Вероятнее всего, это можно объяснить тем, что адаптация животных к суровым климатическим условиям Якутии выражается в уменьшении поверхности тех частей тела, которые обладают высокой теплоотдачей (ноги, уши). Лошади становятся ниже в росте за счет уменьшения высоты ног. Это подтверждается исследованиями целого ряда ученых, установивших, что при адаптации к низким температурам происходит снижение роста животных за счет уменьшения высоты ног, как наиболее теплоотдающих частей тела.

Анализируя промеры кобыл, мы наблюдаем такую же закономерность, как и у жеребцов. Кобылы, рожденные в Якутии, уступают по промерам завезенным кобылам. Это можно объяснить приспособительными реакциями к неблагоприятным условиям их получения и выращивания. Живая масса у кобыл, рожденных в Якутии, на 23 кг меньше, а у жеребцов – на 32,5 кг.

В таблице 2 представлены показатели крови жеребцов и кобыл.

Таблица 2

**Показатели крови жеребцов и кобыл, завезенных и рожденных в условиях Якутии**

	Показатели					
	n	Каротин Мг%	Белок Г%	Резерв щел Об% СО <sub>2</sub>	Кальций Мг%	Неорг фосфор Мг%
Физ. норма		0,09-0,1	6,5-7,8	50-65	10-14	4,8-5,5
Жеребцы завезенные	19	0,16± 0,02	6,83± 0,09	49,48±1,18	8,96± 0,23	3,15± 0,27
Жеребцы рожденные	10	0,12±0,02	6,59± 0,09	52,64 ±1,18	8,21±0,23	2,6± 0,27
Кобылы завезенные	7	0,23± 0,03	6,66± 0,1	54,03± 2,31	9,19± 0,62	3,69±0,54
Кобылы рожденные	10	0,14± 0,03	6,3± 0,18	54,45± 2,25	8,78± 0,26	2,63±0,28

Как видно из таблицы 2, содержание каротина в крови в исследуемые годы у всех лошадей находится выше нормы, при норме 0,1 мг/%.

Содержание белка в крови жеребцов и кобыл, как завезенных, так и рожденных в Якутии, находится на нижней границе нормы.

Показатели резервной щелочности практически одинаковы у завезенных и рожденных кобыл и находятся на нижней границе нормы.

У жеребцов резервная щелочность незначительно ниже, чем у кобыл. Возможно, это связано с более высокой резвостной и объемной интенсивностью физических нагрузок для жеребцов.

Содержание кальция и фосфора в крови имеет большое клиническое значение, так как эти показатели определяют состояние костной ткани, обеспечивают протекание в организме большого ряда процессов, систем, обеспечивающих жизнедеятельность организма (свертывающая система крови, возбудимость, сократительная функция мышц, функция нервной системы, снижение проницаемости сосудов). Низкое содержание кальция и фосфора связано с недостатками этих веществ в кормах. Соотношение кальция к фосфору у жеребцов от 2,5 до 2,8, а у кобыл выше – от 3,1 до 3,3. Рекомендованное соотношение кальция и фосфора должно быть два к одному. Поэтому, с нашей точки зрения, всем лошадям необходима минеральная фосфорно-кальциевая подкормка.

В таблице 3 представлены показатели воспроизводства лошадей.

Таблица 3

**Показатели воспроизводства лошадей чистокровной верховой породы, завезенных и рожденных в Якутии**

Показатели		Завезенные, %		Рожденные в Якутии, %	
Среднее за 2011-2013	Количество кобыл	14,3		20,3	
	Случено	10,3	72,2	17	83,6
	Прохолостело	4	38,7	5,3	31,4
	Зажеребело	6,3	61,5	11,7	68,5
	Аборты, мертворожденные	2,7	25,8	11,7	19,6
	Падеж жеребят	0,7	6,5	0,7	4,8
	Деловой выход	3	29	7,7	45,1

Анализ воспроизводства кобыл чистокровной верховой породы, завезенных и рожденных в Якутии, показывает: у завезенных кобыл чистокровной верховой породы продолжительность плодовой деятельности составляет 8-10 лет, у рожденных в Якутии – 12-15 лет, что подтверждает лучшую приспособленность к местным условиям кобыл, полученных в республике.

Как видно из данных таблицы, основные потери на этапе случки занимает прохолост. Второе место занимают потери по абортам, третье место занимает падеж жеребят. Наглядно видно, у кобыл, рожденных в Якутии, по всем показателям потери ниже, чем у завезенных кобыл.

Динамика показателей по воспроизводству наглядно демонстрирует, что лошади, рожденные в Якутии, лучше адаптированы к суровым климати-

ческим условиях, чем завезенные лошади чистокровной верховой породы. Видимо, происходит адаптация плода уже в утробе матери. У кобылок, родившихся в суровых климатических условиях, по мере роста происходит адаптация.

Изучая показатели воспроизводства, необходимо отметить, что количество продуцировавших и продуцирующих маток чистокровной верховой породы, рожденных в Якутии с 1999 года по 2013 год было 37 голов, завезенных – 18 голов. В последние годы расширилась практика сокращения скаковой карьеры для перевода кобыл в маточный состав.

#### **Выводы.**

1. В последующем разведении в Якутии чистокровные верховые лошади проходят процесс адаптации к суровым климатическим и специфическим технологическим условиям, что проявляется в характеристике их промеров, характере проявления воспроизводительной функции у кобыл и в особенностях роста и развития их приплода.

2. Жеребцы и кобылы чистокровной верховой породы, рожденные в Якутии, по всем промерам и живой массе мельче аналогов, завезенных в Республику, кроме косой длины туловища у кобыл.

3. По абсолютному большинству ростовых характеристик приплод от маток, полученных в местных условиях и прошедших адаптацию, более интенсивно развивается, что видно при сравнении промеров матерей и их потомков.

4. Биохимические показатели крови лошадей чистокровной верховой породы, завезенных и рожденных в Якутии, близки по уровню и находятся на нижней границе пределов нормы.

5. По показателям воспроизводства, напротив, прошедшие процесс адаптации, рожденные в местных условиях матки, значительно превосходят прибывших из других регионов кобыл: по зажеребляемости и выходу молодняка, по снижению абортот и падежу молодняка.

#### **Список литературы**

1. Алексеев, Н.Д. Племенная работа в коневодстве республики Саха (Якутия) / Н.Д. Алексеев // *Farm Animals*. – 2013. – №2. – С.65.
2. Владимиров, Л.Н. Разведение лошадей чистокровной верховой породы в Республике Саха (Якутия) / Л.Н. Владимиров // *Конный спорт Якутии*. – 2012. – №4. – С. 24-25.
3. Лакин, Г.Ф. Биометрия / Г.Ф.Лакин. – М.: Колос, 1990. – 352 с.
4. Меркурьева, Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных / Е.К. Меркурьева. – М.: Колос, 1970. – 356 с.
5. Сергиенко, С.С. Рекомендации по подготовке лошадей к скачкам в условиях Республики Саха (Якутия) / С.С. Сергиенко, Г.Ф. Сергиенко, Л.Н. Владимиров, И.Н. Винокуров. – Дивово: Изд-во ВНИИ коневодства, 2005. – 40 с.
6. Слоним, А.Д. Физиология терморегуляции и термической адаптации у с.-х. животных / А.Д. Слоним. – Л., 1966. – 120 с.

## **ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА**

***Сигарева Л.Е.***

доцент кафедры общей биологии, фармакогнозии и ботаники,  
канд. биол.наук, доцент, Саратовский государственный медицинский  
университет им. В.И. Разумовского, Россия, г. Саратов

***Дурнова Н.А.***

заведующая кафедрой общей биологии, фармакогнозии и ботаники,  
д-р биол. наук, доцент, Саратовский государственный медицинский  
университет им. В.И. Разумовского, Россия, г. Саратов

***Романтеева Ю.В.***

доцент кафедры общей биологии, фармакогнозии и ботаники,  
канд. фарм.наук, Саратовский государственный медицинский университет  
им. В.И. Разумовского, Россия, г. Саратов

В статье приводятся примеры образовательных технологий, используемые в учебном процессе: кейс-задачи, деловые игры. Использование данных активных форм обучения способствует повышению эффективности усвоения материала у студентов по экологии человека.

*Ключевые слова:* образовательные технологии, экология человека.

У студентов 1-го курса, изучающих биологию в медицинских вузах, часто отсутствует понимание значимости общебиологических знаний, как для изучения других дисциплин, так и для будущей практической деятельности врача любой специальности.

Студенты, изучая на кафедре общей биологии, фармакогнозии и ботаники СГМУ, теоретические вопросы биологии и экологии человека, в частности, должны усвоить, что для современного этапа эволюции человека характерно снижение роли биологических факторов. Человеческие сообщества сами создают для себя среду обитания, освобождаясь тем самым от естественного отбора, однако жизнедеятельность каждого отдельного человека подчинена биологическим законам. Сохраняет свое значение и мутационный процесс как источник генетической изменчивости, но основной результат биологической эволюции, такой как видообразование – в человеческом обществе уже не реализуется, а действие эволюционных факторов на человека приводит к возникновению генетического полиморфизма и морфологической дифференциации человечества на расы и адаптивные типы.

В настоящее время разносторонние, глубочайшие воздействия на окружающую нас природу, все возрастающее значение приобретает система всеобщего экологического образования, формирования экологической культуры. Экологическая осведомленность необходима каждому человеку, независимо от возраста, пола и профессии. На фоне возросшего техногенного прессинга на природную среду и здоровье человека, каждый член общества

должен осознавать ценность своего здоровья, иметь навыки и привычку активно создавать и сохранять его, так как из индивидуального здоровья складывается здоровье общества в целом. Для решения проблем, связанных с ухудшением состояния окружающей среды, возрастающими факторами риска для здоровья людей, нужны экологически и профессионально грамотные врачи.

Успех самостоятельной работы студентов во многом зависит от положительной мотивации получения знаний. Самый сильный мотивирующий фактор – это подготовка к дальнейшей, эффективной профессиональной деятельности. В настоящее время совершенствование учебного процесса не может быть эффективным без внедрения новых инновационных технологий, позволяющих студентам в ходе поэтапного изучения отдельных тем или разделов систематизировать конкретный материал, устанавливать причинно-следственные связи между строением и функциями клеток, тканей, органов и систем органов.

С целью повышения эффективности усвоения материала по экологии человека преподавателями кафедры используются как традиционные педагогические технологии, так и методы интерактивного обучения: групповой тренинг, решение кейс-задач, познавательные игры (КВН, брейн-ринг, своя игра) и др. [1, с. 54; 2, с. 106; 3, с. 34].

Кейс-задача представляет собой набор заданий, для выполнения которых необходимо осмыслить реальную профессионально-ориентировочную ситуацию и дать обоснованные ответы на вопросы заданий. Так, на практическом занятии по теме «Человек как объект действия экологических факторов. Адаптация человек к среде обитания» предлагается кейс-задача по вопросу «Хронотипы человека и хрономедицина». В ходе выполнения заданий кейс-задачи студенты определяют по тестам свою принадлежность к определенному хронотипу («жаворонки», «совы» и «голуби») в зависимости от суточной активности в течение суток. Поиск и анализ ответов на вопросы заданий позволяет студентам обратить внимание на необходимость знаний о хронотипах и хрономедицине не только лично для себя (режим труда и отдыха), но и для будущей профессиональной деятельности – совершенствование профилактики, диагностики и эффективности лечения заболеваний у людей.

В процессе выполнения заданий кейс-задачи по теме «Генетические и экологические основы развития бронхиальной астмы» студенты знакомятся с клиникой данной патологии, анализируют особенности наследования моногенных и мультифакторных форм бронхиальной астмы. Обосновывают экологические факторы среды, провоцирующие развитие бронхиальной астмы тератогенной и мультифакторной природы, определяют профилактические мероприятия, направленные на снижение риска развития данной патологии.

Игра – это коллективный метод обучения студентов, предусматривающий совместную деятельность учебной группы (команды). В ходе игры создается эмоциональный настрой игроков, процесс обучения становится творческим, увлекательным. Цель игры в формате брейн-ринга по разделу экологии человека, связанному с биологической изменчивостью популяций людей в связи с особенностями среды и экологической дифференциацией челове-

ства на расы, адаптивные типы и возникновение генетического и фенотипического полиморфизма – формирование знаний об основных экологических факторах, определяющих специфические признаки рас и адаптивных типов человечества.

Сценарий игры включает четыре основных этапа:

- 1) формирование цели игры и знакомство с необходимой основополагающей информацией;
- 2) выдача преподавателем учебной группы заданий для команд и организация работы членов команд;
- 3) самостоятельная работа участников команды, обсуждение решения каждого участника игры, принятие общего решения, выступление лидера;
- 4) оценка результатов игры с обсуждением допущенных ошибок.

Введение в учебный процесс инновационных технологий позволяет с первого курса знакомить студентов с медицинской терминологией, дать некоторые основы клинической и лабораторной диагностики, понять механизмы возникновения и профилактики эндогенных и экзогенных заболеваний человека, то есть закладывает элементы медицинского мировоззрения на основе базовых знаний по биологии.

#### Список литературы

1. Инновационные направления в преподавании биологических аспектов экологии человека / Н.А. Дурнова [и др.] // Тенденции развития психологии, педагогики и образования: сб. науч. тр. по материалам II международной научно-практической конференции. Казань, 2015. С. 53-55.
2. К проблеме преподавания биологии в системе медицинского образования / Л.Е. Сигарева [и др.] // Актуальные проблемы современной науки: материалы трудов участников 10-й международной телеконференции Томск. Том 2, № 1, 2013. С. 105-108.
3. Сигарева Л.Е., Романтеева Ю.В., Курчатова М.Н. Кейс-задача как один из инновационных вариантов самостоятельной работы студентов // Современные тенденции развития науки и технологий: сб. науч. тр. по материалам VII международной научно-практической конференции. Белгород, № 7, часть 1, 2015. С. 34-37.

## ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ *CHELIDONIUM MAJUS* И *MEDICAGO SATIVA* НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ШТАММА *ESCHERICHIA COLI*

**Скорбач В.В.**

доцент кафедры биотехнологии и микробиологии, канд. с.-х. наук, доцент,  
Белгородский государственный национальный исследовательский университет,  
Россия, г. Белгород

**Доценко А.Е.**

студентка 4 курса института инженерных технологий и естественных наук,  
Белгородский государственный национальный исследовательский университет,  
Россия, г. Белгород

В данной статье продемонстрировано стимулирующее влияние на прирост бактериальной колонии в присутствии экстрактов растений при добавлении в инкубационную среду.

*Ключевые слова:* штамм, *E. coli*, чистотел большой, люцерна посевная, микробиология.

В нашей стране, для которой фитотерапия является культовым методом, в аптечном арсенале традиционно представлены как отдельные растения, так и сборы из них, а также многочисленные фитопрепараты и биодобавки на травяной основе, способные эффективно корректировать функцию кишечника. Многие из них прошли полноценные экспериментальные и клинические фармакологические исследования, и механизм их действия понятен, некоторые применяются только с учетом народного опыта, и нет точных сведений о действующих началах.

На сегодняшний день интерес специалистов вызывают лекарственные растения, непосредственно используемые для коррекции дисбактериоза и оказывающие влияние, как на микроорганизмы, так и на организм человека. Лекарственные растения способны синтезировать и накапливать огромное количество биологически активных веществ (БАВ), которые могут оказать стимулирующее влияние на рост микроорганизмов и терапевтический эффект.

Проблема заболеваний дисбактериозом, острых кишечных инфекций и других заболеваний желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) является одной из направлений биотехнологии. Среди населения Белгородской области препараты на основе лекарственных растений очень востребованы. Большой интерес представляют растения, которые оказывают особое влияние на здоровье человека и микроорганизмы.

Кишечная палочка (*Escherichia coli*) – нормальный представитель микрофлоры толстой кишки, выполняет ряд полезных функций, в том числе антагониста патогенных кишечных бактерий, принимает участие в синтезе витаминов группы В, Е, К<sub>2</sub>, частично расщепляет клетчатку [3].

Целью настоящего исследования является проведение сравнительного анализа влияния чистотела большого (*Chelidonium majus*) и люцерны посевной (*Medicago sativa*) на рост и развитие бактериальной культуры *E. coli* [1.2].

В качестве исследования был использован род *Escherichia coli*, используемый в научных и практических целях, который широко применяется в биотехнологии и генной инженерии.

Основные задачи исследования:

- Изучить действие водных экстрактов лекарственных растений на бактерии *E. coli*.
- Изучить выживаемость бактерии *E. coli*. при влиянии водных экстрактов.

Выполнение анализа состояла из пяти этапов:

- приготовление экстрактов лекарственных растений;
- ряда разведений;
- посев на стандартную плотную питательную среду (для выявления бактерий – на эозин-метиленблау агар в Чашки Петри);

- выращивание посева в течение 24 часов при температуре 37<sup>0</sup> С.; подсчет выросших колоний.

*Растительное сырье*: высушенные лекарственные растения трава чистотела большого (*Chelidonium majus*), трава люцерны посевной (*Medicago sativa*).

Для культивирования кишечной палочки использовали среду МПБ.

Экстракты лекарственных растений получали по методике, регламентированной ГФ XI [4].

Бактериальная обсемененность определялась чашечным методом. Подсчет колоний, выросших на каждой чашке, определяли на приборе подсчета колоний Flash & Go. Окончательным результатом стало среднее арифметическое от результатов подсчета колоний в 2 чашках. Полученные данные представлены на рисунках 1 и 2.

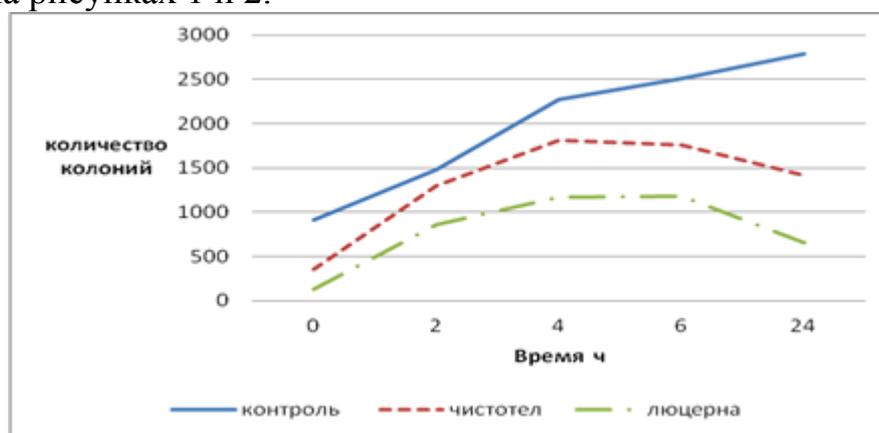


Рис. 1. Влияние водных экстрактов растений на рост *E. coli* при разведении 1:100000

Как видно из графика, представленного на рисунке 1, внесение экстрактов растений *Chelidonium majus* и *Medicago sativa* с разведением 1/20 в питательную среду оказало достоверное влияние на рост *E. coli*. При инкубации бактериальной взвеси в присутствии экстрактов в течение 0-24 часов с концентрацией 1:1000000, исследуемые растения оказали различное влияние на рост *E. coli* по сравнению с контролем. В течение 0-6 ч инкубация экстрактов *Chelidonium majus* и *Medicago sativa* количество колоний увеличивалось. Для *Chelidonium majus* увеличилось от 350 до 1756. При добавлении экстракта *Medicago sativa* увеличивалось от 125 до 1184. Однако в период с 6 по 24 ч под воздействие экстрактов количество колоний стало уменьшаться. Для *Chelidonium majus* до 1411, а для *Medicago sativa* 655 колоний на чашке Петри.

Из графика на рисунке 2 видно, что при использовании растений с концентрацией 1:1000000, в контроле происходило увеличение числа колоний: для *Chelidonium majus* увеличилось от 182 до 1175, а при добавлении экстракта *Medicago sativa* увеличивалось от 32 до 927. Однако в период с 6 по 24 ч под воздействие экстрактов количество колоний стало уменьшаться. Для *Chelidonium majus* до 904 а для *Medicago sativa* 492 колоний.

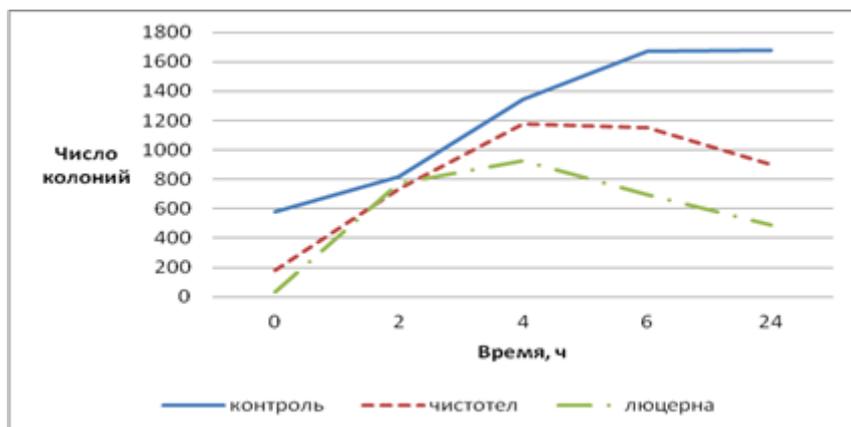


Рис. 2. Влияние водных экстрактов растений на рост *E. coli* при разведении 1:1000000

Таким образом, при влиянии экстрактами *Chelidonium majus* и *Medicago sativa* на *E. coli* при разведениях 1:100000 и 1:1000000 рост числа колоний увеличивался до 4 часов инкубации, но на следующих стадиях инкубации количество колоний незначительно уменьшилось.

#### Список литературы

1. Почему растения лечат/ М.Я. Ловкова, А.М. Рабинович, С.М. Пономаревы и др. М.: Наука, 1990. 256 с.
2. Лекарственное растительное сырье. Фармакогнозия: Учеб. пособие / Под ред. Г.П. Яковлева и К.Ф. Блиновой. СПб.: СпецЛит, 2004. 765 с.
3. Шлегель Г.Г. Общая микробиология. М.: Мир. 1987. 567 с.
4. Государственная фармакопея СССР. 11-е изд. М.: Медицина, 1989. – Вып. 2. – 400 с.

## НОВЫЕ ДАННЫЕ К ИЗУЧЕНИЮ РОДОВОГО СОСТАВА И БИОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ВОДОРΟΣЛЕЙ-ИНДИКАТОРОВ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

**Солодова М.С.**

бакалавр 4 курса кафедры ботаники и микологии,  
Воронежский государственный университет, Россия, г. Воронеж

**Мелькумов Г.М.**

ассистент кафедры ботаники и микологии,  
Воронежский государственный университет, Россия, г. Воронеж

В статье приводятся новые данные о родовом разнообразии и биоэкологических особенностях водорослей-индикаторов водных ценозов Воронежской области.

*Ключевые слова:* водоросли-индикаторы, планктонные и бентосные виды.

Водоросли, вместе с высшими растениями, представляют собой существенный компонент водных экосистем, использование которых для оценки состояния антропогенно нарушенных территорий представляет несомненный интерес. Они являются автотрофными организмами, реакция которых на

условия среды наиболее сходна с реакцией высших растений [8, р. 195], а относительная простота культивирования и быстрота их реакции на изменения окружающей среды, позволяет использовать их в качестве биоиндикаторов [4, 124 с.; 5, 412 с.; 7, р. 33].

Материалом для работы послужили пробы воды и грунта, отобранные в разнотипных водных объектах, имеющих средообразующую и рекреационную ценность: река Усманка (1 – N 51° 48' 46", E 39° 23' 02"; 2 – N 51° 48' 50", E 39° 23' 01"; 3 – N 51° 48' 52", E 39° 23' 56"; 4 – N 51° 48' 47", E 39° 23' 02"; 5 – N 51° 48' 46", E 39° 23' 02"), озера Чистое (N 51° 48' 36", E 39° 23' 51"), Маклок (N 51° 48' 32", E 39° 24' 48"), Черепашье (N 51° 48' 32", E 39° 24' 48") в летний период 2015 г.

Водоёмы отличаются друг от друга размерами, зарастаемостью высшей растительностью, гидрохимическими показателями и уровнем рекреацией. Для определения родов водорослей использовался световой микроскоп «Биомед 1». При идентификации водорослей использовались отечественные и современные определители [1, 159 с.; 2, 364 с.; 3, 240 с.].

Названия таксонов родов водорослей приводятся с данными Интернет-ресурса <http://www.algaebase.org/> (по состоянию на 15.10.2015) и расположены согласно системе С.С. Бариновой, Л.А. Медведевой (1996).

Анализ биоэкологических особенностей альгокомплексов проводился по общепринятым методикам с учетом показателей прозрачности, цветности, запаха воды, температуры и Ph поверхности воды и придонного слоя грунта, характера береговой линии, освещенности, антропогенной нагрузки, наличия притоков [6, 49 с.; <http://vodeco.ru/water-info/osnovnie-pokazateli.html>].

Пробы фитопланктона объемом 100 мл и бентоса объемом 20 мл отбирали на глубине до 1 м во всех озерах и реке Усманка в летний период. Замеры температуры поверхности воды осуществлялся с помощью термометра СОМ 100, Ph толщи воды – ph-метром Kelilong PH-061, температура и Ph придонного грунта – измерителем влажности, Ph почвы и освещенности фирмы PlanetaSad.

В результате проведенного альгологического исследования нами было обнаружено 20 родов водорослей-индикаторов, встречающихся в р. Усманка, озерах Маклок, Черепашье и Чистое, относящихся к 5 отделам, 8 классам, 14 порядкам и 17 семействам (табл. 1).

Таблица 1

**Таксономическая структура выявленных родов водорослей**

№, п/п	Над-царство	Царство	Отдел	Класс	Порядок	Семейство	Число родов
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Prokarya	Eubacteria	Cyanobacteria	Cyanophyceae	Chroococcales	Microcystaceae	1
					Oscillatoriales	Gloeotrichiaceae	1
						Oscillatoriaceae	1

1	2	3	4	5	6	7	8		
2	Eucaryota	Chromista	Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Cymbellales	Cymbellaceae	1		
						Gomphonemataceae	2		
						Naviculales	Stauroneidaceae	1	
					Pinnulariaceae		1		
					Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	2		
					Fragilariophyceae	Licmophorales	Ulnariaceae	1	
						Tabellariales	Tabellariaceae	1	
					Ochrophyta	Xanthophyceae	Tribonematales	Tribonemataceae	1
					Plantae	Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophorales	Chaetophoraceae
		Trebouxiophyceae	Chlorellales	Chlorellaceae				2	
		Ulvo-phyceae	Cladophorales	Cladophoraceae				1	
			Ulotrichales	Ulotrichaceae				1	
			Ulvaes	Ulvaceae				1	
		Charophyta	Conjugatophyceae	Zygnematales				Zygnemataceae	1
		Итого	2	3				5	8

Как видно из таблицы 1 большинство выявленных родов относится к отделу *Bacillariophyta* (9 родов; 45,0% от общего их родов). Данный отдел представлен 2 классами (25,0% от общего числа классов), 5 порядками (35,7% от общего числа порядков), 7 семействами (41,2% от общего числа семейств). Меньшим числом родов характеризуются отдел *Chlorophyta* (6; 30,0%), включающий 3 класса (37,5%), 5 порядков (35,7%) и 5 семейств (29,4%); *Cyanobacteria* (3; 15,0%) с 1 классом (12,5%), 2 порядками (14,3%) и 3 семействами (17,6%); *Charophyta* и *Ochrophyta* (1; 5,0%), представленные 1 классом (12,5%), 1 (7,1%) и 2 (14,3%) порядками, 1 (5,9%) и 3 (17,6%) семействами (рис. 1).



Рис. 1. Таксономическое разнообразие отделов водорослей

При анализе экологических групп водорослей отмечено, что большинство выявленных родов относится к группе бентосных организмов (В) (8 родов; 40,0% от общего числа родов), меньшее число – к планктонным (Р1) (7; 35,0%), «перифитонным» (Рf) (4; 20,0%), род *Gomphonema* проявлял смешанный характер, выступая в качестве планктонных и бентосных форм (5,0%) (рис. 2).



Рис. 2. Распределение родов водорослей по экологическим группам

Для выяснения экологического состояния анализируемых территорий проводились замеры гидрометеорологических показателей. Полученные данные заносились в таблицу 2.

**Распределение гидрометеорельефных показателей  
по пробным площадкам анализируемой территории**

Показатели	1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тип грунта	Псаммофильный	Пелофильный	Фитофильный	Пелофильный	Псаммофильный	Фитофильный	Фитофильный	Фитофильный
Прозрачность воды	Маломутная (25-30)	Маломутная (25-30)	Маломутная (25-30)	Средняя мутность (20-25)	Слабая мутность	Средняя мутность (20-25)	Средняя мутность (20-25)	Маломутная (25-30)
Цветность воды	Желтоватая, цветность очень малая (до 25)	Вода с желтизной, малая (25-30)	Вода с желтизной, малая (25-30)	Вода желто-серая	Воды со слабой желтизной	Вода очевидно желтая, высокая (80-120)	Вода со средним характером желтизны	Вода со средним характером желтизны (50-80)
Запах воды	Болотный, заметный (до 3)	Землистый, слабый (2)	Речной, слабый (3)	Речной (4)	Рыбный, слабый (2)	Гнилостный, слабый (2)	Болотный (4)	Сероводородный, слабый (2)
Температура поверхности объекта, °С	24	23	23	24	24	22	22	23
Температура придонного грунта, °С	25,4	22,5	20,7	18,6	20,7	36,2	26,7	27,3
Ph поверхности воды	5	5	6,2	6,1	6,3	6	6,1	5
Ph придонного грунта	6-7	7	7,2-8	7,4	7,1	7,5	7,5	7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Характеристика береговой линии	Слабая крутизна	Средняя крутизна	Крутизна сильной степени	Слабая крутизна	Слабая крутизна	Слабая крутизна	Крутизна умеренной степени	Слабая крутизна
Характер антропогенного воздействия	Наличие пляжей, стоков	Слабый, незначительные стоки	Умеренный	Сильный	Сильный	Сильный, вырубка, иссушение водоема	Средней степени	Умеренный
Наличие притоков	+	+	+	+	+	-	+	-
Характер освещенности	Открытая местность	Затемнение средней степени	Сильное затемнение	Сильное затемнение	Открытая местность	Открытая местность	Слабое затемнение	Левый берег открыт правый – затемненный
Характер зарастания территории	Средний	Сплошной	Средний	Слабый	Слошной	Сильный с 2 берегов	Умеренный	Сплошной
Родовой состав водорослей анализируемых территорий	Draparnaldia Bory., Microcystis Kütz. ex Lemm., Spirogyra Link in Ness., Ulothrix Kütz.	Cladophora Kütz., Cymbella C. Agardh, Gloeotrichia J. Agardh ex Bornet & Flah., Oscillatoria Vaucher ex	Actinastrium Lagerh., ChlorellaBeyer., Cladophora, Gomphonema Ehrenb., Pinnularia Ehrenb., Rhopalodia Otto	Craticula Grunow, Cymbella, Enteromorpha Link, Epithemia Kütz., Gloeotrichia, Gomphonema, Pinnularia	Cladophora, Encyonema, Epithemia, Gomphonema, Oscillatoria, Pinnularia, Rhopalodia,	Cymbella, Oscillatoria, Pinnularia, Tabellaria	Chlorella, Microcystis, Rhopalodia, Ulothrix	Cladophora, Spirogyra, Tabellaria, Tribonema, Ulothrix

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Gomont	Muller, Tribone- ma Derbes & Solier in Castagne	ria, Synedra Ehrenb., Tabel- laria Eh- renb., Ulothrix	Tabel- laria, Uloth- rix			

Как видно из таблицы 2 подавляющее количество родов обнаружено в реке Усманка (19 родов; 95,0% от общего числа родов), 5 – в оз. Черепашьем (25,0%), по 4 – в оз. Чистом и Маклок (20,0%).

Для реки Усманка характерно наличие разнотипного типа грунта: псаммофильного, пелофильного и фитофильного. Прозрачность воды от мало- до среднемутной, цвет преимущественно желтоватый, запах воды существенно зависел от типа грунта, температура поверхности воды составляла 23-24°C, температура придонного грунта варьировала от 18,6 до 25°C. Наблюдалась слабокислая среда в толще воды и нейтральная в грунтовых отложениях. На рассматриваемой территории отмечено сильное антропогенное воздействие, особенно в местах отдыха местного населения, что негативно сказывается на состоянии биоценоза и альгокомплекса в частности. В связи с зарастанием береговой линии прослеживается тенденция сокращения родового разнообразия водорослей-индикаторов водных сообществ.

Озера Чистое, Маклок и Черепашье характеризуется наличием фитофильного типа грунта. Вода средней мутности, с желтизной. Запах от болотного до гнилостного. Температурный режим поверхности воды на всех анализируемых территориях в целом был сходен (22°C), в отличие от такового в грунтовых слоях, где он колебался в пределах 9°C. Значение Ph водной толщи и придонного грунта изменялось в пределах от 5 до 7,5, что соответствовало наличию слабокислой и нейтральной среды. Главными лимитирующими факторами снижения родового состава водорослей, с нашей точки зрения, являются сильное зарастание берегов водной высшей растительностью и сильное иссушение водоемов в весенне-летние периоды.

Структура и обилие фитопланктона и бентоса анализируемых водоемов территории Воронежской области свидетельствует об их крайне неблагоприятном экологическом состоянии. Для предотвращения негативных последствий необходимы природоохранные мероприятия: очистка берегов от бытового мусора, высадка кустарников и деревьев для закрепления берегов водоемов и уменьшения избыточного испарения воды.

#### Список литературы

1. Анисимова О.В., Гололобова М.А. Краткий определитель родов водорослей. Учебное пособие // Флора западного Подмосковья / под ред. В.М. Гаврилова. М., 2006. 159 с.
2. Барина С.С., Медведева Л.А. Атлас водорослей – индикаторов сапробности (российский Дальний Восток). Владивосток: Дальнаука, 1996. 364 с.

3. Барсукова Т.Н., Белякова Г.А., Прохоров В.П., Тарасов К.Л. Малый практикум по ботанике. Водоросли и грибы : учебное пособие для студ. высш. учеб. Заведений. М.: Академия, 2005. 240 с.
4. Кабилов Р.Р. Альготестирование и альгоиндикация. Уфа, 1995. 124 с.
5. Москвич Н.П. Опыт использования водорослей при изучении санитарного состояния почв // Ботан. журн. 1973. Т. 58. № 3. С. 412-416.
6. Храмцов А.К. Краткое руководство по определению родов пресноводных водорослей. Мн.: БГУ, 2004. 49 с.
7. Brookes P.S., McGrath, Heijen G. Metal residues in soils previously treated with sewage-sludge and their effects on growth and nitrogen fixation by bluegreen algae // Soil Biol. And Biochem. 1988. №1. P. 33-42.
8. Metting B. The systematics and ecology of soil algae // Bot. Rev. 1981. Vol. 47. № 2. P. 195-312.

## **СИМБИОТРОФНЫЕ МАКРОМИЦЕТЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАКАЗНИКА ОБЛАСТНОГО ЗНАЧЕНИЯ «ВОРОНЕЖСКАЯ НАГОРНАЯ ДУБРАВА»**

*Титаренко Д.Ю.*

бакалавр 4 курса кафедры ботаники и микологии,  
Воронежский государственный университет, Россия, г. Воронеж

*Мелькумов Г.М.*

ассистент кафедры ботаники и микологии,  
Воронежский государственный университет, Россия, г. Воронеж

В статье приводятся последние данные ревизии видового разнообразия симбиотрофных макромицетов государственного природного заказника областного значения «Воронежская нагорная дубрава».

*Ключевые слова:* симбиотрофы, макромицеты, Воронежская нагорная дубрава.

Изучение биологического разнообразия грибов в настоящее время является одной из актуальных проблем современной науки. Грибы выполняют важнейшие функции в биогеоценозах, в связи с чем, наблюдение за видовым составом и составление списков макромицетов различных территорий может способствовать прогнозированию и мониторингу состояния природных систем.

Функции грибов в биогеоценозах крайне разнообразны. Они вступают в симбиоз с древесными растениями, в качестве сапротрофов разрушают органические вещества, паразитируют на различных организмах, стабилизируя популяции.

Исследование проводилось на территории лесных сообществ государственного природного заказника областного значения «Воронежская нагорная дубрава» (ВПП «ВНД») в июне-июле 2015 года.

Для определения симбиотрофных макромицетов использовался стереоскопический микроскоп МБС-10. Идентификация видов осуществлялась с помощью отечественных и современных определителей [1, 1106 с.; 3, 480 с.;

4, 547 с.; 5, 304 с.; 7, 151 с.; 8, 392; 9, 366 с.; 10, 160 с.]. Трофическая приуроченность видов грибов определялась по шкале трофических групп, предложенной А.Е. Коваленко [2, с. 300], модифицированной О.В. Морозовой, с небольшими дополнениями и изменениями [6, 287 с.].

Названия таксонов грибов приводятся с данными Интернет-ресурса <http://www.mycobank.org> (по состоянию на 10.10.2015) и расположены согласно системе, представленной в 10-м издании Словаря грибов Айнсфорта и Бисби [11, 771 p.].

В результате проведенного микологического исследования нами было обнаружено 36 видов грибов, относящихся к отделу Basidiomycota, 2 классам, 3 подклассам, 8 порядкам, 27 семействам и 42 родам (табл.).

Таблица

**Таксономическая структура выявленных видов грибов**

№, п/п	Царство	Отдел	Класс	Подкласс	Порядки	Семейства	Общее число	
							родов	видов
1	Fungi	Basidiomycota	Agaricomycetes	Agaricomycetidae	Agaricales	Agaricaceae	4	6
						Coprinaceae	2	2
						Hydnangiaceae	1	1
						Hygrophoraceae	1	1
						Marasmiaceae	1	1
						Mycenaceae	1	1
						Omphalotaceae	1	2
						Pluteaceae	1	1
						Strophariaceae	1	1
					Tricholomataceae	2	2	
					Boletales	Boletaceae	2	3
						Gyroporaceae	1	1
						Paxillaceae	1	1
						Sclerodermataceae	1	2
					Hymenochaetales	Hymenochaetaceae	1	2
					Polyporales	Fomitopsidaceae	1	1
						Polyporaceae	3	4
Russulales	Russulaceae	2	2					
Phallomycetiidae	Gomphales	Gomphaceae	1	1				
	Phallales	Phallaceae	1	1				
Итого	1	1	1	2	7	20	29	36

Как видно из таблицы большинство видов относятся к порядку Agaricales (18 видов; 50,0% от общего их числа). Данный порядок представлен 10 семействами (50,0% от общего числа семейств) и 15 родами (51,7% от общего числа родов), Boletales (7; 19,4%) с 4 семействами (20,0%) и 5 родами (17,2%), Polyporales (5; 13,9%), включающий 2 семейства (10,0%) и 4 рода (13,8%). Меньшим числом видов характеризуются порядки Hymenochaetales и Russulales (2; 5,6%), представленные 1 семейством (5,0%), 1 (3,5%) и 2 (6,9%) родами, Gomphales и Phallales (1; 2,8%) с 1 семейством (5,0%) и 1 родом (3,5%) (рис. 1).

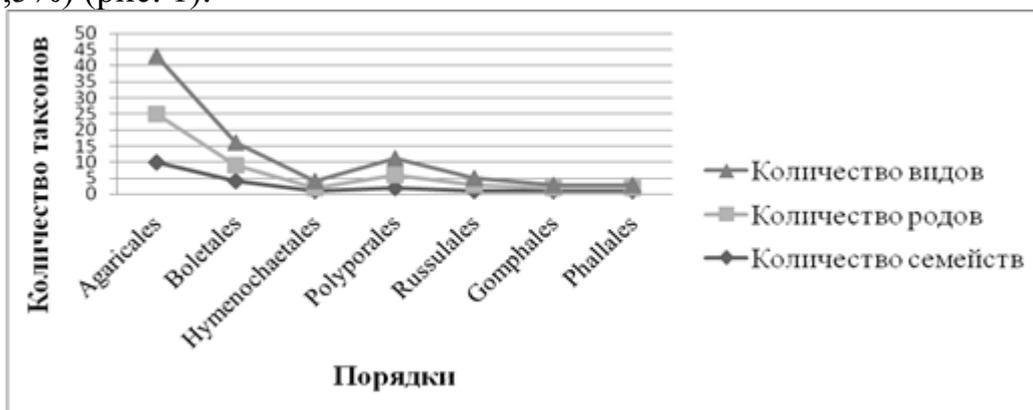


Рис. 1. Таксономическое разнообразие порядков

Среди выявленных видов грибов к симбиотрофам относятся 15 макромицетов (41,7% от общего числа видов), остальные представители появляются себя в качестве сапротрофов (13; 36,1%), 5 видов при определенных условиях могут менять свой тип питания с сапротрофного на паразитный (13,9%), 3 – с сапротрофного на симбиотрофный (8,3%) (рис. 2).

Наибольшее число видов микоризообразователей относится к порядку Agaricales (8 видов; 44,4% от общего числа симбиотрофов; 22,2% от общего числа видов), Boletales (7; 38,9%; 19,4%). Меньшим числом представлены порядки Russulales (2; 11,1%; 5,6%) и Phallales (1; 5,6%; 2,8%).

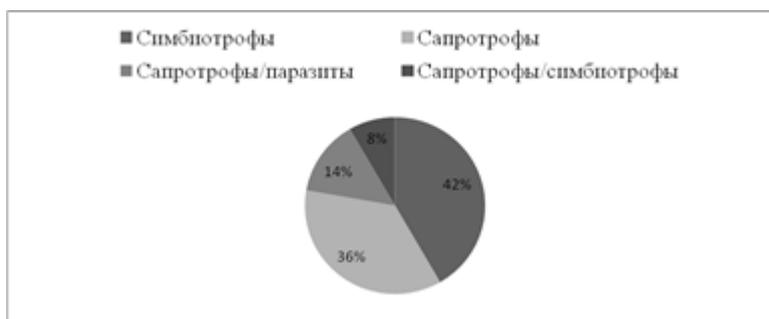


Рис. 2. Распределение видов грибов по трофической приуроченности

Ведущим по видовому составу являются род *Amanita* (3 вида; 8,3%). Рода *Boletus* и *Scleroderma* представлены 2 видами (5,6%), *Gyroporus*, *Hygrophorus*, *Laccaria*, *Lactarius*, *Marasmius*, *Melanoleuca*, *Paxillus*, *Phallus*, *Russula*, *Tricholoma* и *Xerocomus* включают всего лишь по 1 виду (2,8%).

### Список литературы

1. Бондарцев А.С. Трутовые грибы Европейской части СССР и Кавказа. М.; Л.: АН СССР, 1953. 1106 с.
2. Коваленко А.Е. Экологический обзор грибов из порядков Boletales s.str., Agaricales s.str., Russulales в горных лесах центральной части Северо-западного Кавказа // Микология и фитопатология. Л., 1980. Т.14, вып.4. С. 300-314.
3. Курсанов Л.И. Микология. М.: ГУПИН РСФСР, 1940. 2-е изд. 480 с.
4. Лебедева Л.А. Определитель шляпочных грибов. М.; Л.: Сельхозгиз, 1949. 547 с.
5. Лессо Т. Определитель. Грибы. М.: АСТ-Астрель, 2003. 304 с.
6. Сарычева Л.А., Светашева Т.Ю., Булгаков Т.С., Попов Е.С., Малышева В.Ф. Микобиота Липецкой области. Воронеж: ИПЦ ВГУ, 2009. 287 с.
7. Сосин В.П. Определитель гастеромицетов СССР. Л.: Наука, 1973. 151 с.
8. Черемисинов Н.А., Негруцкий С.Ф., Лешковцева И.И. Грибы и грибные болезни деревьев и кустарников. М.: Лесная промышленность, 1970. 392 с.
9. Федоров Ф.Г. Грибы. М.: Россия, 1994. 366 с.
10. Янсен П. Все о грибах. М., 2005. 160 с.
11. Kirk P.M., Cannon P.F., Minter D.W., Stalpers J.A. Dictionary of the Fungi. Wallingford: CABT Europe-UK, 2008. 771 p.

## СЕКЦИЯ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ»

### ТОВАРНЫЕ КАЧЕСТВА ПЛОДОВ СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ

***Абызов В.В.***

ст. науч. сотрудник лаборатории частной генетики и селекции,  
кандидат с.-х. наук, ФГБНУ ВНИИГ и СПР, Россия, г. Мичуринск

***Борzych Н.В.***

ст. науч. сотрудник лаборатории частной генетики и селекции,  
кандидат с.-х. наук, ФГБНУ ВНИИГ и СПР, Россия, г. Мичуринск

***Мальгин С.А.***

мл. науч. сотрудник лаборатории генофонда,  
ФГБНУ ВНИИГ и СПР, Россия, г. Мичуринск

Проведено изучение плотности привлекательности плодов 18 сортов земляники. На основе исследований, отмечены значительные различия между представленными сортами. Выделена форма с высокой плотностью плодов, представляющая интерес для производственного использования и дальнейшей селекции.

*Ключевые слова:* земляника, плотность, сорт, транспортабельность, привлекательность.

Основным критерием при комплексной оценке сорта являются товарные и потребительские качества плодов. В условиях развития интенсивного промышленного садоводства требования к качеству плодов сильно возросли. В связи с этим одной из наиболее важных задач селекции является создание новых сортов, максимально отвечающих требованиям потребителей по качеству плодов.

Одной из составляющих товарных качеств продукции сорта является привлекательность плодов. Она зависит от величины, формы, окраски и ряда других признаков. Наиболее привлекательны плоды овальной, конической и тупоконической формы с небольшой шейкой, ярко-красной равномерной окраской, с блестящей гладкой поверхностью, небольшой простой чашечкой и полупогружёнными жёлтыми блестящими семянками.

Качество продуктов переработки и транспортабельность плодов земляники находятся в прямой зависимости от их плотности. Этот показатель складывается из нескольких факторов: плотности кожицы и мякоти, численности, расположении и размера семянок, степени зрелости, продолжительности хранения, условий выращивания, величины. Плотность плодов различной величины относится к сортовым признакам: у одних сортов мелкие плоды более плотные, чем крупные и средние, у других – такой зависимость не прослеживается. При высокой температуре и влажности плоды земляники становятся более рыхлыми, чем при прохладной погоде и низкой влажности. Плотность кожицы снижается в зависимости от продолжительности периода

хранения с момента их съёма. Чем выше плотность мякоти и прочность кожицы плодов, тем меньше они повреждаются при уборке, лучше транспортируются, остаются более пригодными к замораживанию и варке компотов и варенья. В связи с этим увеличение плотности плодов, при сохранении привлекательности, является необходимым условием при создании новых сортов ягодных культур [1].

Работа была проведена в ФГБНУ ВНИИГиСПР имени И.В. Мичурина, объектами исследований являлись 18 сортов земляники. Изучение привлекательности плодов проводили согласно [2]. Плотность плодов сортов земляники оценивали пенетрометром FRUIT PRESSURE TESTER итальянской фирмы «FACCHINI». Для анализа использовали типичные для сорта оптимально зрелые плоды разного размера.

В результате проведённой оценки привлекательности внешнего вида, выделено, что изученные сорта имели высокие показатели этого признака (4,5-5,0 балла). По плотности они были разделены на 4 группы (табл.).

В первую группу вошли сорта с наименее низкими показателями данного признака (47,67-63,33 г/см<sup>2</sup>). Это сорта Барлидаун, Амулет, Фестивальная, Русановка, Источник, Золушка.

Во второй группе (72,22-78,89 г/см<sup>2</sup>) оказались сорта Царскосельская, Мармион, Ред Гонтлет, Зенга Зенгана, Кама, Торпеда, Сударушка, Зенит.

Таблица

**Плотность плодов сортов земляники садовой (2013-2015 гг.)**

<b>Группировка сортов по плотности плодов</b>			
<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>
Барлидаун Амулет Фестивальная Русановка Источник Золушка	Царскосельская Мармион Ред Гонтлет Зенга Зенгана Кама Торпеда Сударушка Зенит	Урожайная ЦГЛ Фейерверк Марышка	Привлекательная

В группу с наиболее плотными плодами (86,11-92,78 г/см<sup>2</sup>) отнесены сорта земляники Урожайная ЦГЛ, Фейерверк, Марышка.

Размах варьирования изученного показателя по годам находился в пределах от 23,3 г/см<sup>2</sup> до 110,0 г/см<sup>2</sup> (коэффициент вариации – 38,0%). Исключение составил сорт земляники селекции ФГБНУ ВНИИГ и СПР им. И.В. Мичурина – Привлекательная. Его плотность заметно отличалась по годам от других форм земляники (165,13 г/см<sup>2</sup>).

Таким образом, в результате проведённой работы, нами выделен сорт земляники – Привлекательная, обладающий привлекательностью внешнего вида и высокой плотностью плодов. Данный сорт представляет значительный интерес для производства с целью выращивания высокотранспортабельной продукции и дальнейшего использования в селекции.

### Список литературы

1. Зубов А.А. Теоретические основы селекции земляники / А.А. Зубов. – Мичуринск: ВНИИГиСПР им. И. В. Мичурина, 2004. – 196 с.
2. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел, 1995. – С. 145-158.

## ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА ПО СОЗДАНИЮ ФЕРМЕРСКОГО ХОЗЯЙСТВА

*Горская А.А.*

студентка кафедры управления и предпринимательства,  
Ярославский государственный университет имени П. Г. Демидова,  
Россия, г. Ярославль

В данной статье определяется насколько целесообразно на сегодняшний день становиться предпринимателем в сельскохозяйственной отрасли. Для грамотного построения выводов были использованы данные из реально разработанного бизнес-плана, который предусматривает создание собственного фермерского хозяйства, занимающегося производством и сбытом кроличьего мяса главным образом в живом весе на рынке города Ярославля и Ярославской области. Успешная реализация данного проекта, в частности, должна позволить отчасти ликвидировать низкую удовлетворенность спроса потребителей в экологически чистом, диетическом продукте.

*Ключевые слова:* бизнес-планирование, проект, кролиководство, крестьянское фермерское хозяйство, риск.

Кролиководство в нашей стране активно развивалось, начиная с 1927 года, и, несмотря на негативные последствия ВОВ, уже 1961 году СССР стал одним из мировых лидеров по производству кроличьего мяса и заготовлению кроличьих шкур. Однако с приходом «Перестройки» (1985-1991 гг.) кролиководство как таковое практически полностью прекратило свое существование. И лишь с наступлением XIX века государство вновь обратило свое внимание на развитие сельского хозяйства в целом и кролиководства в частности [2, с. 24].

На сегодняшний день можно выделить несколько причин, убеждающих в том, что кролиководство, действительно, является перспективной отраслью сельского хозяйства. Важно отметить, что при разработке проекта акцент был сделан на производство и сбыт именно кроличьего мяса в рамках фермерских хозяйств (КФХ).

Прежде всего, государство вновь заинтересовано в развитии данной отрасли. На данный момент разработано несколько государственных программ, направленных на безвозмездную поддержку малого бизнеса в области сельского хозяйства. Например, сегодня можно стать участником региональной программы «Поддержка начинающих фермеров Ярославской области» разработанной на 2015 – 2020 гг., финансирование которой должно составить

306, 12 млн. руб. В случае успеха, полученный грант позволит полностью или частично профинансировать разработанный проект.

Сегодня отмечается практически стопроцентная неудовлетворенность спроса в кроличьем мясе на российском рынке. Мясо кролика обладает такими ценными характеристиками, которые не свойственны другим видам мяса. Среди них уникальный витаминно-минеральный состав, гипоаллергенность мяса и малое количество солей натрия и насыщенных жиров. Но на данный момент рынок освоен лишь на 2 %. При потребности в кроличьем мясе, согласно последним исследованиям, в 360,24 тыс. тонн/год российский потребитель довольствуется лишь 7,2 тыс. тонн/год. При этом многие потребители, несмотря на сравнительно более низкую стоимость импортного продукта, отдают свои предпочтения отечественному производителю, поскольку поставляемый по импорту продукт приходит в замороженном, а не охлажденном виде, теряя свои ценные свойства.

Привлекательность кролиководства обусловлена также тем, что благодаря интенсивному размножению и скороспелости этих животных кроликовод может получить за короткий период большое количество шкурок, мяса, пуха. В среднем у здоровой крольчихи за окрол может появиться 7-8 крольчат, которые достигают своего продажного веса за четыре месяца [3, с. 232].

Данная сфера бизнеса может быть ориентирована на достаточно широкую аудиторию. При изучении рынка нами было установлено, что целевая аудитория главным образом состоит из подростков, людей пожилого возраста, а также беременных женщин и молодых кормящих матерей. В Ярославской области данная группа составляет примерно 567147 человек (44,6% населения области).

На сегодняшний день кролиководству свойственен низкий уровень конкуренции. Кролиководство сосредоточено главным образом в руках КФХ и ИП, Ярославская область не является исключением. Но их количество так мало, что о конкурентной борьбе в принципе сложно говорить.

В тоже время те, кто решил связать свою деятельность с сельским хозяйством, могут выбрать такую организационно-правовую форму как крестьянско-фермерское хозяйство. КФХ предусматривает упрощенную процедуру государственной регистрации, упрощенную систему бухгалтерского учета и отчетности, не требует уставного капитала и позволяет выбрать для налогообложения ЕСХН (6%).

В случае организации небольшого производства при условии, что все строительные работы будут осуществляться участниками КФХ самостоятельно, инвестиционные затраты будут не велики. В разработанном нами проекте КФХ, участниками которого станет семья из трех человек, обоснованная сумма инвестиции составляет 245960 руб. при планируемых годовых суммах выручки в 1 266 тыс. руб. и затратах примерно в 700 тыс. руб.

Оценка экономической эффективности этого проекта при достаточно пессимистической оценке его доходов и расходов доказала его целесообраз-

ность: чистая текущая стоимость (NPV) составила более 412 тыс.руб., внутренняя норма доходности (IRR) около 55%, при сроке окупаемости (PDP) 1,7 года.

Среди основных рисков нами были выделены возможный рост цен на корма, которые могут привести к существенному удорожанию мяса и трудностям с его реализацией. Для решения этой проблемы в проекте предлагается заключить с поставщиками сена и кормов форвардные контракты.

Во-вторых, возможно возникновение различных производственных и технологических рисков (обеспечение кормами, ветеринарная защита и т.д.). Например, для того, чтобы вакцинация особей проводилась в соответствии с планом, предполагается закупать препараты и осуществлять вакцинацию самостоятельно. В данном проекте это допустимо, так как двое из членов КФХ имеют высшее сельскохозяйственное образование.

Следует учитывать также, что кролики – существа чувствительные к различным инфекциям, если вовремя не изолировать заболевшую особь от остальных, то возможный летальный исход одного может привести к потере всего поголовья. Конечно, вакцинация позволяет обеспечить здоровое существование особей, но, тем не менее, будет разумно прибегнуть к такой защите, как страхование. Наиболее выгодные условия страхования кроликов в городе Ярославле были отмечены у компании «Россельхозстрахование». Страховая премия здесь составляет 22132,56 руб./год.

Возможны также законодательные риски, которые могут проявляться в недостаточном совершенстве законодательной базы по регулированию сельскохозяйственной деятельности. Эти риски носят систематический характер, и просчитать их довольно сложно [5, с. 394].

Являются ли данные характеристики присущими только данному проекту или они будут сродни тем показателям, которые выявятся при разработке аналогичных проектов. Это можно будет узнать в том случае, если в нашей стране найдутся те, кто самоотверженно погрузится в столь непростую сферу сельского хозяйства, как кролиководство, невзирая на все возможные опасности и форс-мажорные ситуации, с умом подойдя к разработке бизнес-плана и грамотно реализуя все запланированные мероприятия.

#### **Список литературы**

1. Минина И. С., Леонтьев С.В. Как разводить кроликов. М., 1981. 145с.
2. Никитин Ф.В. Кролиководство. Смоленск, 2012. 312 с.
3. Помытко В.Н., Александров В.Н. Основы кролиководства М., 2010. 456 с.
4. Сысоев В.С., Александров В.Н. Предприниматель. М.: Чайка, 2014. 452 с.
5. Халтаева С.Р., Яковлева И.А. Бизнес-планирование. М.: Колос, 2009. 674 с.

## ИЗУЧЕНИЕ ДЕВЯСИЛА ВЫСОКОГО В УСЛОВИЯХ «СЕВЕРНОГО ЗАУРАЛЬЯ», ПОЛУЧЕНИЕ НОВЫХ ЭНДЕМИЧНЫХ ФОРМ ДЛЯ ЕГО СЕЛЕКЦИИ

*Губанов А.Г.*

научный сотрудник отдела кормопроизводства, канд. с.-х. наук, профессор РАЕ,  
ФГБНУ НИИСХ Северного Зауралья, Россия, г. Тюмень

В данной статье показана перспектива изучения лекарственных растений в Северном Зауралье, институтом был взят курс на интродукцию, агротехнику и селекцию лекарственных растений, в том числе и девясила высокого. Была поставлена задача изучить агробиологические возможности возделывания девясила высокого и получения высококачественного растительного и семенного материала в связи с интродукцией в условиях Северного Зауралья.

*Ключевые слова:* лекарственные растения, интродукция растений, эндемичные формы, агротехнические приёмы, эфирные масла, селекция девясила высокого.

В последнее десятилетия интерес к лекарственным растениям заметно возрастает не только у населения, но и у врачей к лекарственным средствам растительного происхождения и многовековому опыту их применения. В Российской, научной медицине используется около 200 видов растений, а в нетрадиционной (народной) медицине находят применение около 2000 видов. Из предоставленных цифр по изучению видового состава лекарственных растений видно, что простор для изучения лекарственных растений велик, изучаемые отдельные взятые виды способны претерпевать глубокие изменения своей структуры при которых протекание основных процессов остаются ненарушенными, это позволяет человечеству в широком плане преобразовывать некоторые виды растений и использовать некоторые элементы вида для своих потребностей.

Важным направлением в рациональном использовании природных ресурсов лекарственных растений является разработка национальных программ по обеспечению длительной эксплуатации и сохранности природных ресурсов лекарственных растений. В реализации этой программы большое значение имеет координация деятельности научных и других организаций следующим направлениям: поиску лучших источников биологически – активных соединений, проведению медицинско – биологической оценки активных веществ и компонентов, определению сырьевой базы растений, перспективных для создания препаратов, изучению биотехнологических возможностей получения лекарственного сырья [1].

Пищевая и фармацевтическая промышленность постоянно нуждается в растительном сырье. Многие ценные растения находятся на грани исчезновения или их запасов крайне мало, чтобы можно было организовать промышленный сбор лекарственного сырья [2].

В данной статье хотелось остановиться на такой культуре, как девясил высокий.

В России произрастает свыше тридцати видов девясила. Только девясил высокий – *Inula helenium*. L, семейство сложноцветные – Compositae, имеет официальное применение в медицине. Эта культура с успехом возделывается в европейской части России. В условиях Западной Сибири работы по возделыванию девясила высокого единичные.

Девясил высокий – лесолуговой вид и на юге Тюменской области встречается крайне редко. Данный регион, по сравнению с естественным распространением девясила высокого, который охватывает равнины Восточной Европы, горы Кавказа, Средней Азии и Алтая, характеризуется более жёсткими климатическими условиями: малоснежная суровая зима, весенне – летняя засуха, короткий вегетационный период, по сравнению с европейской частью России короче на 1,5 – 2 месяца. Исходя из вышеизложенного, интродукция данного вида может быть успешной, если ритм его сезонного развития будет включать все стадии его онтогенеза.

Девясил высокий, как многолетнее растение, в первую очередь характеризуется в сравнении с однолетними растениями как растение, приспособленное к выживанию при неблагоприятных условиях. Построив вегетативные органы, прежде чем приступить к образованию цветков, он откладывает запасы питательных веществ в корневища. Накопленный запас питательных веществ используется на следующий год, прежде всего для построения системы побегов. Синтез органических веществ протекает быстро и благодаря имеющимся ресурсам, независимо от весенних условий.

Изучение девясила высокого в нашем институте началось в 1998 году. Исходным материалом для изучения послужили семена, полученные из «Сада Вигорова» г. Екатеринбурга.

Цель исследований – изучить агробиологические возможности возделывания девясила высокого и получения высококачественного растительного и семенного материала в связи с интродукцией в условиях Северного Зауралья.

Задачи исследований – изучить биологические особенности развития девясила высокого;

- влияние сроков посева на формирование урожая, схем посева на продуктивность растений;

- агротехнических приёмов на аминокислотный состав растительного белка, накопление витаминов, эфирных масел, сахаров в растительной массе.

Опыты закладывались на экспериментальном поле НИИСХ Северного Зауралья. Предшественник – однолетние травы. Использовали методику [3].

Опыт 1. Влияние сроков посева на развитие и продуктивность девясила высокого. Было изучено 4 срока посева: 1 – посев 10V (контроль), 2 – 25V, 3 – 10VI, 4 – 25VI.

Опыт 2. Влияние способов посева на развитие и продуктивность девясила высокого. Использовали 2 способа посева: рядовой – 30 см, 45 см, 60 см и 70 см (контроль); ленточный – 60+20 см, 45+20 см.

Опыт 3. Влияние доз минеральных удобрений на развитие и продуктивность девясила высокого. Работа была проведена по следующей схеме: 1 – без удобрений (контроль), 2 –  $N_{30}P_{30}K_{30}$ , 3 –  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , 4 –  $N_{180}P_{60}K_{60}$ , 5 –  $N_{60}H_{120}K_{60}$ , 6 –  $N_{60}P_{60}K_{120}$ .

Проводились фенологические наблюдения на 10 растениях двух несмежных повторений в каждом варианте опыта. Отмечали всходы, формирование розетки листьев, бутонизацию, цветение, спелость. Проводились биометрические учёты.

Урожайность растительной массы учитывали в фазу цветения на делянке каждой повторности опыта. То же самое, начиная со второго года жизни, определяли урожайность корневой системы.

Полевую оценку зимостойкости проводили путём подсчёта погибших и живых растений на фиксированных площадях через 2 – 3 недели после начала вегетации и перед уходом в зиму по окончании вегетации.

Семена высевали на заранее подготовленные участки почвы на глубину 1,5 см согласно срокам посева полевого опыта. Расход семян варьировал в зависимости от способов посева. Семена начали прорасти через 2 недели.

Девясил высокий хорошо отзывается на внесение минеральных удобрений. Но нами было отмечено, что высокие дозы минеральных удобрений, особенно  $N_{180}$ , пагубно влияет на химический состав растения, ухудшает его хозяйственно полезные признаки. Применение  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – это оптимальная доза применения минеральных удобрений. Отмечено, что растение отрицательно реагирует на внесение свежего не перепревшего навоза.

К концу первого года вегетации растения девясила высокого ушли под зиму в фазу розетки высотой 60 см. Число прикорневых листьев в розетке колебалось от 8 до 11 штук.

На второй год жизни девясил высокий вступил в генеративную фазу, цветение наступило в третьей декаде июля при высоте растений 165 см. Начало созревания семян отмечалось со середины сентября. На посадках девясила высокого проводилось срезание верхушек стеблей, что стимулировало более интенсивное нарастание корневой массы. Выкопка корневищ проходила поздней осенью (октябрь).

Продуктивность подземной массы увеличивалась с возрастом растений и составила в среднем за четыре года  $1,6 \text{ кг/м}^2$  сухих корней. Толстые корни использовали на сырьё, а тонкие (диаметром меньше 1 см) как посадочный материал. Выкопанное сырьё промывали в воде, удаляя остатки стеблей и корешков. Высушенные корневища и корни соответствовали требованиям нормативно – технической документации, однако была отмечена излишняя желтизна сырья, которая была вызвана, как высокой температурой сушки сырья, так и неодновременным достижением растений уборочной спелости.

Девясил высокий может расти на одном месте более 10 лет, обладает хорошей семенной продуктивностью, очень хорошо размножается самосевом. Одно растение даёт по 3 – 4 тысячи семян. К сбору приступают в период

побурения цветочных корзинок. Для получения семенного материала целесообразно оставлять 1 – 2 растения.

Таким образом, по данным наших исследований девясил высокий может успешно выращиваться в условиях Северного Зауралья. Но для получения растительного сырья высокого качества и увеличения продуктивности необходима серьезная селекционная работа.

С 2013 года нашим институтом была начата работа по изучению генетических ресурсов лекарственных растений Северного Зауралья, новых эндемичных форм для селекции. Есть уже первые результаты по душице обыкновенной, иссопу лекарственному. Получен первый селекционный материал по этим культурам. В 2016 году приступили к селекционной работе по выведению сорта девясила высокого. Уже приобретён семенной материал из коллекции ВИР, образцов иностранной селекции и других научных учреждений. Проведена закладка семенного материала в теплице.

В настоящее время девясил высокий, как культура привлекает всё больше внимания, так как он имеет большой спектр применения в медицине и сельскохозяйственном производстве. Специфические природно – климатические условия Западной Сибири и доказанные практикой многих стран преимущество использования регионально – специализированных сортов требует проведения селекционных работ на месте. Увеличение продуктивности растений в будущем ещё в большей степени будет базироваться на биологизации интенсификационных процессов, прежде всего увеличении адаптивного потенциала культивируемых видов растений за счёт селекции [4]. Основой селекции является подбор и создание исходного материала с использованием местных и дикорастущих форм, которые под воздействием природно-климатических условий прошли жесткий естественный отбор и приспособились к различным зонам возделывания.

Изучение генетических ресурсов лекарственных растений, выделение новых технологичных, продуктивных, с высоким содержанием эфирных масел позволит сохранить разнообразие исходного материала и расширить ассортимент лекарственных растений в Северном Зауралье.

#### **Список литературы**

1. Абрамова А.Ф., Губанов В.Г., Губанова В. М. Биолого-хозяйственная оценка кормовых и пряно-ароматических культур при выращивании их в условиях Северного Зауралья. Тюмень, ТГСХА, 2007.
2. Бейдеман И.Н. Изучение фенологии растений // Полевая геоботаника. Изд-во АН СССР, 1960, Т. 2. С. 333-336.
3. Вавилов Н.И. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости / Избранные сочинения. М.: Колос, 1966. С. 57-101.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос 1989. С. 335.

## ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА НАКОПЛЕНИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ПЛОДАХ СЛИВЫ

*Дубровская О.Ю.*

младший научный сотрудник, к. с.-х. наук,  
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и селекции плодовых растений им. И.В. Мичурина», Россия, г. Мичуринск

*Богданов Р.Е.*

ученый секретарь, к. с.-х. наук,  
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и селекции плодовых растений им. И.В. Мичурина», Россия, г. Мичуринск

Проведена оценка содержания аскорбиновой кислоты в плодах сливы. Установлена высокая положительная корреляция между количеством выпавших осадков, ГТК и изученным показателем.

*Ключевые слова:* плоды сливы, витамин С, сумма активных температур, сумма осадков, гидротермический коэффициент.

Плоды сливы обладают низкой калорийностью и содержат легкоусвояемые сахара, органические кислоты, микроэлементы, витамины, ферменты и другие биологически активные компоненты, обладающие профилактическими и лечебными свойствами [2]. Антиоксидантная способность витамина С представляет практический интерес для изучения сортовых особенностей и выведения новых высоковитаминных сортов сливы [3, 4]. Такие факторы, как сорт, степень зрелости, условия выращивания, оказывают большее влияние на накопление витамина С, чем на другие витамины [3, 7].

Целью нашего исследования являлось выявление зависимости содержания аскорбиновой кислоты в плодах сливы от климатических условий. Работа выполнена во Всероссийском научно-исследовательском институте генетики и селекции плодовых растений имени И.В. Мичурина в 2011-2014 гг. Объектами исследования служили перспективные сорта сливы (Заречная ранняя, Светлячок, Аллейная, Конфетная, Евразия 21). Они относятся к сортам с ранним созреванием плодов, а также входят в одну группу по содержанию аскорбиновой кислоты (среднее содержание) [1]. Были просчитаны сумма активных температур ( $+10^{\circ}\text{C}$  и выше) за период с мая по июль, количество осадков и гидротермический коэффициент (ГТК) по Селянинову [6]. Содержание аскорбиновой кислоты определяли йодометрическим методом по Б.П. Плешкову.

Наибольшее количество осадков за период исследования зафиксировано в 2011 г. – 173,7 мм, наименьшее в 2014 г. – 80,9 мм. Изучение среднесуточной температуры воздуха показало, что наибольшая сумма активных температур наблюдалась в 2011 гг. ( $1719,3^{\circ}\text{C}$ ). Значения ГТК 2011 и 2012 гг. соответствовали оптимальным условиям увлажнения и составили 1,01 и 1,08 соответственно. Засушливыми условиями характеризовались 2013 г. (ГТК=0,88) и 2014 г. (ГТК=0,57).

Наибольшее количество витамина С в плодах изученных сортов сливы за период исследования выявлено в 2012 г. (12,14 мг/100г). Погодные условия этого вегетационного периода характеризовались оптимальным значением ГТК. Низкое значение данного показателя (9,68 мг/100г) отмечено в 2014 г. при максимальном дефиците осадков и сниженном значении ГТК.

Выявлена высокая положительная зависимость ( $r=0,98$ ) содержания аскорбиновой кислоты в плодах сливы от ГТК (рис. 1).

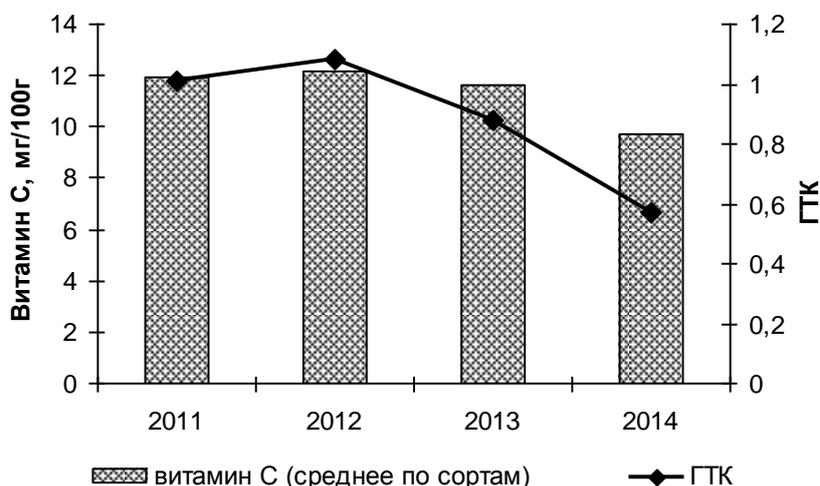


Рис. 1. Зависимость содержания витамина С в плодах сливы от ГТК

Достаточная влагообеспеченность стимулирует синтез аскорбиновой кислоты [5], что подтверждается высокими положительными значениями коэффициента корреляции ( $r=0,93$ ) между содержанием витамина С в плодах сливы и количеством выпавших осадков (рис. 2).

Сравнительный анализ показателей накопления витамина С и суммы положительных температур не выявил значимой статистической зависимости данных признаков ( $r=0,35$ ).

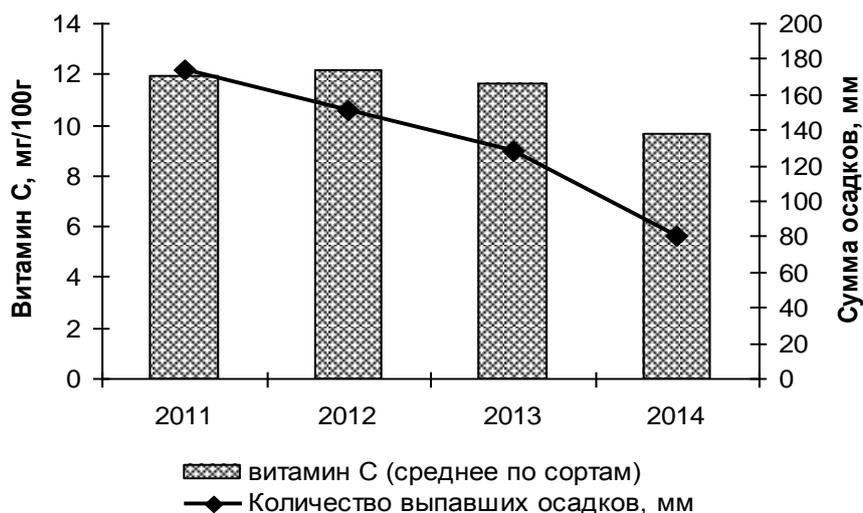


Рис. 2. Содержание витамина С в плодах сливы в зависимости от количества выпавших осадков

Отмечено, что вариабельность величины содержания витамина С для каждого изучаемого сорта за годы исследований выше, чем в среднем по сор-

там за один вегетационный период, что подтверждает значительное влияние условий среды на данный показатель.

В результате проведенных исследований установлена зависимость между накоплением витамина С в плодах сливы и метеорологическими условиями периода вегетации. Выявлена высокая положительная корреляция между количеством выпавших осадков, ГТК и изученным показателем.

#### **Список литературы**

1. Богданов Р.Е. Биологические особенности и хозяйственная ценность сортов и форм сливы для производства и селекции: дис. ... канд. с.-х. наук. Мичуринск, 2003. 175 с.
2. Витковский В.Л. Плодовые растения мира. СПб.: Лань, 2003. 592 с.
3. Дубровская О.Ю. Биохимический состав плодов сортов и форм сливы и выделение лучших генотипов для селекционного использования и переработки: дис. ... канд. с.-х. наук. Мичуринск, 2015. 130 с.
4. Заремчук Р.Ш. Формирование сортимента для создания высокопродуктивных насаждений сливы на юге России. Краснодар: Просвещение-Юг, 2006. 256 с.
5. Омариева Л.В. Влияние экологических факторов на накопление биологически активных веществ в плодах *Crataegus pentagyna* Waldst. et Kit. в условиях Дагестана // Юг России: Экология, развитие. №4. 2011. С 28-31.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общей ред. акад. РАСХН Е.Н. Седова. Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.
7. Розмыслова А.Г. Сравнительное изучение химического состава плодов рода *Prunus* Mill. в условиях Краснодарского края: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1975. 30 с.

### **ПИЩЕВЫЕ ТОКСИКОИНФЕКЦИИ: ЭТИОЛОГИЯ И ПРОФИЛАКТИКА**

***Иванов Н.Г.***

доцент кафедры эпизоотологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, канд. ветеринар. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Чувашская ГСХА», Россия, г. Чебоксары

***Тихонов В.К.***

доцент кафедры эпизоотологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, канд. ветеринар. наук, ФГБОУ ВО «Чувашская ГСХА», Россия, г. Чебоксары

***Тихонова Г.П.***

доцент кафедры эпизоотологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, канд. ветеринар. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Чувашская ГСХА», Россия, г. Чебоксары

***Петрова О.Ю.***

ст. препод. кафедры эпизоотологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, канд. ветеринар. наук, ФГБОУ ВО «Чувашская ГСХА», Россия, г. Чебоксары

В статье проводится некоторый анализ пищевых токсикоинфекций сальмонеллезной этиологии.

*Ключевые слова:* сальмонеллез, токсикоинфекция, столовые и диетические яйца.

В последние годы в продуктивном наборе населения удельный вес продукции птицеводства становятся все более весомее. Для расширения производства мяса птицы и яиц вводятся в эксплуатацию более современные технически оснащенные птицефабрики, с использованием высокопродуктивных кроссов кур, полнорационных комбикормов, новых технологий и специального оборудования [1].

Имея превосходные показатели, яичная продукция (биохимический состав и калорийность, физико-химические свойства, технологические и др.) имеет не одинаковый спрос среди населения. Первопричиной этому является настороженность людей в возможном заражении через куриные яйца бактериями группы сальмонелл и распространении токсикоинфекций сальмонеллезной этиологии.

Наука обоснованно опровергает вертикальный путь передачи возбудителя сальмонеллеза (курица – содержимое яйца – зародыш – цыпленок). Имеющиеся в содержимом яйца антитела препятствуют инфицированию зародыша, а иммунологическая отзывчивость организма возникает в ответ на инфекцию, локализирующуюся в просвете желудочно-кишечного тракта. Отсюда следует вывод о том, что яйца могут быть загрязнены микробами горизонтальным путем, через скорлупу при ее загрязнении [2].

Нами был проведен анализ микробиологических исследований куриных яиц (скорлупа, белок и желток) за ряд лет на возможный высеив возбудителя сальмонеллеза. Всего подвергнуто исследованию 1066 проб (где одна проба составила пять яиц). Микробиологические исследования были проведены по ГОСТу общепринятым требованиям и методике.

Следует отметить, что из исследованных проб яиц (в 5×25 гр.) патогенной микрофлоры, в т.ч. сальмонелл не обнаружено. КМАФАиМ составило в среднем  $1-4 \times 10^1$  КОЕ/г, против величины допустимого уровня  $5 \times 10^3$  КОЕ/г. БГКП в 0,01 гр. не обнаружено, что свидетельствует о том, что исследуемые образцы яиц по микробиологическим показателям соответствуют требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01. «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

Исследованиями кормов растительного и животного происхождения (комбикорма, мясокостная мука) установлено, что они были обсеменены энтеропатогенной кишечной палочкой (серотипов 02, 0101, 0117 и др.), анаэробной микрофлорой (клостридиум перфрингенс, цитробактер).

Отсюда следует вывод, данные исследований согласуются с мнением, что вертикальный путь передачи у птицы возбудителя сальмонеллеза невозможен.

Источником инфицирования яиц патогенной микрофлорой могут служить, например, «человеческий фактор» при транспортировке, хранении, переработке, так и кулинарной обработке, использование яиц с поврежденной скорлупой и подскорлупными оболочками, несоблюдение ветеринарно-санитарных правил и т.д.

Систематическая микробиологическая оценка (контрольное тестирование на наличие сальмонеллы) продуктов птицеводства послужит мощным барьером в обеспечении благополучной эпизоотической ситуации по сальмонеллезу.

В вопросах профилактики возможных пищевых токсикоинфекций ветеринарной и санитарно-эпидемиологической службам следует обратить внимание на совместную целенаправленную работу. Строгое соблюдение требований технологии производства, переработки пищевых яиц, своевременное выявление сальмонеллоносителей среди работников в системе общепита и т.д., поможет снять эпидемическую напряженность по данному вопросу [3].

В порядке рекомендации для профилактики сальмонеллеза птицы считаем уместным использование препаратов нормальной микрофлоры кишечника все более востребованным. Мы полагаем, что лучший эффект можно получить при применении пробиотиков в качестве профилактики кишечного носительства сальмонелл у птицы.

#### **Список литературы**

1. Иванов, Н.Г. Влияние пробиотика «Корредон» на иммунологическую реактивность птицы / Э.А. Саватеева, Ф.П. Петрянкин, Н.Г. Иванов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. Том 210 – Казань. 2012. – С. 182-186.
2. Петрова, О.Ю. Влияние иммуностимуляторов на неспецифическую резистентность и иммуногенез животных на фоне иммунизации / Ф.П. Петрянкин, О.Ю. Петрова // Ветеринарный врач. – 2008. – №3. – С. 22-25.
3. Тихонова, Г.П. Композиционное средство для оптимизации физиологического статуса телят / Л.Б. Леонтьев, З.Я. Косорлукова, О.А. Бурова, Г.П. Тихонова // Журнал «Аграрная наука евро-северо-востока» №3. 2013. – С. 37-41.

### **ТРАВЯНАЯ МУКА РАЗЛИЧНОГО СОСТАВА В РАЦИОНАХ КУР-НЕСУШЕК**

*Игнатович Л.С.*

научный сотрудник отдела ФПИИР, ФГБНУ «Магаданский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», Россия, г. Магадан

*Корж Л.В.*

младший научный сотрудник отдела ФПИИР, ФГБНУ «Магаданский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», Россия, г. Магадан

В статье рассматриваются зоотехнические и экономические результаты применения компонентных кормовых добавок из местных растительных ресурсов с включением травяной муки различного состава в рационах кур-несушек.

*Ключевые слова:* куры-несушки, компонентные кормовые добавки, травяная мука, мука из хвои стланика кедрового, мука из крапивы двудомной, мука из бурых морских водорослей, продуктивность, качество яйца.

Как продукт питания куриные яйца приемлемы для всех культур, регионов и религиозных верований. Яйца относятся к категории функциональных продуктов питания, удовлетворяющих не только потребность человека в основных питательных и биологически активных веществах, но и обладающих дополнительными физиологическими преимуществами. Одно куриное яйцо способно покрыть суточную потребность человека в белке на 10%, жире – на 7%, фосфолипидах – на 50%, витаминах А, D, К, В<sub>2</sub>, В<sub>4</sub>, В<sub>12</sub> – на 5-100%, йоде – 15-20%, цинке и меди – на 8-10%; белок куриного яйца отвечает потребности организма человека почти во всех незаменимых аминокислотах.

Физиологические особенности кур-несушек заключаются в способности организма птицы переносить в яйцо необходимые для жизнедеятельности нутриенты, следовательно, яйца являются самым полноценным продуктом питания. В то же время питательный состав яиц может изменяться в зависимости от корма, потребляемого птицей, следовательно, существует реальная возможность увеличить в рационе кур-несушек долю определённых биологически активных веществ, которые будут перенесены в яйцо организмом птицы.

В настоящее время, наряду с повышением продуктивных качеств кур-несушек и увеличением валового производства яиц, одним из приоритетных направлений в птицеводстве является производство пищевых яиц с повышенным содержанием питательных и биологически активных веществ; поэтому пищевые яйца в цепочке «корм-куры-яйцо-диета человека» могут быть важным источником восстановительного и лечебно-профилактического питания. Производство «функциональной пищи» является современной мировой тенденцией, направленной на обеспечение здорового питания человека, включая в рационы кур-несушек различные биологически активные кормовые добавки можно получать пищевые яйца с определёнными свойствами [1].

Для решения задач повышения продуктивности промышленных кур-несушек, качества и потребительских свойств яиц необходимо обеспечить организм кур-несушек достаточно высоким количеством питательных и биологически активных веществ, что зависит от особенностей обмена веществ в организме птицы в различные периоды развития. К этим особенностям относятся: своеобразный обмен веществ эмбрионов; снижающийся с возрастом метаболизм молодняка птицы; интенсивная перестройка организма молодняка в предкладковый период; высокая продуктивность современных кроссов птицы; наличие в яичнике и яйцеводе кур-несушек механизмов извлечения питательных веществ из крови, связывание и отложения этих веществ в яйце. Все эти особенности оказывают действенное влияние не только на жизнеспособность и продуктивные качества кур-несушек, но и на качество яиц и должны учитываться при составлении рационов кормления. Для обеспечения потребности птицы легкоусваиваемыми питательными и биологически активными веществами, не оказывающими побочного действия, в рационах кур-несушек применяют биологически активные кормовые добавки природного происхождения. Применение натуральных кормовых добавок из местных растительных ресурсов даёт возможность за счёт широкого спектра нут-

риентов, входящих в их состав, повысить адаптивную устойчивость организма, способствует интенсификации обменных процессов и повышению использования питательных веществ корма.

Повышение этих функций организма, в свою очередь влияет на повышение продуктивных качеств кур-несушек и способствует продуцированию яиц с высокими потребительскими свойствами.

Натуральные кормовые добавки обладают широким спектром питательных и биологически активных веществ, они содержат аминокислоты, используемые организмом птицы для выполнения ряда функций – формирования различных тканей, регуляции обмена веществ; выступают в роли предшественников многих непротеиновых составляющих организма; витамины – высокомолекулярные органические соединения различной химической природы, обладающие высокой биологической активностью, являющиеся пищевыми факторами, обеспечивающими протекание биохимических и физиологических процессов путём участия в регуляции обмена веществ организма; минеральные элементы, не имеющие питательной ценности, но являющиеся катализаторами многих биохимических реакций, протекающих в организме птицы. Органические формы микроэлементов, входящие в состав кормовых добавок, имеют более высокую биодоступность, их ввод даёт массу положительных эффектов, включая повышенную иммунную реакцию, усиленное развитие скелета, повышенную прочность тканей и более высокую продуктивность; липиды, входящие в организм птицы в структуру биологических мембран и составляющие основу нервных клеток. Они предохраняют организм от термических воздействий и восполняют его энергетические затраты. Лечебное, профилактическое и стимулирующее действие компонентов кормовых добавок на организм птицы связано так же с наличием в них биологически активных веществ разнообразного состава, относящихся к различным классам химических соединений: алкалоиды, сердечные гликозиды, сапонины, терпеноиды, эфирные масла, флавоноиды, дубильные вещества, пектины, кумарины, слизи, фитонциды, органические кислоты. Эти вещества оказывают различное физиологическое влияние на организм птицы: усиливают выделение пищеварительных соков и перистальтику кишечника, обладают противовоспалительным, антисептическим, желчегонным, детоксицирующим действием [2,3,4].

В состав компонентных кормовых добавок из местных растительных ресурсов, изучаемых нами для применения в рационах кур-несушек, входит травяная мука из дикорастущих лекарственных растений, мука из крапивы двудомной, бурых морских водорослей (ламинарии) и хвои стланика кедрового.

Травяная мука из дикорастущих лекарственных растений, состоящая из – иван-чая узколистного, вейника Лангсдорфа, мятлика лугового, крестовника резедолистного, является одним из богатейших источников биологически активных веществ. От других растительных компонентов травяная мука отличается высоким уровнем каротиноидов, жиро- и водорастворимых витаминов, ценность которых заключается в том, что они находятся в оптимальном соотношении. Наиболее активной формой каротина, содержащегося в травя-

ной муке, является  $\beta$ -каротин (68-83% от суммы каротиноидов), так как в процессе биосинтеза из него образовывается две молекулы витамина А, из других форм – только одна. Известно мнение учёных и практиков о так называемом «факторе травяной муки», заключающемся в целебных свойствах неизученных трав. Иван чай узколистный содержит в своём составе витамины А, С, Е, К, группы В, каротин, богат дубильными веществами, железом, марганцем, медью, обладает антисептическими, противовоспалительными, обволакивающими и успокаивающими свойствами. В состав Вейника Лангсдорфа входят минеральные элементы – фосфор, калий, магний, железо, в нём высокое содержание каротина. Мятлик луговой содержит каротин, фосфор, калий, магний, железо, а также большой набор аминокислот – лизин, валин, треонин, фенилаланин, достаточно высоко содержание лейцина и изолейцина. Крестовник ромболистный обладает достаточным количеством алкалоидов, оказывающих болеутоляющее и спазмолитическое действие [3].

Крапива двудомная обладает высоким содержанием витаминов группы В, С, Е, К, и эссенциальных минеральных веществ; её протеин содержит практически все незаменимые аминокислоты. В крапиве содержится до 5% хлорофилла, обладающего стимулирующим и тонизирующим действием, усиливающего основной обмен, повышающего тонус кишечника, сердечно-сосудистой системы и дыхательного центра, стимулирующего грануляцию и эпителизацию поражённых тканей. В её состав входят дубильные вещества, флавоноиды (кварцетин и его гликозиды), алкалоидоподобные вещества, фитонциды, холин, муравьиная, кофейная, феруловая, пантотеновая и парокumarовая кислоты, камедь, стеарины и др., оказывающие влияние на противораковые, регенераторные, антистрессорные, антитоксические стимулирующие и другие показатели биологической активности. Определено положительное влияние на возбуждение половой деятельности и повышение продуктивных качеств животных [3].

Бурые морские водоросли – один из богатейших источников биологически активных веществ – витаминов группы В, витамина С; D; Е, К, провитамин А, а также эссенциальных минеральных веществ. В муке из водорослей предполагается наличие антибиотических, ростостимулирующих и лечебных веществ. Установлено, что в ламинарии содержатся редкие по своей природе биологически активные вещества – таурин, цитрулин, хондрин и их соединения, играющие важную роль в обмене веществ [3].

Хвоя стланика кедрового обладает высокой биологической ценностью, в ней содержатся витамины группы В, аскорбиновая кислота, стеринны (источники витамина D); широкий спектр незаменимых аминокислот. Терпеноиды, содержащиеся в хвое, называют «атмосферными витаминами» леса; они являются активаторами ферментов живого организма, им свойственны аллелопатические и иммунные свойства [3].

Исследования выполнялись в ООО «Птицефабрика Дукчинская». Материал для исследования – куры-несушки кросса «Хайсекс белый». Контрольная группа получала основной рацион (ОР), опытным группам в ОР дополнительно включали компонентные кормовые добавки. Группы 2 и 4; 3 и 5

определены как параллельные. В их рационе основным компонентом являлась травяная мука дикорастущих лекарственных растений или мука из крапивы двудомной (в группах 2 и 4 по 2,0%; в группах 3 и 5 по 3,0%), в них также варьировалась дозировка муки из бурых морских водорослей (табл.).

Таблица

Группы	Рацион кормления
1 (к)	ОР
2	ОР + 2,0% травяной муки дикорастущих лекарственных растений + 0,5% муки из хвои стланика кедрового + 1,0% муки из ламинарии
3	ОР + 3,0% травяной муки дикорастущих лекарственных растений + 0,5% муки из хвои стланика кедрового + 0,5% муки из ламинарии
4	ОР + 2,0% муки крапивы двудомной + 0,5% муки из хвои стланика кедрового + 1,0% муки из ламинарии
5	ОР + 3,0% муки крапивы двудомной + 0,5% муки из хвои стланика кедрового + 0,5% муки из ламинарии

По результатам исследований выявлено: лучшие показатели получены в опытных группах 4 и 5, получавшие в рационе муку из крапивы двудомной. Валовой сбор яиц в этих группах возрос на 8,1 и 7,8%; интенсивность яйцекладки – на 6,7 и 6,4%; средняя масса яиц – на 3,4 и 3,2 %; яичная масса – на 20,9 и 17,3% к контролю. Концентрация каротиноидов в желтке яиц увеличилась на 52,6 и 57,4% к контролю. Затраты корма на 10 шт. яиц снизились на 7,5 и 7,2%; на 1 кг яичной массы – на 17,3 и 14,7% к контролю. Экономический эффект на 1000 штук яиц составил 877,0 и 832,7 руб. Все исследуемые показатели в группах птицы 4 и 5 были выше, чем в группах 2 и 3 в среднем на 2,3-4,8%. В обеих параллелях (2-4; 3-5) более высокие показатели выявлены при применении 2,0% травяной муки или муки из крапивы двудомной и 1,0% муки из ламинарии. Наибольший эффект был получен в группе 4.

#### Список литературы

1. Штелле, А. Биологические и зоотехнические факторы образования полноценных яиц / А. Штелле // Птицеводство. – 2011. – № 9. – С. 19-24.
2. Лемешева, М. Аминокислотное питание птицы. / М. Лемешева // Животноводство России. – 2006. – № 11. – С. 25-27.
3. Старикова, Н.П. Биологически активные добавки: состояние и проблемы: монография / Н.П. Старикова – Хабаровск: РИЦ ХГАЭП, 2005. – 124 с.
4. Штеле, А. Новые подходы к нормированию липидов и жирных кислот в рационах птицы / А. Штеле // Птицеводство. – 2006. – №11. – С. 40-42.

## АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СОДЕРЖАНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ЧЕРНОЗЕМАХ

*Корнейко Н.И.*

заместитель директора, кандидат сельскохозяйственных наук,  
ФГБУ «ЦАС «Белгородский», Россия, г. Белгород

В статье обобщены и проанализированы результаты агроэкологического мониторинга, проводимого на территории Белгородской области. Установлено, что

в 2010-2014 гг. низкая обеспеченность подвижными формами цинка была характерна для 99,2% пахотных почв области, подвижными формами кобальта – для 94,1%, подвижными формами меди – для 96,8%, подвижными формами марганца – для 54,4%.

*Ключевые слова:* микроэлементы, цинк, марганец, медь, кобальт, органические удобрения.

Учение о микроэлементах – один из разделов теории минерального питания растений. Мощное воздействие микроэлементов на физиологические процессы в организме объясняется тем, что они входят в состав дыхательных пигментов, витаминов, гормонов, ферментов и других веществ, участвующих в регуляции жизненных процессов.

Цинк (Zn) играет важную роль в физиологических процессах за счёт каталитической функции и вхождения в активные группы ферментов; медь (Cu) является составной частью окислительных ферментов; марганец (Mn) повышает водоудерживающую способность растительных клеток, снижает транспирацию, оказывает влияние на плодоношение; кобальт (Co) способствует более раннему цветению и сокращению продолжительности вегетационного периода.

Практически все микроэлементы при их высокой концентрации могут стать токсичными для растений и человека. Поэтому для агроэкологического нормирования регламентируются их предельно допустимые содержания (ПДК) в почвах.

Цель исследования заключалась в анализе результатов агроэкологического мониторинга, характеризующих обеспеченность черноземных пахотных почв основными микроэлементами.

Исследования проводились на территории Белгородской области. Почвенный покров пашни был представлен в основном черноземом типичным (44,8%), черноземом выщелоченным (25,7%) и черноземом обыкновенным (13%) [1, с 23.]. При проведении обследования одна объединённая почвенная проба (состоящая из 20-40 точечных проб) отбиралась из пахотного (0-25 см) слоя почвы с площади 20 га. В почвенных образцах определяли подвижные формы меди и кобальта по ГОСТ Р 50683 – 94, подвижные формы марганца – по ГОСТ Р 50685 – 94, подвижные формы цинка – по ГОСТ Р 50686 – 94.

Фоновое содержание подвижных форм цинка, меди, кобальта и марганца в слое 10-20 см целинного чернозёма выщелоченного заповедника «Белогорье» (участок «Ямская степь») составляет соответственно 0,75, 0,19, 0,14 и 10,9 мг/кг. По данным сплошного агроэкологического обследования, содержание подвижного цинка в почвах Белгородской области за последние годы снижалось. Средневзвешенное значение показателя составляло в 1990-1994 гг. – 1,44; в 1995-1999 гг. – 0,66; в 2000-2004 гг. – 0,51, в 2005-2009 гг. – 0,5 мг/кг. Только в 2010-2014 гг., появилась слабая тенденция к увеличению показателя до 0,53 мг/кг.

Средневзвешенное содержание подвижных форм марганца в почвах области в 1990-1994 гг. составляло 17,5 мг/кг, затем закономерно снижалось

и в 2005-2009 гг. достигло минимального значения 9,2 мг/кг. В 2010-2014 гг. величина данного параметра увеличилась до 10,2 мг/кг (табл.).

Таблица

**Динамика содержания подвижных форм марганца и цинка  
в почвах Белгородской области, мг/кг**

Показатель	Годы обследования				
	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2009	2010-2014
Подвижный марганец	17,5	12,1	9,75	9,20	10,2
Подвижный цинк	1,44	0,66	0,51	0,50	0,53

Снижение обеспеченности почв подвижными формами марганца и цинка на протяжении 1990-2009 гг. в основном обусловлено отрицательным балансом этих микроэлементов в агроценозах сложившимся в результате низкого уровня применения органических удобрений [2, с. 22].

По результатам сплошного обследования 2010-2014 гг. установлено, что 99,2% пахотных почв Белгородской области характеризуются низкой обеспеченностью подвижными формами цинка, 94,1% – подвижными формами кобальта, 96,8% – подвижными формами меди и 54,4% – подвижными формами марганца.

Для агроэкологического нормирования содержания подвижных форм цинка в почвах установлен уровень предельно допустимой концентрации (ПДК), равный 23, меди – 3,0, кобальта – 5, марганца – 140 мг/кг. Пахотных почв с превышением данных ПДК на территории области никогда не выявлялось.

Одним из основных источников поступления микроэлементов в агроэкосистемы традиционно являются органические удобрения. Наиболее распространённые минеральные удобрения содержат крайне мало микроэлементов. Содержание в аммиачной селитре цинка, меди, кобальта, марганца составляет, соответственно, 5,93, 0,36, 0,26, 0,88 мг/кг, а в азофоске – 4,29, 1,71, 0,18, 11,0 мг/кг [3, с. 28].

Для устранения дефицита микроэлементов целесообразно применять микроудобрения. Как правило, современные микроудобрения рекомендуют использовать для обработки семян и внекорневой подкормки растений. Внесение микроудобрений в почву (особенно на чернозёмах) часто сопровождается снижением подвижности микроэлементов за счёт образования их нерастворимых карбонатов.

#### Список литературы

1. Лукин С.В. Агроэкологическое состояние и продуктивность почв Белгородской области. Белгород: КОНСТАНТА, 2011. 302 с.
2. Лукин С.В., Авраменко П.М. Микроэлементы в почвах Белгородской области // Земледелие. 2008. №7. С. 21-22.
3. Лукин С.В., Корнейко Н.И. Обеспеченность пахотных почв Белгородской области подвижными формами микроэлементов (Zn, Mn, Co, Cu) // Белгородский агромир. 2015. №2. С.26-29.

## СТРУКТУРА ПАШНИ И ПОСЕВЫ ГРЕЧИХИ В АЛЕЙСКОМ ПРИРОДНОМ РАЙОНЕ АЛТАЯ

**Одинцев А.В.**

доцент кафедры географии и экологии, канд. с.-х. наук, доцент,  
Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет  
имени В.М. Шукшина, Россия, г. Бийск

**Важов С.В.**

доцент кафедры географии и экологии, канд. биол. наук,  
Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет  
имени В.М. Шукшина, Россия, г. Бийск

**Важова Т.И.**

доцент кафедры географии и экологии, канд. с.-х. наук, доцент,  
Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет  
имени В.М. Шукшина, Россия, г. Бийск

Алейская степь имеет важное значение в производстве зерна гречихи посевной (*Fagopyrum esculentum* Moench.) в Алтайском крае. Ежегодные площади ее посевов за последние 8 лет составили 56342 га, что соответствовало 7,2% от посевов зерновых культур. Однако полученная урожайность на уровне 0,57–1,08 т/га была меньше средней по краю на 15%. Причины низкой урожайности гречихи разноплановые, среди них существенное значение имеет недоучет особенностей ее размещения в посевах сельскохозяйственных культур. Для наращивания производства зерна в соответствии с современной концепцией адаптивно-ландшафтных систем степного землепользования, необходимо исходить из пространственного размещения посевов гречихи, зональных технологических требований культуры, локального орошения территории и приёмов опыления, увязанных с биологией гречихи.

*Ключевые слова:* *Fagopyrum esculentum* Moench., гречиха посевная, площади посевов, Алтайский край, Алейский природный район.

Алейский природный район Алтайского (Алейская степь) края имеет значительный ареал распространения гречихи посевной (*Fagopyrum esculentum* Moench.). Ежегодные площади ее посевов за последние 8 лет в районе составили 56342 га [10], что соответствовало 7,2% от посевов зерновых культур. Однако полученная урожайность 0,57–1,08 т/га была меньше средней по краю на 15%. Причины низкой урожайности гречихи разноплановые, среди них существенное значение имеет недоучет особенностей ее размещения в посевах сельскохозяйственных культур [8]. В связи с этим, анализ структуры посевов гречихи является актуальным, так как позволит наметить пути оптимизации производства зерна на примере локальной территории.

При систематизации и обобщении материала использовались данные Алтайкрайстата, литературные источники и результаты собственных исследований.

В Алейском природном районе расположены 10 административных районов и 2 города [9]. Климатические условия определяют территориальное распространение многих культур, в том числе гречихи [7]. Для западной части региона, где находится Алейский природный район, характерны степи. Среднегодовое количество осадков здесь составляет менее 350 мм, запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы – около 100 мм. Данная территория имеет хорошую теплообеспеченность, сумма положительных температур за вегетацию достигает 2600 °С, однако количество лет с острым недостатком влаги велико – около 60%. Это создает трудности в производстве зерна гречихи из-за эпизодических суховеев и засух [5], в частности, возникают сложности с пчелоопылением культуры [4]. При восстановлении прежних, дореформенных объемов орошения, возможно нивелирование негативных климатических факторов и повышение рентабельности земледелия.

Преобладающие почвы природного района – чернозёмы южные и обыкновенные. По границе с Кулундой в почвенный комплекс входят также каштановые и тёмно-каштановые почвы, распаханность которых достигает более 65% [3].

Алтайский край занимает одно из ведущих мест в России по посевным площадям зерновых культур [1]. Алейский природный район является крупным производителем зерна в регионе, так как здесь сосредоточено 778696 га посевов зерновых культур (табл.1).

Таблица 1

**Посевные площади под урожай 2015 года  
в Алейском природном районе, га (по данным Алтайкрайстата)**

Административный район, город	Посевная площадь	Из них				Доля гречихи в посевной площади, %
		чистые пары текущего года	зерновые и зернобобовые, включая кукурузу	в том числе зернобобовые	гречиха (средн. 2007–2014 гг.)	
Алейский	165102,7	31376	130726,8	5411,8	9859	5,97
Егорьевский	72033,2	7038,6	55203,7	5018,8	1160	1,61
Краснощековский	100094,6	8003	43797,8	560,8	9804	9,79
Курьинский	59679,9	4601	27436,8	971,8	4303	7,21
Локтевский	131197,3	17857	76959,7	2608,7	3032	2,31
Новичихинский	91495,2	11786	68088,5	3492,7	3278	3,58
Поспелихинский	143415,9	10860	92933	4613	1867	1,3
Рубцовский	131566,39	7057	78986,89	4212,89	2749	2,09
Третьяковский	72619	1285	47147,8	3452,8	2658	3,66
Шипуновский	222212,85	17398,5	157413,9	6075,4	17632	7,93
Рубцовск	894,5		0,9	0,9		
Алейск	216,9					
Всего	1190528,44	117262,1	778695,79	36419,59	56342	4,7

Под урожай 2015 г. посевные площади на территории района существенно варьировали: зерновые и зернобобовые культуры, включая кукурузу,

в Шипуновском районе располагались на 157414 га, а в Курьинском районе – только на 27437 га, т.е. показатели различались в 5,7 раза.

Данные таблицы 1 свидетельствуют о контрастности доли гречихи в посевах сельскохозяйственных культур – от 1,3% (Поспелихинский район) до 9,8% (Краснощековский район). В тоже время, доля гречихи в посевах полевых культур по Алтайскому краю в 2015 г. составила 12,8%, а в целом на всю посевную площадь региона – 8,6%. По разным источникам, насыщенность посевов гречихой, в зависимости от почвенно-климатических условий и системы земледелия, может составлять до 20%.

Представляет интерес структура посевных площадей под урожай 2015 г. (рис.). Из имеющейся посевной площади в количестве 1190528 га на чистые пары текущего года приходилось 117262 га (9,8%), на зерновые и зернобобовые, включая кукурузу – 778696 га (65,4%), на гречиху – 56342 га (4,7%).



Рис. Посевные площади под урожай 2015 г. в Алейском природном районе, %

За последние 8 лет в Алейском природном районе гречиха занимала самые большие площади в 2012 г. – 70531 га (табл. 2). Это составляло 14% от посевов культуры в Алтайском крае. При меняющейся динамике, по отдельным годам, посевы гречихи существенно возросли: 2007 г. – 55773 га; 2008 г. – 57653; 2009 г. – 38570; 2010 г. – 48613; 2011 г. – 63060, в 2012 г. – 70531; 2013 г. – 67844; 2014 г. – 56589 тыс. га. При наращивании посевных площадей урожайность гречихи не имела четкой тенденции к росту. Так, в разрезе рассматриваемых лет, она изменялась от 0,63 (2008 г.) до 0,95 т/га (2009 г.) и в среднем составила 0,79 т/га (в 2007 г. – 0,70 т/га; 2008 г. – 0,63; 2009 г. – 0,95; 2010 г. – 0,65; 2011 г. – 0,73 и в 2012 г. – 0,71 т/га) [6] и только в после-

дующие два года урожайность увеличилась до 0,91 т/га [10]. Таким образом, применяемые типовые технологии возделывания гречихи, даже в пределах одного природного района, во времени показывают разную эффективность [2].

Таблица 2

**Посевные площади гречихи в Алейском природном районе, га  
(по данным Алтайкрайстата)**

Административный район, город	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Средняя по годам
Алейский	1185 4	7733	5586	6938	8893	1346 4	1501 2	9390	9859
Егорьевский	1081	774	320	1037	1531	2268	1392	876	1160
Краснощековский	1025 6	1011 9	8162	8426	1281 2	1075 5	8572	9333	9804
Курьинский	6018	8099	2873	4409	3832	3788	2904	2502	4303
Локтевский	4618	3228	1678	2711	2952	2265	3152	3651	3032
Новичихинский	3002	2338	1609	2696	3408	4860	4552	3757	3278
Поспелихинский	759	807	1217	1971	2743	2090	2218	3129	1867
Рубцовский	1265	1945	3704	2389	3296	4421	2888	2084	2749
Третьяковский	1945	2658	1721	2204	4017	2717	3199	2804	2658
Шипуновский	1497 5	1195 2	1170 0	1583 2	1957 6	2390 3	2405 5	1906 3	17632
Общая площадь	5577 3	5765 3	3857 0	4861 3	6306 0	7053 1	6784 4	5658 9	
Средняя	5577	5765	3857	4861	6906	7053	6784	5659	

Динамика посевных площадей под гречихой в разрезе лет по административным районам степи за 8-летний период значительно варьировала – от 320 га в Егорьевском районе (2009 г.), до 24055 га – в Шипуновском (2013 г.) [10]. Шипуновский район лидирует по посевным площадям гречихи, например, средний по годам показатель здесь достиг 17632 га, а затем, в убывающем порядке, располагались – Алейский (9859 га), Краснощёковский (9804 га) и Курьинский (4303 га) районы. В других районах степи площади посевов гречихи была существенно ниже – 2–3 тыс. га. В разрезе районов наиболее постоянные посевные площади были характерны для 2012–2013 гг.

Исходя из вышеизложенного, для наращивания производства гречихи, в соответствии с современной концепцией адаптивно-ландшафтных систем степного землепользования, необходимо учитывать пространственное размещение посевов, соблюдать зональные технологические требования к возделыванию культуры, использовать локальное орошение территории и приёмы опыления, наиболее полно отвечающие биологии гречихи.

**Список литературы**

1. Важов В.М. Выращивание гречихи в Алтайском крае / В.М. Важов // Зерновое хозяйство России. – 2013. – № 3. – С. 49–52.
2. Важов В.М. Эффективность подкормок и опыления гречихи в Лесостепи Алтая / В.М. Важов // Земледелие. – 2013. – №1. – С. 35–36.

3. Важов В.М. Особенности почвенно-климатических ресурсов Алтая и география *Fagopirum eskulentum* Moench. / В.М. Важов // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 1. – С. 174–177.

4. Важов В.М. Выращивание гречихи в лесостепи Алтая / В.М. Важов // Пчеловодство. – 2013. – №1. – С. 28–30.

5. Важов В.М. Посевы гречихи в Приалейской природной зоне Алтая / В.М. Важов, А.В. Одинцев, Т.И. Важова // Международный научно-исследовательский журнал = Research Journal of International Studies. – 2014. – № 2. Часть 2. – С. 5–7.

6. Важов В.М. Гречиха на землях Алейской степи / В.М. Важов, А.В. Одинцев, Т.И. Важова // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2. URL: [www.science-education.ru/95-4569](http://www.science-education.ru/95-4569) (дата обращения: 28.02.2016).

7. Важов В.М. Агроэкологические вопросы выращивания *Fagopyrum esculentum* Moench. на Алтае / В.М. Важов, В.Н. Козил, С.В. Важов // Успехи современного естествознания. – 2016. – № 1. – С. 56–60.

8. Важов В.М. Резервы производства гречихи в Алтайском крае / В.М. Важов, С.В. Важов, Т.И. Важова // Международный научно-исследовательский журнал = International Research Journal. – 2016. – № 2. Часть 3. – С. 91–94.

9. Информация Алтайкрайстата. – № ВТ–22–22/708 –ДР от 02.10.2015. – 2 с.

10. Информация Алтайкрайстата. – № ВТ–22–22/172–ДР от 04.02.2016. – 4 с.

## **СПОСОБЫ ПОСЕВА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ОДНОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ**

***Пестерева Е.С.***

старший научный сотрудник лаборатории кормопроизводства,  
канд. с.-х. наук, ФГБНУ Якутский НИИ сельского хозяйства,  
Россия, г. Якутск

***Павлова С.А.***

ведущий научный сотрудник лаборатории кормопроизводства,  
канд. с.-х. наук, ФГБНУ Якутский НИИ сельского хозяйства,  
Россия, г. Якутск

***Захарова Г.Е.***

старший научный сотрудник лаборатории кормопроизводства,  
канд. с.-х. наук, ФГБНУ Якутский НИИ сельского хозяйства,  
Россия, г. Якутск

***Жиркова Н.Н.***

научный сотрудник лаборатории кормопроизводства,  
ФГБНУ Якутский НИИ сельского хозяйства, Россия, г. Якутск

В статье рассматривается влияние способов посева на урожайность перспективных однолетних кормовых культур. Урожайность, питательная ценность и экономическая оценка возделывания перспективных сортов кормовых культур (просо, суданская трава, редька масличная, кукуруза, подсолнечник).

*Ключевые слова:* однолетние кормовые культуры, способы посева, отрасль, сельское хозяйство.

Для развития основной отрасли сельского хозяйства Якутии – животноводства одним из актуальных проблем является обеспеченность кормами.

Недостаток сочных и витаминных кормов в условиях Севера являлся и является постоянным проблемным вопросом. Короткий вегетационный период, недостаток тепла во всех районах Севера, засушливость большинства зон ограничивают видовой состав кормовых культур, их продуктивность, приводят к большим перепадам урожайности и сужают возможности балансирования кормов по основным элементам питания.

Полевое кормопроизводство в Центральной Якутии может обеспечить более 50% потребностей в сочных, витаминных и концентрированных кормах за счет расширения посевов кормовых культур, совершенствования технологии их возделывания и уборки. В связи с этим необходимо изучать новые сорта и виды высокобелковых однолетних кормовых культур [3, 4, 5].

**Цель исследования** – влияние способов посева на урожайность перспективных однолетних кормовых культур.

**Научная новизна** – впервые в условиях Центральной Якутии изучаются способы посева перспективных сортов кормовых культур (просо, суданская трава, редька масличная, кукуруза, подсолнечник).

**Практическая значимость.** Полученные данные по однолетним кормовым культурам будут использоваться в крестьянских, фермерских хозяйствах.

**Методика исследований.** Опыты по способам посева новых и перспективных сортов кормовых культур проводились на орошаемом участке «Мойдоох» агрофирмы «Немюгю» (на базе лаборатории кормопроизводства ФГБНУ ЯНИИСХ) на второй надпойменной террасе р. Лена. Технологические мероприятия возделывания кормовых культур проведены по зональной системе земледелия Республики Саха (Якутия). Опыты проводились по методике ВНИИ Кормов им. Вильямса [1, 2]. Химический состав кормов (сырая клетчатка, сырой жир, сырая зола и др.) определяли в лаборатории биохимии и массового анализа ФГБНУ ЯНИИСХ с использованием анализатора SpectraStar 2200.

В опыте всего 10 вариантов. Повторность 3-х кратная. Площадь учетных делянок по культурам – 28 кв. м. Опыт проводился при орошении, за вегетационный период поливали 5 раз. Посев проведен 1 июня (с шириной междурядья 15 см, 30 см, 45 см).

**Результаты и обсуждения исследований.** Для нормального прорастания семян после посева в почву необходимо: наличие влаги, тепла и воздуха. В наших исследованиях, кукуруза в фазе цветения достигает высоты 111-126 см, при этом суточный прирост составляет 1,0-1,6см., подсолнечник 143-145см., просо 52-57 см, суданская трава 105-107 см в зависимости от способов посева.

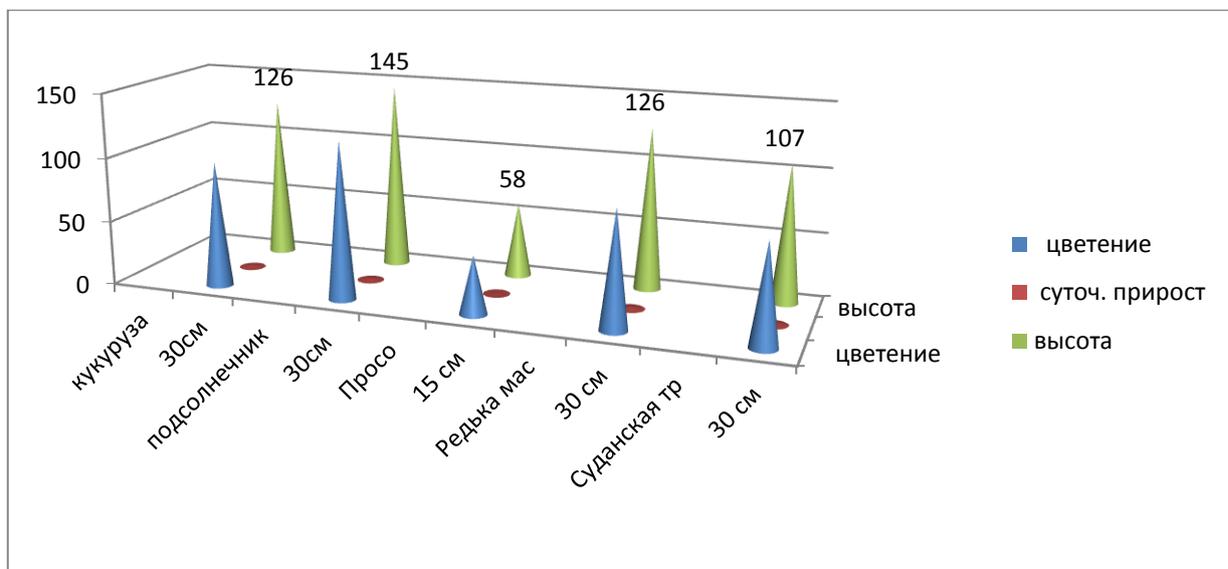


Рис. 1. Высота однолетних кормовых культур

В фазе стручкования редька масличная достигает высоту до 126 см. Максимальный суточный прирост у редьки масличной отмечается, особенно в фазе бутонизации (до 2,9-3,0 см) (рис. 1).

Формирование урожайности зеленой массы перспективных кормовых культур для производства сочных и объемистых кормов в основном зависело от способа посева. Лучшими по урожайности зеленой массы являются рядовой посев кукурузы с междурядьем 30 см – 13,1 т/га, подсолнечника с междурядьем 30 см – 23,2 т/га и редьки масличной с междурядьем 30 см – 13,4 т/га, просо с междурядьем 15 см – 5,6 т/га и суданской травы – 8,2 т/га.

Из изученных вариантов высокая урожайность получена на посевах подсолнечника до 23,2 тонн с 1 гектара.

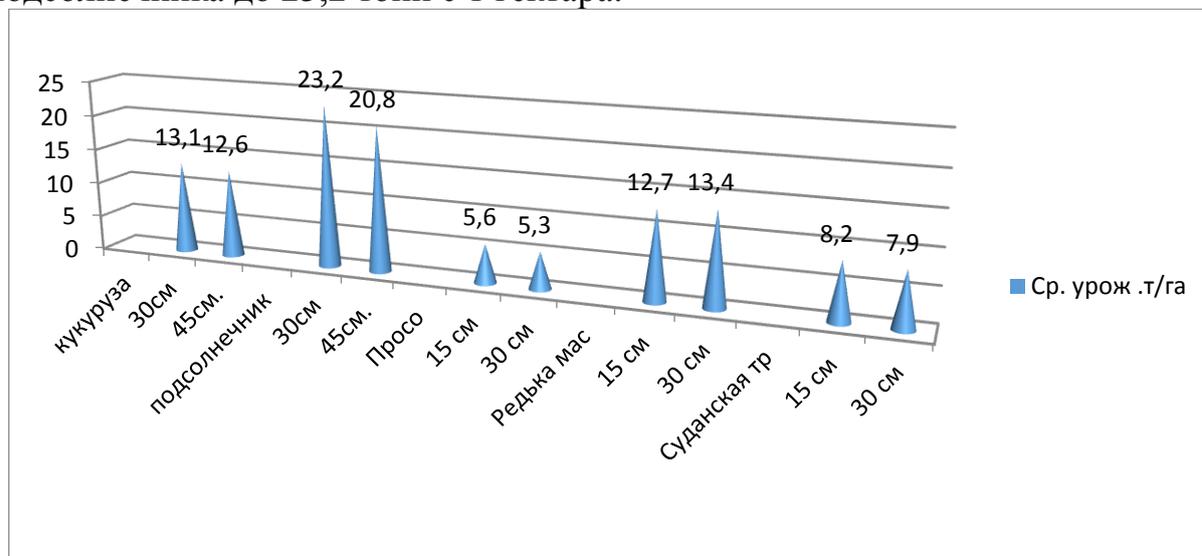


Рис. 2. Средняя урожайность зеленой массы (т/га)

Высокое содержание перевариваемого протеина отмечается на посевах подсолнечника с междурядьями 30 и 45 см. и составила 153 и 163 г. в 1 корм. ед. соответственно.

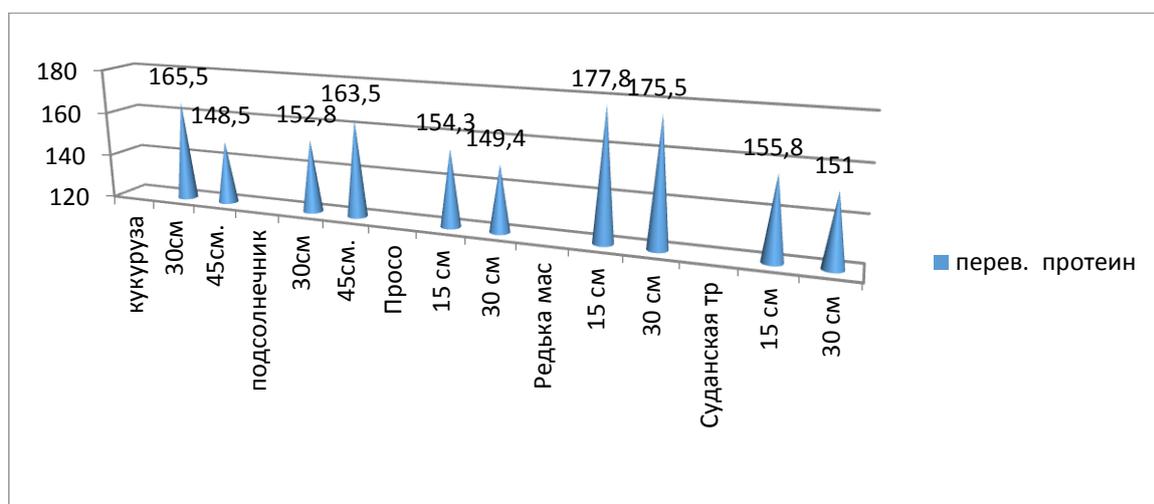


Рис. 3. Питательность кормовых культур в зависимости от способов посева

Содержание перевариваемого протеина на посевах редьки масличной при посеве с междурядьями 15 и 30 см составила 175-177 г. в 1 корм. ед., кормовой единицы 068-0,75 в 1 кг СВ, обменной энергии 9,2-9,4 в 1 кг СВ, что выше контроля на 20-30%.

Производство кормов, их себестоимость оказывают большое влияние на экономику животноводства, поскольку затраты однолетних культур на производство продукции составляют в среднем 50-60% в ее себестоимости. Эффективность использования однолетних культур зависит от их качества и питательной ценности.

Для экономической оценки приемов агротехники при выращивании перспективных кормовых культур приняты показатели, основными из которых являются выход продукции с 1 га посевов, дополнительные затраты на прирост продукции, чистый доход, окупаемость затрат. Прямые затраты на внесение минеральных удобрений рассчитаны с учетом их стоимости, транспортировки, погрузки и разгрузки. При определении себестоимости затрат включены дополнительные расходы на обработку почвы, посев, стоимость семян, орошение, уборку урожая, удобрение (цена и внесение), горючее, зарплату рабочих и прочие затраты.

Посевы кукурузы, подсолнечника, редьки масличной по способам посева рентабельны и экономически выгодные.

**Выводы.** При возделывании однолетних кормовых культур (подсолнечник, кукуруза, редька масличная, суданская трава, просо) на сочные и объемистые корма из изученных способов посева наибольшую урожайность обеспечили рядовой посев кукурузы с междурядьем 30 см – 13,1 т/га, подсолнечника с междурядьем 30 см – 23,2 т/га и редьки масличной – 13,4 т/га, просо с междурядьем 15 см – 5,6 т/га и суданской травы – 8,2 т/га.

Высокое содержание перевариваемого протеина, кормовой единицы, обменной энергии отмечается на посевах подсолнечника и редьки масличной.

Экономические расчеты показывают на эффективность возделывания кукурузы, подсолнечника и редьки масличной. Условно чистый доход с междурядьем 30 см составил на посевах кукурузы до 4851 руб./га, подсолнечника

до 35599 руб./га и редьки масличной до 6969 руб./га. Рентабельность корма 33%, 105% и 21% соответственно.

#### **Список литературы**

1. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М., 1997. – 156 с.
2. Методическое пособие по агроэнергетической и экономической оценке технологий и систем кормопроизводства. – М., 2000. – 173 с.
3. Павлова, С.А. Подбор кормовых культур для производства сенажа в условиях Центральной Якутии // Дальневосточный аграрный вестник // С.А. Павлова, Е.С. Пестерева. – Благовещенск, 2015. – №2 (34) . – С. 28-31.
4. Попов, Н.Т. Производство сочного корма и создание зеленого конвейера в условиях Якутии / Н.Т. Попов, Е.С. Пестерева, С.А. Павлова. – Ж. Кормление сельхоз. Животных и кормопроизводство, 2013. – №12. – С. 9-16.
5. Попов Н.Т. Полевое кормопроизводство в Якутии и пути его интенсификации – Якутск, 1987 – 119 с.

## **АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

***Самохина Е.С.***

студентка, Ростовский государственный экономический университет (РИНХ),  
Россия, г. Ростов-на-Дону

***Грицунова С.В.***

доцент кафедры Инновационного менеджмента и предпринимательства,  
к.э.н., Ростовский государственный экономический университет (РИНХ),  
Россия, г. Ростов-на-Дону

В статье рассматриваются вопросы, касающиеся развития сельского хозяйства Ростовской области. В частности, определена роль сельского хозяйства в экономике региона, проведен анализ таких его направлений деятельности, как растениеводство и животноводство. Отдельно уделено внимание анализу деятельности пищевой и обрабатывающей промышленности в области.

*Ключевые слова:* сельское хозяйство, Ростовская область, обрабатывающая промышленность, растениеводство, животноводство.

Сельское хозяйство играет огромную роль в экономике России. На его долю приходится 12% валового общественного продукта и более 15% национального дохода России. Ростовская область является одним из крупнейших сельскохозяйственных районов России. И это вполне объяснимо: земли славятся своей плодородностью и высоко урожайностью. Этот регион обеспечивает продукцией не только внутренний, региональный рынок, но и различные рынки регионов России. Сельское хозяйство дает жизненно необходимую человеку продукцию: пшеница, подсолнечник, овощи, фрукты, мясо, молоко и т.д.

Развитие сельского хозяйства в Ростовской области имеет огромное значение и в целом для страны, интерес к нему особенно остро нарастает в условиях экономических санкций против России, затронувших и сельскохо-

зяйственные продукты. Поэтому, дальнейшее развитие сельского хозяйства и анализ тенденций его развития. В частности в таком регионе, как Ростовская область, имеет серьезное значение и является весьма актуальной темой исследования.

На территории Ростовской области проживает 4,2 млн. чел., из которых 1,4 млн. чел. – в сельской местности. Как уже было сказано, область обладает огромными территориями плодородной почвы, которая по праву считается главным богатством региона. Земля здесь демонстрирует поразительные показатели: 64,2 % всех земель являются плодородными, при том, что толщина слоя составляет 40-80 см. Ни в одном из регионов России таких показателей не наблюдается.

Сельскохозяйственные угодья занимают 8,2 млн. га, пашня – 5,8 млн га, в том числе орошаемая 228 тыс. га. Доля Ростовской области в общей площади сельхозугодий России составляет 3,9%. По площади сельхозугодий и площади посевов зерновых культур область занимает 2-е место в Российской Федерации, по плодородию пашни – 10 место среди других субъектов Российской Федерации. Почвенно-климатические показатели позволяют региону выращивать сельскохозяйственные культуры в течение круглого года, и это несмотря на периодически повторяющиеся засухи.

*Анализ производства продукции сельского хозяйства.* По расчетам, сельхоз-товаропроизводителями Ростовской области в марте 2015 года произведено продукции на 4997,2 млн. рублей, индекс производства продукции сельского хозяйства по сравнению с мартом 2014 года в сопоставимой оценке составил 104,8 %, в январе-марте 2015 года, соответственно, 14847,3 млн. рублей, по сравнению с январем-мартом 2014 года в сопоставимой оценке – 102,3 %.

*Тенденции в развитии растениеводства.* На момент 1 апреля 2015 года площадь посевных культур составила 225,2 тыс. га. Нужно отметить, что по сравнению с показателями предыдущего года, площадь посева увеличилась на 50,6 %, что в свою очередь является выдающимся результатом, который, причем был получен в период кризиса. На наш взгляд, увеличение площади посевных культур связано с санкциями, которые были наложены на нашу страну в отношении импорта и экспорта продуктов, что не могло не затронуть Ростовскую область. В нынешних условиях, России необходимо обеспечивать саму себя всем необходимым, так как ждать помощи, на данный момент, не от куда. В этом есть большой плюс: отсутствие зависимости от других.

Таблица 1

**Изменение посевных площадей во всех категориях хозяйств характеризуются следующими данными [2]**

Показатели	На 1 апреля 2015, га	На 1 апреля 2015 в % к данным на 1 апреля 2014
Яровые зерновые и зернобобовые культуры (без кукурузы), включая пересев по погибшим озимым культурам	159812	135,7
Картофель	455	120,7
Овощи открытого грунта	766	147,9

Сложившаяся в течение многих лет институциональная структура землепользователей не претерпела значительных изменений. В 2015 году на долю сельскохозяйственных организаций, как и прежде, приходится большая часть областных посевов – это 67 % (под урожай 2014 года – 67,9%), крестьянских (фермерских) хозяйств – 31 процент (в общей посевной площади 2014 года на их долю приходилось 30,1%). *Анализ развития животноводства.* В этой отрасли хозяйства специализируются по молочному и мясному направлению, свиноводству, овцеводству, коневодству и птицеводству.

На начало апреля 2015 года поголовье крупного рогатого скота в хозяйствах всех категорий, по расчетам, составило 621,7 тыс. голов (на 2,8% меньше по сравнению с аналогичной датой предыдущего года), из него коров – 287,1 (на 2,2% меньше), поголовье свиней – 404,1 (на 3,1% меньше), овец и коз – 1192,2 (на 2% больше), птицы – 19761,2 тыс. голов (на 4,1% больше). В структуре поголовья скота на хозяйства населения приходилось 69,2% поголовья крупного рогатого скота, 56% – свиней, 59,2% – овец и коз.

Таблица 2

**Динамика поголовья скота в хозяйствах всех категорий в 2015 году [2]**

Показатели	На 1апреля 2015, тыс. голов	На 1 апреля 2015 в % к данным на 1 апреля 2014
Крупный рогатый скот	621,7	97,2
в том числе коровы	287,1	97,8
Свиньи	404,1	96,9
Овцы и козы	1192,2	102,0
Птица, млн. голов	19,8	104,1

Стоит отметить, что по состоянию на начало 2015 года поголовье крупного рогатого скота уменьшилось на 10 % по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. В частности, поголовье свиней уменьшилось на 2,2 %, коров – на 10 %, овец и коз – на 6 %. В январе-марте 2015 года в хозяйствах всех категорий, по расчетам, произведено скота и птицы на убой (в живом весе) 82 тыс. тонн, молока – 173,4 тыс. тонн, яиц – 456,3 млн. штук.

*Анализ деятельности пищевой и обрабатывающей промышленности.* Пищевая и перерабатывающая промышленность занимает первое место среди обрабатывающих производств, ее вклад в общий промышленный объем составляет более 28%. В этой отрасли сосредоточено большое количество средних и крупных предприятий, действующих наряду с малыми, которых насчитывается более тысячи в регионе. Также имеется производство продукции практически всех отраслей пищевой и перерабатывающей промышленности, исключая сахар.

Ассортиментный ряд предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности составляет свыше 2 тысяч наименований продовольственных товаров, более 500 видов из которых соответствует европейским стандартам.

Таким образом, в сельском хозяйстве Ростовской области сделаны определенные шаги, наметились позитивные тенденции, выражающиеся в увеличении производства сельскохозяйственной продукции.

### Список литературы

1. Водяникова В.Т. Экономика сельского хозяйства. Учеб. пособ – М.: Колос, 2013. – 232 с.
2. Интернет сайт: Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Ростовской области / URL: <http://rostov.gks.ru/> (Дата обращения: 28.02.2016).
3. Интернет сайт: Министерство сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области URL: <http://www.don-agro.ru/> (Дата обращения: 28.02.2016).

## ЭПИЗООТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИНФИЦИРОВАННОСТИ И ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЛЕЙКОЗОМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПО ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

***Тихонова Г.П.***

доцент кафедры эпизоотологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, канд. ветеринар. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Чувашская ГСХА», Россия, г. Чебоксары

***Тихонов В.К.***

доцент кафедры эпизоотологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, канд. ветеринар. наук, ФГБОУ ВО «Чувашская ГСХА», Россия, г. Чебоксары

***Иванов Н.Г.***

доцент кафедры эпизоотологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, канд. ветеринар. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Чувашская ГСХА», Россия, г. Чебоксары

***Петрова О.Ю.***

ст. препод. кафедры эпизоотологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, канд. ветеринар. наук, ФГБОУ ВО «Чувашская ГСХА», Россия, г. Чебоксары

В статье проводится анализ эпизоотической ситуации по заболеваемости вирусом лейкоза крупного рогатого скота на территории Чувашской Республики.

*Ключевые слова:* крупный рогатый скот, ВЛКРС (вирус лейкоза крупного рогатого скота), инфицированность, противоэпизоотические мероприятия.

Лейкоз крупного рогатого скота – одна из наиболее распространенных инфекций, наносящих значительный экономический ущерб, вследствие падежа животных, недополучения продуктов животноводства. За последние десятилетия заболевание получило широкое и повсеместное распространение, по данным Департамента ветеринарии МСХ РФ регистрируется на территории 67 субъектов Российской Федерации. Поэтому лейкоз крупного рогатого скота является одной из крупнейших и актуальнейших проблем животноводства настоящего времени [1].

Задачей наших исследований явилось проведение анализа эпизоотической ситуации по заболеваемости вирусом лейкоза крупного рогатого скота в Чувашской Республике. Нами был проведен анализ доступной статистической информации по Чувашской Республике с использованием отчетных данных Госветслужбы Чувашии и республиканской ветеринарной лаборатории.

Установлено, что распространение лейкоза в хозяйствах Чувашской Республики связано с завозом в хозяйства республики животных чернопестрой породы из неблагополучных по лейкозу западных областей страны в 80-ые годы прошлого столетия, а на территорию бывшего СССР из Европы, прибалтийских республик в послевоенные годы [1, 2].

Основным источником возбудителя болезни остаются инфицированные вирусом лейкоза крупного рогатого скота (ВЛКРС) животные во всех стадиях инфекционного процесса. Установлено, что вирус передается живыми клетками, содержащими провирусную ДНК транспланцетарно – от матери плоду, а от инфицированного животного здоровому чаще всего с необеззараженным молозивом или молоком и половым путем, контактно – при совместном содержании больных и здоровых животных. Факторами передачи являются необработанные инструменты при обрезке копыт, мечении, кастрации и т.д. Не исключается трансмиссивная передача возбудителя. Оздоровление от лейкоза проводится только путем выведения инфицированных и больных животных из стада.

Лабораторными исследованиями доказано, что данная болезнь регистрируется во всех районах Чувашской Республики. Результаты серологических и гематологических исследований на лейкоз крупного рогатого скота свидетельствуют о ежегодном росте как количества инфицированных, так и гематологически больных животных.

Анализ эпизоотической обстановки по лейкозу показывает, что в течение последних пяти лет (2011-2015 г.г.) на территории Чувашской Республики возросла степень заболеваемости лейкозом. Высокий процент серопозитивных животных диагностированы в Порецком – 55%, Урмарском – 15,7%, Алатырском – 16,5%, Чебоксарском – 12%, Шумерлинском – 9,6%, Шемуршинском – 8,6%, Комсомольском – 6,3%, Цивильском – 5,6%, Вурнарском – 4,5%, Батыревском – 4,1%, Красночетайском – 3,3% районах от серологически исследованного по РИД поголовья крупного рогатого скота. В остальных районах процент серопозитивных составляет не более 3%. Таким образом, средний процент серопозитивных животных за последние 5 лет составляет 8,2%, а в предыдущие десятилетия эта цифра составляла до 3%. При гематологическом исследовании стабилизированной крови от серопозитивных выявлено 2,7% гематологически больных животных, а в предыдущие десятилетия – до 1% [3].

Опыт передовых хозяйств республики доказывает, что при строгом соблюдении правил по профилактике и борьбы с лейкозом крупного рогатого скота с обязательным делением стада на серопозитивную и серонегативную группы животных и ежегодным вводом в стадо 30% и более первотелок, про-

веренных по РИД и давших отрицательный результат, можно оздоровить хозяйство от лейкоза в короткий срок и предотвратить экономический ущерб.

Мероприятия по ликвидации и профилактике лейкоза крупного рогатого скота на территории республики в последние годы проводится в непрерывном режиме, тем не менее изучение эпизоотического процесса при этой болезни, корректировка системы профилактических и противоэпизоотических мероприятий и совершенствование их с учетом региональных особенностей, остается весьма актуальной.

#### **Список литературы**

1. Тихонов, В.К. Анализ уровня инфицированности и заболеваемости лейкозом крупного рогатого скота по Чувашской Республике / В.К. Тихонов, Г.П. Тихонова, Н.Г. Иванов // Материалы международной научно-практической конференции / Продовольственная безопасность и устойчивое развитие АПК, 2015 г. С. 521-524.

2. Петрова, О.Ю. Повышение физиологического статуса молодняка с использованием иммуностимуляторов / О.Ю. Петрова, Г.П. Тихонова, В.К. Тихонов // Материалы I Международной заочной научно-практической конференции по всем отраслям научного знания «Современные тенденции развития науки и технологии», Белгород, 2015 г. Ч.1. С. 149-151.

3. Статистические отчеты Госветслужбы Чувашии.

### **НЕКОТОРЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ УСПЕШНОЕ ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ХЛОПЧАТНИКА В РОССИИ**

***Токарев Н.А.***

старший научный сотрудник, к.с.-х.н., Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства, Россия, г. Камызяк

***Токарева Н.Д.***

зав. отделом селекции и технологии возделывания хлопчатника, к.с.-х.н., Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства, Россия, г. Камызяк

В статье показаны и проанализированы агроприемы, позволяющие получать высокие урожаи средневолокнистого хлопчатника в условиях Астраханской области. Даны рекомендации для рентабельного возделывания российского хлопчатника.

*Ключевые слова:* хлопчатник, агроприемы, срок сева, густота стояния, минеральные удобрения, люцерна.

Гарантия успеха хлопкопроизводства обеспечивается наличием высокоурожайных скороспелых сортов, с учетом геофизического положения Прикаспийской низменности и природно-климатических условий. Здесь велика фотосинтетически активная радиация (ФАР), составляющая в среднем для

Астрахани  $53,4 \text{ ккал/см}^2$  в год, а за период с эффективными температурами выше  $10\text{C}^0$  ФАР составляет  $38,8 \text{ ккал/см}^2$  за год. Безморозный период – от 165 до 217 дней на побережье Каспия. Суммы активных температур в году колеблются от 3577 до  $3798\text{C}^0$ . Годовое количество осадков – от 105 до 314 мм., которые выпадают преимущественно в теплый период и носят ливневый характер. Таким образом, климат, природные условия, почвы, цветочные, световые, тепловые, энергетические ресурсы по ФАР вполне позволяют выращивать на территории области скороспелые сорта средневолокнистого хлопчатника (упланды) [1].

Для возделывания хлопчатника пригодны почвы с пониженным плодородием, т.е. с наличием гумуса 0,3-0,5%. Обширные площади песчаных земель пустынь и полупустынь, существующая научная база и выработанная на основе многолетних исследований технология создают предпосылки успешного развития хлопководства на территории Астраханской области с доведением площади посадок до 1 млн. га.

В общем комплексе агроприемов по получению высоких урожаев различных сельскохозяйственных культур, сроки сева и густота стояния растений имеют особенно важное значение. Оптимальный срок сева обеспечивает дружность всходов и дальнейшее развитие растений, уводит их от повреждения различными вредителями и болезнями. Правильно научно-обоснованный выбор сроков сева зависит от почвенно-климатических условий, состояния почвы и влажности, биологических особенностей сортов. Однако, основным из факторов, территориально ограничивающих возделывание хлопчатника, является температура. Поздние весенние заморозки, особенно на поверхности почвы, вызывают гибель появившихся всходов хлопчатника, приводят к изреженности посевов и влекут за собой пересевы на больших площадях.

Чтобы избежать вредного влияния заморозков, посев хлопчатника следует проводить в сроки, при которых всходы появляются после их прекращения. В Астраханской области весенние колебания температуры бывают иногда очень существенными. А частый возврат холодов, особенно заморозков, отрицательно влияют на прорастание семян и дальнейшее развитие растений хлопчатника.

Температурный режим в 3 декаде апреля, что соответствует наиболее раннему сроку сева семян хлопчатника в условиях Астраханской области, характеризуется пониженной температурой воздуха, особенно в ночное время – все это отрицательно сказалось на прорастании и всхожести семян. Известно, что количество и качество доморозного и общего урожая хлопко-сырца в первую очередь зависит от теплообеспеченности и продолжительности периода от раскрытия коробочек до губительного заморозка. Созревание коробочек хлопчатника при первом сроке сева приходилось на 13-18 сентября. При последующих сроках созревание отодвигалось до 14-18 сентября (1 декада мая) и 20-23 сентября (2 декада мая).

Анализируя урожайные данные при разных сроках сева хлопчатника, выявлена закономерность влияния продолжительности теплого безморозного периода на урожайность хлопко-сырца и его зависимость от количества про-

дуктивных растений на единице площади. Посев в первой декаде мая обеспечил средний урожай хлопка-сырца 2,7-3,2 т/га, что дало преимущество по сравнению с ранним и более поздним сроками [2].

Густота стояния растений является весьма существенным фактором продуктивности растений. Здесь прослеживается обратная зависимость продуктивности 1 растения от густоты. Чем больше густота, тем ниже показатели продуктивности. На разреженных посевах (100 тыс. раст./га) формируется большое количество плодоземелентов и как следствие этого максимальная продуктивность с 1 растения. При дальнейшем загущении (150-200 тыс. раст./га) средняя масса хлопка-сырца 1 коробочки, количество коробочек и продуктивность 1 растения уменьшаются.

В ходе проводимых исследований установлено, что при густоте стояния до 100 тыс. раст./га отмечается наибольшее формирование коробочек, причем масса хлопка-сырца 1 коробочки, по сравнению с другими вариантами была больше. С увеличением густоты стояния до 150 тыс. раст./га оба этих показателя снизились. Однако, за счет большего количества растений в пересчете на гектар, урожайность хлопка-сырца повысилась. При дальнейшем загущении до 200 тыс. раст./га наблюдается наибольшее угнетение растений и как следствие снижается урожайность [3].

Анализируя исследования, проведенные в различных почвенно-климатических условиях при орошении можно отметить, что одним из наиболее важных элементов технологии является правильное применение удобрений. Именно они обеспечивают растения необходимыми элементами питания, поэтому от их внесения зависит конечный результат [4,5].

Лучшие показатели по хозяйственно-ценным признакам в вариантах с изучением доз и сроков внесения минеральных удобрений были зафиксированы с одноразовым внесением минеральных удобрений при дозе азота 100 кг/га д.в., где масса коробочки и продуктивность 1 растения составили 5,4 и 34,4 гр. Показатели хозяйственно-ценных признаков растений хлопчатника при одноразовом внесении минеральных удобрений дозой азота 150 кг/га д.в. были на уровне 4,9 гр.; 26,5 гр. При 200 кг/га д.в. масса коробочки составила 5,4 гр., продуктивность 1 растения – 27,0 гр [4].

Наряду с применением минеральных удобрений, которые надо сказать, являются очень энергозатратными и дорогостоящими для получения высокого урожая хлопка-сырца рекомендуется использовать, как предшественник – люцерну. Люцерна обладает не только высокими кормовыми достоинствами, но и имеет большое агротехническое значение, поддерживая биологическое равновесие и хорошее физическое состояние почвы в севооборотах.

Результаты полевых опытов и практика показывают, что повышение плодородия почвы невозможно без непосредственного возделывания этой культуры в массивах даже при высоком уровне химизации земледелия. Обогащение почвы биологическим азотом с помощью люцерны приобретает еще большую актуальность в связи с возрастанием требований к сельскохозяйственному производству по охране окружающей среды.

Условия для роста и развития растений хлопчатника в варианте, где предшественником являлась люцерна (4-го года) были наиболее благоприятными не только по сравнению с контролем (залежь, без удобрений), но и с применением удобрений. Высота растений была на уровне варианта с применением дозы азота из расчета 100-200 кг д.в. на гектар. Наилучшие условия для формирования продуктивных признаков растений хлопчатника (количество симподий, коробочек) были созданы при посеве по пласту люцерны. Количество симподий и зрелых коробочек здесь было максимальным – 15 и 7,3 шт. соответственно, т.е. прибавка по сравнению с контролем составила 4 шт. (симподии) и 2,8 шт. 9коробочки). Та же закономерность прослеживается и по массе коробочки, продуктивности 1 растения и выходу волокна. Урожайность хлопка-сырца здесь составила 6 т/га, что было выше на 2,7 т/га контроля и на 1,8-2,9 т/га вариантов с применением минеральных удобрений [5].

#### Заключение

1. Посев хлопчатника в первой декаде мая является оптимальным, т.к. способствует появлению дружных всходов, позволяет максимально использовать доморозный период для формирования урожая, ведет к большому накоплению плодоземелентов и способствует получению рентабельного урожая хлопка-сырца.

2. При густоте стояния 140-150 тыс. раст./га урожайность хлопка-сырца зафиксирована максимальная.

3. Наилучшие показатели продуктивности и хозяйственно-ценных признаков были получены в варианте с одноразовым внесением с дозой азота 100 кг/га д.в., урожайность хлопка-сырца здесь была максимальной и соответствовала 4.2 т/га.

4. При посеве хлопчатника после четырехлетнего использования люцерны урожайность хлопка-сырца была максимальной (6 т/га), при одноразовом внесении удобрений с дозой азота 100 кг/га д.в., урожайность составила 4,2т/га, в контроле – 3,3 т/га.

#### Список литературы

1. Агроклиматические ресурсы Астраханской области. Л.: Гидрометеиздат, 1974. 136 с.
2. Токарева Н.Д., Токарев Н.А. Сроки сева хлопчатника для получения максимального урожая на юге России// Приволжский научный вестник. 2014. №12 (40). ч.1. С.63-65.
3. Токарева Н.Д., Шахмедова Г.С., Токарев Н.А. Влияние на продуктивность растений хлопчатника различной густоты, сроков сева и системы минеральных удобрений в орошаемых условиях Астраханской области // Теоретические прикладные проблемы агропромышленного комплекс. 2013. №3 (16). С.16-20.
4. Токарева Н.Д. Эффективность удобрений при выращивании хлопчатника в Астраханской области // Земледелие. 2013. №7. С.20-22.
5. Токарева Н.Д. Сравнительная оценка использования люцерны и минеральных удобрений на посевах хлопчатника в условиях юга Астраханской области// Аграрная Россия. 2010. №5. С.18-19.

## КАК АДАПТИРОВАТЬ ЦИТРУСОВЫЕ РАСТЕНИЯ В ДОМЕ?

**Фахрутдинов Н.З.**

доцент кафедры «Плодоводство, овощеводство и виноградарство»,  
Ташкентский государственный аграрный университет,  
Узбекистан, г. Ташкент

**Хамдамов К.Қ.**

старший преподаватель кафедры «Плодоовощеводство и переработка»,  
Андижанский сельскохозяйственный институт, Узбекистан, г. Андижан

**Хатамова Х.К.**

ассистент кафедры «Плодоовощеводство и переработка»,  
Андижанский сельскохозяйственный институт, Узбекистан, г. Андижан

**Сафарова Г.Қ.**

студент кафедры «Плодоовощеводство и переработка»,  
Андижанский сельскохозяйственный институт, Узбекистан, г. Андижан

Исследование посвящено поиску основных подходов адаптации цитрусовых растений к домашним условиям.

*Ключевые слова:* адаптация, цитрусовые растения, покупка, перевозка.

Каждое новое цитрусовое растение – это как подарок, независимо от того, купили вы его сами или на самом деле получили в дар. Вот несколько советов, которые облегчает новичкам жизнь в новом доме.

**Ехать за покупкой или ожидать** заказанное растение – уже радость. Уход за ним в первые же дни даст вашему зеленому питомцу знать, хорошо ему будет на новом месте или нет.

**Подготовка грунта.** Перед появлением нового растения для него надо все приготовить. Освободите место, где оно проведет первые месяцы. Каждая смена места становится для растения стрессом. Ему и до этого хватило перемещений, например от производителя на склад, а оттуда в цветочный магазин. Теперь вашему зеленому питомцу нужен покой. Приготовьте большой горшок, землю и необходимые инструменты на случай перевалки, чтобы растение смогла вступить в свою новую семью полным сил.

**Покупка и перевозка.** Не все виды и сорта цитрусовых продают на ближайшем углу. Часто к продавцу нужно ехать, причем далеко. В солнечные дни не оставляйте растение надолго в закрытом салоне или багажнике машины. Без вентиляции температура там может за час повыситься до +50°C. Растения такой жары не выдержат... Сначала они поникнут, как будто всего лишь испытывают жажду, а через несколько дней у цитрусовых опадут многие или даже все листья, и растения одно за другим усохнут. По дороге домой почаще делайте остановки и приоткрывайте окна. Наряду с этим расте-

ния можно укрыть, например легким полотенцем, но ни в коем случае не пленкой.

**Почтовая пересылка.** Как только вы получите свое растение по почте и с курьером, его надо немедленно распаковать и полить. Если оно долго находилось в коробке, цитрусовое начнет испытывать недостаток света. В застойном воздухе тоже ничего хорошего нет. Хотя, чтобы сохранить влагу, горшки часто оборачивают полиэтиленом, почва после пересылки далека от оптимальной. Немедленно снимите полиэтилен и как следует полейте землю. Если при транспортировке часть почвы высыпалась, потерю следует восполнить и слегка прижать землю, как при перевалке. Проверьте растения по критериям качества и посмотрите, нет ли на них вредителей. Если найдете недостатки, нужно сразу составить претензию поставщику, иначе отправитель не сможет выяснить, кто виноват в том, что возник дефект, он сам, служба доставки или это произошло вследствие вашего неправильного обращения. Лучше всяких описаний жалобу подтверждают фотографии. Воспользуйтесь камерой своего мобильного телефона, чтобы зафиксировать недостатки. Растения должны заменить, или продавец сделает на них скидку. Как правило, расходы за возврат берет на себя поставщик.

**Скорая помощь после транспортировки.** Ветки, сломанные при транспортировке, нужно немедленно подрезать. Свежий ровный срез заживает значительно быстрее и лучше, чем рваный надлом. Если же формирующие крону ветки слегка надломлены, их можно «подлечить». Сначала туго обмотайте поврежденное место пластырем. Потом его можно будет снять, не повреждая кору. Наряду с этим надлом можно шинировать короткими палочками, например бамбуковыми, прикрепив их скотчем. Если вы окажите первую помощь быстро, прежде чем в рану попадут микробы, шансы на выздоровление высоки: ветка снова вырастет.

1. Определитесь с величиной горшка. Новый горшок не должен быть слишком большим. Как правило, его диаметр на 2 см больше, чем старой емкости, освоенной растением;

2. Накройте дренажное отверстие. Чтобы большое дренажное отверстие не забилося слежавшейся землей, его нужно накрыть небольшим глиняным черепком;

3. Землю сыпьте частями. Не сыпьте в горшок сразу всю землю. Добавляйте ее частями и следите, чтобы структура грунта была однородной;

4. Уплотните почву. Во время перевалки растение уплотняйте землю руками или каким – либо инструментом, например деревянной палочкой, ручкажкой ложки т.п.;

5. Не забудьте полить растение. Последний этап перевалки – полив. Если им пренебречь, корни прорастут не сразу. Земля должна полностью пропитаться водой.



Определитесь с величиной горшка



Посадка саженца лимона Ташкентский.  
Накройте дренажное отверстие



Землю сыпьте частями



Уплотните почву



Не забудьте полить растение

#### **Список литературы**

1. Воронцов В.В. Улейская Л.И. Лимон и другие цитрусовые растения в доме. М.: Фатон, 2008. С.144.
2. Дадыкин В.В. Цитрусовый сад в комнате. – М.: Агропромиздат, 1991. С.5-12.
3. Фахрутдинов Н.З. Интенсификация цитрусоводства в Республике Узбекистан. Монография, Изд-во. LAP LAMBERT
4. Academic Publishing. Printed by Books on Demand GmbH, Norderstedt /Germany/. 2014 год. С. 60-66.

**РАЗВИТИЕ НАУЧНОГО ДИСКУРСА О ВОСПРИЯТИИ ОБРАЗА  
КИТАЯ В РОССИЙСКО-КИТАЙСКОМ ПРИГРАНИЧЬЕ**

*Кононов С.В.*

соискатель кафедры философии,  
Забайкальский государственный университет, Россия, г. Чита

В статье проведен анализ исследований, посвященных осмыслению процессов восприятия Китая населением российско-китайского приграничья. Автор статьи отмечает, что в науке сложилось особое направление, связанное с исследованием рецепции образов Китая, в котором основной дискурс вокруг образов Китая посвящен попытке выяснения сущности влияния Китая на Россию, в контексте которой обсуждаются противопоставленные друг другу «алармистский» и «прагматический» образы Китая. В то же время необходимо проведение анализа мифотворческой активности сил, имеющих политические и иные цели в связи с распространением определенных типов мифотворчества о Китае на территории российско-китайского приграничья.

*Ключевые слова:* Забайкалье, образы Китая, китайские образы, мифотворчество о Китае, «прагматизм», «алармизм», рецепция образов.

Интенсификация политических и экономических связей России и Китая, которая происходит в течение последних лет, активизирует и потоки идей и символов, которыми обмениваются наши государства, что особенно ярко проявляется на приграничных территориях, например в Забайкалье. Специфические представления о Китае, распространенные среди приграничного населения с российской стороны, являются одним из факторов, влияющих на развитие межгосударственных отношений. Их исследование представляется важным еще и в силу того, что, как правило, они не существуют вне мифотворческих практик в отношении образа Китая со стороны различных политических и экономических субъектов.

К настоящему времени в научной литературе имеется значительное количество эмпирического и теоретического материала, посвященного изучению различных периодов и аспектов влияния Китая на Россию. Вопросами, связанными с анализом рецепции образов Китая россиянами, занимаются многие исследователи с применением различных методологических и теоретических подходов и источников. Анализ содержания обзорных историографических и методологических работ И. О. Ермаченко, Е. П. Бажанова и А. Д. Воскресенского [1], посвященных проблемам восприятия Китая в нашей стране показывает, что мифотворчество о Китае в российско-китайском приграничье пока не стало предметом отдельного исследования, однако имеется много публикаций, из содержания которых можно почерпнуть информацию о различных аспектах процесса конструирования, распространения и рецепции мифологических образов Китая. Необходимо отметить, что наиболее ранними работами, где обсуждалась тема восприятия Китая в России, были книги И. Коростовца и В. В. Граве, которые на рубеже

XIX-XXвв. опубликовали материалы, свидетельствующие об особенностях китайской цивилизации и китайском присутствии в российских землях Приамурья. Китайская проблематика с начала XX в. стала направлением анализа, связанного с осмыслением российской политики в Азии. Работы П. Е. Скачкова [8], относящиеся к этому периоду, содержат размышления о том, как воспринимали Китай российские китаеведы и представители аристократического сословия в XVIII-XIX вв. Содержание книги В. В. Голубцова, посвященной русско-китайским локальным конфликтам, носящее описательный характер имеет значение как источниковая база данных о мифотворчестве в зоне китайского приграничья.

Значительный вклад в формирование представлений русских о Китае внесла русская диаспора в Харбине в период 20-30 гг. XX в. Такие русские эмигранты, как А. Несмелов, М. Колосов, А. Ачаир, Вс. Иванов, К. Батулин и др. в своих произведениях создали двойственный, противоречивый и романтический образ страны, которая, несмотря на бедность и нищету подавляющей части населения, сохранила мудрость тысячелетней истории [4, с. 180].

Непосредственно об образах исследователи заговорили только в последние десятилетия XX в. В первую очередь аспекты восприятия Китая проявились в работах историков, где они прозвучали в контексте исследования русско-китайского взаимодействия. Содержание исторических работ посвящено отдельным периодам истории Китая, а также конкретным личностям и социальным группам. Например, А. Капеллер писал о том, как проходили процессы зарождения образов Китая в российском государстве [3, с. 80]. Б. Мэггс посвятила свою работу образу Китая, который существовал в России в XVIII в.. В публикациях М. Раева проанализированы образы Китая в сознании представителей русского зарубежья. Г. Розман исследовал содержание образа Китая, который распространялся в Советском Союзе [12, р. 216].

Материалы, посвященные проблемам диалога культур России и Китая в современных условиях, содержатся в трудах И. И. Арсентьева и А. Н. Михайленко, Ю.Г. Благодар, Д. А.Владимировой, Ю. М. Галеновича, М. И. Гомбоевой, К. М. Долгова, А. Н. Драгункина, Е. И. Кычанова, А. В. Лукина, А. Маслова, О. А. Нестеровой, М. Л. Титаренко, С. Л. Тихвинского. Здесь необходимо отметить, что в основном указанные авторы касались китайской темы в процессе обсуждения общероссийских тенденций рецепции образов Китая. Различным аспектам политического и дипломатического взаимодействия России и Китая посвящены работы Е. Л. Беспрозванных, С. Н. Гончарова, В. С. Мясникова, В. Кашина, Н. А. Самойлова. Исследование различных сторон этнокультурного и межконфессионального диалога между китайскими диаспорами и русским населением на Дальнем Востоке проводят такие исследователи, как С. Э. Аниховский, В. Г. Гельбрас, А. П. Забияко, Р. А. Кобызов, А. Г. Ларин, В. Л. Ларин. В исследованиях В. Г. Дацышена, В. И. Дятлова, О. Торбасова, Д. Поздняева, П. Иванова, Н. Лепешева анализируются причины возникновения напряженности между русскими и китайцами, указывается на русскую православную традицию как на фактор преодоления конфликтных ситуаций между народами.

Методологические основы выделения образов Китая в отдельное направление исследований были заложены в произведениях О. Арина и О. Л. Фишман [11, с. 410]. Одним из первых на процесс восприятия китайцев простыми россиянами обратил внимание китаист А. Маслов [6]. Важным в плане формирования методики исследования является мнение В. Л. Ларина. Ученый полагает, что надо обращать внимание на очень низкий уровень знаний россиян о китайцах, который приводит к распространению среди них отрицательных представлений о китайцах. Проведенная А. В. Лукиным реконструкция образов Китая в условиях современности позволяет дать оценку тому, как влияет образ этого государства на политику постсоветской России [5, с. 6].

На территории Байкальского региона материалы, связанные с проблемами национальной, культурной и государственной безопасности, возникающими в связи с проникновением влияния Китая в пространство России получают освещение в трудах В. А. Абрамова, Т. Е. Бейдиной, В. М. Феоктистова, В. В. Чащина, Н. А. Абрамовой, Т. Н. Кучинской, В. С. Морозовой, Ли Чунхуэй, А. В. Жукова [5, с. 35], которые посвящены разработке положения концепции диалога китайской и неазиатских культур на материалах региона Северо-Восточной Азии и Забайкалья.

В целом анализ приведенной литературы и источников, позволяет утверждать, что большая часть авторов, пишущих об образах Китая, склонна идентифицировать китайские образы и китайскую реальность, не принимая во внимание то, что образы, как правило, являются результатом мифотворческой активности неких субъектов политического, экономического, либо культурного действия. Основной дискурс вокруг образов Китая в сознании россиян разворачивается не в направлении анализа мифотворческой и конструирующей активности этих сил, имеющих политические и иные цели в связи с распространением определенных типов мифотворчества, а посвящен попытке выяснения сущности процессов влияния Китая на Россию, в контексте которой обсуждаются противопоставленные, друг другу образы Китая.

В отечественной научной литературе вырисовываются две противопоставленные друг другу позиции по поводу китайского влияния на Россию, на наличие которых обратил внимание В. Тишков [10, с. 64]. Одна из сторон, представленная точкой зрения В. Г. Гельбраса, С. И. Давыдова, А. А. Шаравина, А. А. Храмчихина и придерживается версии «об угрозе китайских иммигрантов», которые, по их мнению, наносят серьезный ущерб отношениям между двумя странами. У этой точки зрения немало сторонников среди зарубежных исследователей. Много общих позиций, несмотря на очевидный антироссийский и антикитайский контекст, можно отметить в работах З. Бжезинского, Г. Киссинджера, М. Тэтчер, М. Олбрайт, М. Харрисона, Дж. Бланка. Согласно мнению этих авторов, экономический потенциал Китая с учетом численности его населения, порождает возможности во много раз превосходящие те, которые представлены на территориях Сибири, что порождает ситуацию, почти призывающую Китай в эти земли.

Другая сторона напротив, старается доказать, что приехавшие в Россию китайцы и привлекаемые ими капиталы способны принести пользу и стать существенным фактором для развития региональной экономики. Так, например, М.Л. Титаренко доказывает положения о том, что Китай не нуждается в экспансии, так как перед этой страной стоят острые проблемы, нуждающиеся в первостепенном разрешении [9, с. 314]. Эту точку зрения поддерживает Д. Тренин, который доказывает, что дешевая и дисциплинированная китайская рабочая сила может стать ключом к развитию прилегающих к Китаю территорий. О. Зотов, указывая на наличие зависимости регионов Дальнего Востока от нерегулярных и невеликих платежей из Федерального центра, отмечает значимость китайского фактора в жизни этого региона. Мифами считают утверждения о «желтой угрозе» такие эксперты Российской академии наук, как Я. М. Бергер, А. П. Девятов, Л. Г. Ивашов, П. Б. Каменов, М. Ф. Кефели, А. Ф. Клименко, С. Г. Лузянин, О. В. Мигунова, С. Л. Тихвинский, А. В. Островский, М. Н. Юрьев, которые утверждают конструктивное значение реформ, проходящих в китайской экономике, политике и культуре на протяжении второй половины XX и начала XXI вв.

Особую позицию в отношении российско-китайских отношений занимают такие китайские политологи Ван Хайюнь, Лю Ячжоу, У Сяодин, Ли Ихун, Пу Инн, и исследователи, как Лю Юаньюань, Цуй Чжен, которые, как правило, не заостряют внимание на проблемах конструирования мифотворчества и образов Китая, однако инструментально используют мифы и образы для обоснования китайских интересов и защиты тезиса о необходимости российско-китайского сотрудничества. Использование научного знания в качестве инструмента политического влияния влияет на ситуативность, с которой китайские авторы распространяют образы Китая двух типов, один из которых направлен «вовне» и служит для оправдания действия Китая на сопредельных территориях, другой – направлен «вовнутрь» страны и служит целям укрепления единого китайского государства [7].

В целом, можно констатировать, что дискурс, посвященный взаимодействию Китая и России, представляет собой разнообразие противопоставленных друг другу многочисленных оценок в отношении Китая и его роли по отношению к России, хорошо показывает, насколько неверифицируемым, и основанным исключительно на вере является восприятие образа Китая на уровне массового сознания. В связи с этим возникает настоятельная потребность в анализе процессов восприятия и рецепции массовым сознанием россиян образа Китая и китайцев в России, проживающих в приграничных с Китаем регионах, каким является российское Забайкалье.

Подведем итоги:

1. В конце XX – начале XXI вв. тема восприятия образов Китая оформилась в особое направление изучения вопросов российско-китайского взаимодействия. Это обусловлено растущим значением российско-китайских отношений и наличием многочисленных работ, посвященных этой теме. Среди работ, анализирующих образы Китая можно выделить те, которые опубликованы российскими авторами, западными исследователями и китайскими ис-

точниками. В целом анализ приведенной литературы и источников, позволяет утверждать, что большая часть авторов, пишущих об образах Китая, склонна идентифицировать китайские образы и китайскую реальность, не принимая во внимание то, что образы как правило, являются результатом мифотворческой активности неких субъектов политического, экономического, либо культурного действия.

2. Изучение различных научных концепций, посвященных проблемам российско-китайского взаимодействия, показывает, что в научном и публицистическом дискурсе, посвященном проблемам оценки влияния Китая на Россию основной проблемой, является попытка выяснения сущности процессов указного влияния, в контексте которой обсуждаются противопоставленные, друг другу образы Китая. Здесь существуют разнообразные и противопоставленные друг другу точки зрения, которые подразделяются на «алармистов», указывающих на опасные тенденции российско-китайского взаимодействия и «прагматиков», формирующих успокаивающие массовое сознание образы.

3. Мифотворчество о Китае, имеющее политические, экономические и иные цели, остается не раскрытой темой нуждается в дальнейшей проработке с целью углубления современного знания об образных и мифологических структурах восприятия, как основаниях человеческого бытия в условиях близости границы с Китаем. Необходимым является анализ процессов того, каким образом и в чьих интересах организуются процессы распространения мифов о Китае среди населения российско-китайского приграничья.

#### Список литературы

1. Воскресенский А.Д. Китай и Россия в Евразии: историческая динамика политических взаимовлияний. М.: Муравей, 2004. 603 с.
2. Жуков А. В. Религиозное мифотворчество в обыденной религиозности населения Байкальского региона: автореф. дис. ... д-ра филос. наук.: 09.00.14. Чита, 2011. 45 с.
3. Кычанов Е. И. Образ Китая в России XVII в. // Вестник восточного института. 1997. № 2 (6). Т. 3. С. 70-80.
4. Ли И. Образ Китая в русской поэзии Харбина // Русская литература XX века: Итоги и перспективы изучения. Сб. науч. трудов, посвященных 60-летию профессора В.В. Агеносова. М., 2002. С. 174-180.
5. Лукин А. В. Медведь наблюдает за драконом. Образ Китая в России в XVII-XXI веках. М.: АСТ: Восток-Запад, 2007. 598 с.
6. Маслов А. Наблюдая за китайцами. Скрытые правила поведения. М.: РИПОЛклассик, 2010. 288 с.
7. Морозов Ю.В. К чему может привести публикация мифов о китайской угрозе [Электронный ресурс] URL: <http://www.onolitegi.ru/2010-02-03-17-38-52/42-political-analyzis/119-chinese-miths.html> (09.10.2014).
8. Скачков П. Е. Очерки истории русского китаеведения. М. Наука, 1977. 503 с.
9. Титаренко М. Л. Россия и ее азиатские партнеры в глобализирующемся мире. Стратегическое сотрудничество: проблемы и перспективы. М.: ИД «ФОРУМ», 2012. 544 с.
10. Тишков В. А. Единство в многообразии: публикации из журнала «Этнопанорама» 1999-2011 гг. Оренбург: ОГАУ, 2011. 232 с.
11. Фишман О. Л. Китай в Европе: миф и реальность (XIII-XVIII вв.). СПб.: ИВРАН, 2003. 544 с.

12. Rozman G. Moscow's China-Watchers in the Post-Mao Era: The Response to a Changing China // The China Quarterly, June 1983. P. 215-241.

## **ТРАНСФОРМАЦИЯ ОБРАЗОВ НАУКИ И УЧЕНОГО В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ**

*Липчанская И.В.*

доцент кафедры философии и культурологии, канд. философ. наук, доцент,  
Ростовский государственный экономический университет (РИНХ),  
Россия, г. Ростов-на-Дону

В статье рассматриваются механизмы взаимодействия науки и общества, а также той роли, которую играют при этом научные знания и их создатели, активно воздействуя на жизнь человека и общества в современных условиях.

*Ключевые слова:* научные инновации, универсалии, ученый, духовное производство, научная коммуникация, фундаментальные научные исследования, социум, инновационный сектор, эпистемология.

Интерес к проблематике обществ, основанных на знаниях, можно объяснить, с одной стороны, тем, что наука порождает высокие технологии, все более широкое распространение которых является в наши дни основным фактором экономического роста. С другой стороны, расцвет обществ знания способствует прогрессу членов этих социумов, поскольку именно на них возложена задача по созданию систем, обеспечивающих долгосрочный рост экономики на стыке науки, экономики и общественного развития.

Предметом нашего исследования является рассмотрение механизмов взаимодействия науки и общества, а также той роли, которую играют при этом научные знания и их создатели, активно воздействуя на жизнь человека и общества в современных условиях.

Если рассматривать развитие отечественной науки за последние двадцать лет, то стоит отметить, что с 1990-х годов существовали социально-культурные механизмы, способствовавшие сокращению финансирования науки:

- ученые продолжали добиваться признания среди коллег, иногда доводя свои исследования до единичного образца, не заботясь о технических и производственных аспектах массового внедрения изобретений;

- предприниматели, занятые в это время процессом приватизации собственности, затем рационализацией и перезапуском производства, не рассматривали научные инновации как ключ к экономическому успеху. Область новаторства воспринималась как оторванная от коммерческого воплощения сфера самодостаточного творчества.

Можно заметить удивительную культурную устойчивость идеально-типической модели, где изобретатель предстает как далекий от коммерческих интересов творец, создающий что-то новое благодаря персональной вовлеченности в сам процесс создания инноваций. Сами инновации представляют-

ся как имеющие, прежде всего форму идей, а не материальных объектов. Следствием этих процессов явился характерный для нашего общества культурный разрыв между фигурами «изобретателя» и «производителя». Поэтому коммерциализировать инновационную идею, выстроить работающую цепочку от идеи до товара, совместить роли изобретателя и менеджера – подобная задача традиционно трудна для ученых из российского инновационного сектора [1, с. 5-6]. Это позволяет говорить о сложившихся идеально-типических представлениях о настоящем инноваторе (изобретателе, ученом, производственном рационализаторе) – это поглощенный творческим процессом энтузиаст, трудящийся ради общественного блага и далекий от «низменных» прагматических интересов и материальных выгод для себя лично. При этом важно не то, что между представителями двух групп нет коммуникации, а то, что страдает процесс внедрения, поскольку образ предпринимателя и образ изобретателя ментально разнесены [1, с. 10].

В связи с этим интересна позиция В.С. Степина, который связывал изменения в обществе с формированием в культуре новых программ деятельности, поведения и общения. Часть таких программ возникает стихийно в процессе социальной жизни. Другая часть производится целенаправленно в качестве новых идей, знаний, производственных, социально-гуманитарных технологий. В техногенной цивилизации целенаправленная деятельность по производству инноваций в культуре поощряется и поддерживается. Эта деятельность выделена в особую сферу разделенного общественного труда. В связи с этим возникает социальный кластер людей, профессионально занятых в сфере духовного производства – производства социальной жизни на определенных основаниях. Этими основаниями выступают смыслы мировоззренческих универсалий, фундаментальные ценности, которые играют роль своего рода системных параметров, объединяющих все многообразие культурных феноменов о органическую целостность. Это смыслы, которые мы вкладываем в понимание человека, природы, пространства и времени, истины, красоты, свободы, справедливости, добра и зла, совести, долга [2, с. 12-13].

По мнению В.С. Библера, в процессе научно-технической революции основной формой деятельности людей, выталкиваемых из самоуправляемых и замкнутых структур автоматического производства, все более становится не деятельность в мегаколлективах, жестко регулируемая мануфактурным и машинным разделением и соединением функций. Такой формой становится деятельность в малых творческих группах – лабораториях, экспериментальных цехах, поисковых коллективах, динамично меняющих задачи и смысл своей цельности и замкнутости. Исчезает (это – цель всех современных технических новаций) насильное и жестокое распределение работников в различных точках «системы машин и механизмов». В перспективе решающей сферой деятельности человека оказывается деятельность, на возможность деятельности направленная, – работа самоизменения [3, с. 45-49].

Фундаментальный анализ В.С. Библера [4, с. 163-164] позволяет утверждать, что в конце XX и начале XXI века возрастает социальное значение и катализирующая роль (в целостном производственном процессе) таких

извечных, но ранее маргинальных форм деятельности, в которых основным производителем общения является не «совокупный работник» – цех, завод, предприятие или, наконец, – «все общество», как единое целое, с едиными всеобъемлющими целями, но – просто индивид, свободно сосредоточивающий в своем разуме всеобщие знания, умения, стремления человечества, – творчески преобразующий эти знания и стремления в своих произведениях

Таким образом, познающий субъект, прежде всего – ученый, представитель научного сообщества – предстает не как изначально данный, а как конструируемый и воспроизводимый в определенных социальных институтах. На его становление оказывают воздействие формирование исследователя в процессе обучения и в коммуникации с другими исследователями. В таких исследованиях совместные познавательные действия специалистов в рамках одной научной дисциплины (с определенным разделением исследовательского труда) дополняются деятельностью гетерогенных (с точки зрения научной специализации) исследовательских сообществ. Такие сообщества выступают как коллективный субъект познания при решении междисциплинарных задач. Возникают специфические коммуникативные проблемы соединения исследователей – носителей языков различных наук, новые ролевые ситуации, включающие диалог не только между представителями различных естественно-научных дисциплин, но и со специалистами в области социальных и гуманитарных наук [5, с. 73].

Как справедливо считает В. Куренной, если строить научную коммуникацию на принципах информационной открытости и прозрачности (без чего невозможно достижение указанного согласия между участниками научной коммуникации), фактически существующие научные институты нередко оказываются далеки от достижения тех идеальных форм, которые имплицитно предполагает научный тип познания. Однако широкое развитие критики по отношению к функционированию научных институтов само по себе является свидетельством того, что наука способна самостоятельно осуществлять коррекцию своей практики, приводя ее в соответствие со своими коммуникативными нормами [6, с. 15]. Таким образом, в силу указанных особенностей научный тип коммуникации может выступать в нормативной роли не только по отношению к самой научной практике, но и по отношению к другим системам и подсистемам социального взаимодействия.

В современных условиях наука фактически является «мировоззренческим монополистом», определяющим как общую космологическую картину мира современного человека, так и то понимание действительности, которое задает социальные, политические и экономические стратегии реформирования или консервирования человеческого общества. Ей постоянно требуется присутствие рефлексивной и критической инстанции, препятствующей застыванию научных конструкций в виде фрагментов неизменной и безальтернативной реальности.

Исходя из этих предпосылок, научная картина мира является сложно устроенной, но, тем не менее, упрощенной схемой действительности, которая должна осознавать границы своей достоверности, оставляя место для других типов ее постижения, имеющих эстетическую и этическую природу.

Присущая ученым уверенность в безусловной истинности их построений не может распространяться на тех, кто, опираясь на эти построения, осуществляет определенные практические действия в области социальной действительности. В связи с этим необходимо отметить и ту особую роль, которую играет прослойка популяризаторов и интерпретаторов науки, налаживающих связь между сферой собственно научных исследований и повседневной реальностью, адаптирующих научные теории к области публичного дискурсивного пространства. Ученые, работающие в одних областях, только косвенно представляют себе то, чем занимаются их коллеги в других регионах научного познания. В результате, как профессиональный мир ученых, так и жизненный мир, единство интерпретации которого обеспечивает нам область взаимопонимания в обыденной жизни, оказывается переполнен многочисленными фиктивными объектами, застрявшими где-то на полпути между наукой и житейской мудростью [7, с. 46].

В обществе знания, в которое вступают сегодня все развитые страны, производство, распространение и использование знаний начинает определять все экономические и социальные процессы. Наука в таком обществе играет исключительную роль. Вместе с тем, она меняется, все больше срастаясь со своими техническими приложениями. Возникает феномен «технонауки». Новые информационные технологии, а затем так называемые конвергирующие технологии ВНИС (био-, нано-, информационные и когнитивные) создают новую жизненную среду человека и ставят под вопрос многие привычные способы ориентации в мире и традиционные человеческие ценности [8, с. 32].

Понятие технонауки – это лишь одна из многих попыток как-то зафиксировать новое состояние науки, в котором она оказывается в начале XXI столетия, когда мир движется по пути к обществу знаний. Среди таких попыток представляет интерес, в частности, то различие двух стилей науки, которое проводит в своих исследованиях австрийский социолог науки Х. Новотны [9, с. 23-29]. По ее мнению, эпистемология, характерная для науки Стиля-1, основывается на четком разделении науки и общества. Что касается науки Стиля-2, то для нее характерны следующие черты:

во-первых, проблематика исследований определяется в контексте приложений, который выстраивается в ходе диалога – нередко очень непростого – различных сторон, которые так или иначе будут затронуты этими приложениями;

во-вторых, на смену характерным для университетов иерархическим структурам, жестко разграничивающим отдельные дисциплины, приходят существенно гетерогенные, нежесткие структуры организации исследований;

в-третьих, трансдисциплинарность науки Стиля-2: направленность интеллектуальных усилий в ней определяется не столько интересами тех или иных научных дисциплин, сколько требованиями, задаваемыми контекстом приложений.

Привычное понимание коммуникаций между наукой и обществом заключается в том, что те, кто не является учеными, не знакомы с новейшими достижениями науки, и их необходимо информировать. Что касается науки Стиля-2, то в ней наряду с этими существуют и направленные в другую сто-

рону потоки информации: общество оказывается в состоянии сообщать науке о своих желаниях, потребностях и опасениях. Этим объясняется процесс вовлечение человека производство знаний, необходимость определения его места в них.

Следовательно, трансформируется идеал ценностно-нейтрального исследования. Объективно истинное объяснение и описание применительно к «человекообразным» объектам не только допускает, но и предполагает включение аксиологических факторов в состав объясняющих положений. Возникает необходимость экспликации связей фундаментальных внутринаучных ценностей (поиск истины, рост знаний) с вненаучными ценностями общесоциального характера» [10; 631]. Таким образом, для общества, в котором получение и применение знаний, прежде всего – научных, определяется не только соображениями экономической эффективности, но и тем, что эти знания в самых разнообразных формах входят в повседневную жизнь «рядовых» людей, большую роль играют процессы взаимовлияния. Суть этих процессов заключается в жизненной необходимости взаимодействия, в самых разных формах, научного сообщества и общества в целом.

#### Список литературы

1. В защиту науки / Отв. ред. Э.П. Кругляков. М.: Наука. Бюл. № 4. 2008. С. 3-20.
2. Куда идет российская культура? (Материалы «круглого стола») // Вопросы философии. № 9. 2010. С. 3-60.
3. Библер В.С. От наукоучения к логике культуры. М., 1991.
4. Длугач Т.Б. В.С. Библер как феномен философской культуры XX века // Вопросы философии. № 9. 2010. С. 154-166.
5. Степин В.С. Наука и философия // Вопросы философии. № 8. 2010. С. 58-75.
6. Куренной В. Наука в современном мире // Отечественные записки. № 1. 2003. С. 12-27.
7. Юдин Б.Г. Наука в обществе знаний // Вопросы философии. № 8. 2010. С. 45-56.
8. Лекторский В.А. Философия, общество знания и перспективы человека // Вопросы философии. № 8. 2010. С. 30-34.
9. Nowotny H., Scott P., Gibbons M. Re-Thinking Science. Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty. London, 2001.
10. Степин В.С. Теоретическое знание. М.: Прогресс. 2000.

### НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕРМИНА «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС»

*Петров П.Ю.*

ведущий инженер, канд. техн. наук, доцент,  
Ярославский филиал Федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования «Московский  
государственный университет путей сообщения Императора Николая II»,  
Россия, г. Ярославль

В статье показано, что термин «технологический процесс» имеет определение, содержащееся в действующем стандарте и формулирующееся с применением терминов, ко-

которые не имеют однозначного, определенного толкования; предложено авторское определение терминов «технологический процесс» и «технологическая операция».

*Ключевые слова:* термин, определение, технологический процесс, производственный процесс, предмет труда, орудия труда, предприятие, технологическая операция.

Понимание и преобразование окружающего мира является важнейшим фактором эволюции человечества. Глубина и адекватность этого познания в частности отражается в степени развития языка, в сложности лексических конструкций и языковых форм, которые применяются в практической деятельности людей. Все это в полной степени относится и к области формирования и применения базовых технических терминов и связанными с ними терминосистемами. Одним из важнейших и часто используемых терминов в научной, образовательной и производственной документации, является термин «технологический процесс».

Отметим, что совокупность термина и его определения формируют понятие, которое как отдельный элемент вписывается в структуру понятийно-терминологической лексики, которая является основой современной культуры, если под культурой понимать всю внегетически передаваемую информацию.

Определение термина «технологический процесс» содержит Межгосударственный стандарт ГОСТ 3.1109-82 «Единая система технологической документации. Термины и определения основных понятий» (термин №1): «Технологический процесс (процесс) – часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению и (или) определению состояния предмета труда».

Несложно видеть, что это определение опирается на два термина: «производственный процесс» и «предмет труда». Определение первого из них приведено в стандарте ГОСТ 14.004-83 «Технологическая подготовка производства. Термины и определения основных понятий» (термин № 43): «Производственный процесс – совокупность всех действий людей и орудий труда, необходимых на данном предприятии для изготовления и ремонта продукции». Определение, которое содержит лексический конструкт «все действия» как базовую категорию, является неконкретным и неопределенным. Дальнейший анализ структурных элементов этого определения («орудия труда», «предприятие», «изготовление», «ремонт», «продукция») может только закрепить полученный вывод о том, что приведенное определение термина «производственный процесс» является неопределенным и метрологически несостоятельным.

Термины «предмет труда» (определение технологического процесса) и «орудия труда» (определение производственного процесса) являются базовыми в политической экономии, где они образуют систему понятий. Например, в учебнике по политической экономии 1955 года представлено следующее описание этих терминов: «Процесс производства материальных благ предполагает следующие моменты: 1) труд человека, 2) предмет труда и 3) средства труда. Труд есть целесообразная деятельность человека, в процессе которой он видоизменяет и приспособляет предметы природы для удо-

влетворения своих потребностей. Предметом труда является всё то, на что направлен труд человека. Средствами труда являются все те вещи, при помощи которых человек воздействует на предмет своего труда и видоизменяет его. К ним относятся многообразные орудия, которые человек применяет в своей трудовой деятельности, начиная с грубых каменных орудий первобытных людей и кончая современными машинами» [1, с.3]. Из описания следует, что орудия труда являются одним из видов средств труда. И в этом описании используются неопределенные, слишком общие категории «всё то» и «все те вещи». В более поздних учебниках и словарях по политэкономии и экономической теории сохранились подобные описания предмета труда и орудий труда.

Далее, в качестве еще одного примера, рассмотрим определение термина «предприятие», который используется для обозначения места, где осуществляется производственный, а значит и технологический процесс.

Термин «предприятие» используется в технической, экономической и правовой документации. С технической точки зрения предприятие рассматривается как единый технологический комплекс, представляющий собой организационную совокупность материально-технических средств, объединённых единым технологическим процессом по производству продукции (изделий) и / или услуг.

В правовой сфере предприятие рассматривается как объект собственности. Напомним, что пункт 1 статьи 132 Гражданского кодекса Российской Федерации гласит: «Предприятием как объектом прав признается имущественный комплекс, используемый для осуществления предпринимательской деятельности. Предприятие в целом как имущественный комплекс признается недвижимостью».

В экономике, в отличие от права, предприятие рассматривается не как материальный, имущественный объект, а как один из субъектов экономических отношений, например: «Предприятие – субъект предпринимательской деятельности, который на свой риск осуществляет самостоятельную деятельность, направленную на систематическое извлечение прибыли от пользования имуществом, продажи товара, выполнения работ или оказания услуг, и который зарегистрирован в этом качестве в установленном законом порядке» [2, с. 3].

В толковании термина «предприятие» также имеется неопределенность, но она совершенно иного рода и связана с неодинаковыми акцентами, которые делаются в разных областях человеческой деятельности. С технической точки зрения важно ответить на вопрос: «Какие технологические операции и технические средства используются на предприятии для производства продукции (услуги)?»; с экономической: «Как прибыльно организовать изготовление и сбыт продукции?»; с правовой: «В чьей собственности находится предприятие?».

Таким образом, можно сделать заключение, что определение термина «технологический процесс» по стандарту ГОСТ 3.1109-82 основано на неопределенных терминах. Кроме того, само определение также содержит некоторую неопределенность. В описании указано, что технологический про-

цесс является частью производственного процесса, но какой именно частью не указано ни в этом стандарте, ни в прочих действующих нормативно-правовых документах. Также не указано, какие иные части входят в производственный процесс.

Для исключения указанных неопределенностей автором даны следующие определения терминов:

– **технологический процесс** – организованный процесс изготовления продукции (изделия) или оказания услуги заданного качества, состоящий из отдельных технологических операций, выполняемых людьми с применением материально-технических средств и необходимых ресурсов в соответствии с имеющейся технологией;

– **технологическая операция** – законченное технологическое действие по изменению формы, свойств и / или состояния объекта.

Предложенные определения описывают некоторую систему терминов, которые можно представить в виде следующей схемы: технология ↔ технологический процесс ↔ технологическая операция ↔ продукция / услуга.

Сферой применения предложенных определений является, прежде всего, техника, но они сформулированы таким образом, что их можно использовать в экономической, правовой или иной документации. Прежде всего, предлагается использовать приведенные определения во вновь разрабатываемых стандартах и для замены соответствующих определений в действующих.

#### Список литературы

1. Островитянов К.В. Политическая экономия / К.В. Островитянов, Д.Т. Шепилов, Л.А. Леонтьев, И.Д. Лаптев, И.И. Кузьминов, Л. М. Гатовский. – М.: Госполитиздат, 1955. – 639 с.
2. Волков О.И., Скляренко В.К. Экономика предприятия: Курс лекций. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 280 с. – (Высшее образование).

## ФИЛОСОФСКО-ПРАВОВОЙ АСПЕКТ «СДЕЛКИ С ПРАВОСУДИЕМ»

*Яшин А.Н.*

профессор, заведующий кафедрой гражданско-правовых дисциплин,  
канд. филос. наук, Мурманская академия экономики и управления,  
Россия, г. Мурманск

В статье с философско-правовой позиции подвергается критике особый порядок разбирательства при заключении досудебного соглашения о сотрудничестве – «делка с правосудием». Автор аргументирует неприемлемость данного правового института в отечественном уголовном процессе, обосновывает нравственно-правовые потери от внедрения в российское правосудие ментально чуждого для русской культуры англосаксонского правового механизма.

*Ключевые слова:* уголовный процесс, преступление, вина, правосудие, досудебное соглашение, «делка с правосудием», наказание, истина, справедливость.

В современном российском уголовно-процессуальном законодательстве с 2009 года содержится особый порядок разбирательства при заключении досудебного соглашения о сотрудничестве – так называемая «сделка с правосудием», когда подсудимый признает себя виновным, не требуя исследования собранных доказательств, а взамен ему гарантируется сокращенное на одну треть предельное наказание.

«Сделка с правосудием» как процессуальная практика зародилась в Средние века. Например, в Англии к раскаявшемуся подсудимому не применялась смертная казнь, если он помогал раскрыть иные преступления, указав при этом на других лиц. Но наибольшее применение с конца XIX века «сделка с правосудием» получила в США. Там традиционно многое делается быстро: на автоконвейере, в Голливуде, в политике. Правосудие не исключение: утром преступление – вечером в тюрьме. И причина оперативности здесь не в высоком профессионализме следователя или прокурора, а в применении особой процедуры *plea bargain* – сделки о признании вины.

В англо-американской правовой практике – это, по сути, компромисс нравственности и экономики, причем, экономическая составляющая доминирует (экономия времени судьи, бюджетных расходов). Американским обществом такая судебная традиция воспринимается положительно: во-первых, снижаются судебные расходы; во-вторых, «сдав» правоохранителям соучастников преступления или указав на иных лиц, как преступников, подсудимый получает минимальное наказание. Рационализм, меркантилизм, прагматизм, а, главное, экономическая выгода – вот обоснование англосаксонского института «сделки с правосудием». Действительно, зачем проводить полное, всестороннее и объективное расследование, устанавливать истину, когда можно сэкономить, когда уголовный процесс США использует правила торговых отношений между партнерами – экономия судебных издержек в обмен на справедливость правосудия.

Вопрос применения подобной практики в российском уголовном процессе представляется, по меньшей мере, спорным, а доводы адептов англосаксонской традиции неубедительны как с философско-правовой позиции, так и с этической. Прежде всего, заимствуя что-либо из чужой для нас среды правового сознания, необходимо было учитывать ментальные, исторические, законотворческие особенности и реалии Запада, их соответствие российскому историческому и культурно-правовому менталитету. В свое время профессор М. С. Строгович (1894 – 1984) писал о неприемлемости «сделки с правосудием» в российских условиях [3, с. 97].

Исходя из содержания главы 40.1 УПК РФ, деятельность суда нельзя назвать правосудием в должном его понимании, поскольку по факту не разрешается спор и не исследуются доказательства; суду достаточно изучения вопросов, опосредованно относящихся к деянию подсудимого, установить, в чем именно подсудимый оказал содействие предварительному расследованию. К тому же, в данной главе отсутствуют достаточные гарантии от судебной ошибки, необоснованного осуждения. Мы только видим предоставленную обвиняемому возможность поторговаться с судебной властью, получить

какие-либо привилегии для себя, что явно не соответствует философии правосудия. Истину в правосудии устанавливают не путем соглашений, а в результате кропотливой процессуальной работы. А когда в деле спорные, неубедительные доказательства, не следует прибегать к «сделке» как компромиссу, следует все сомнения истолковывать в пользу обвиняемого, что уже предусмотрено в уголовном процессе. Сотрудничество со следствием возможно и без соглашения, когда в уголовном процессе закреплено «деятельное раскаяние».

Присутствие в отечественном уголовном процессе «сделки с правосудием» невольно возвращает нас в инквизиционный процесс, когда признание виновного считалось основным доказательством (к слову, в США и в наши дни это признается). Мы забыли репрессии тридцатых годов? Или юристы и государственные деятели, внедряя в российский процесс «сделку с правосудием», не пожелали прислушаться к профессору И. Я. Фойницкому (1847–1913), заметившему: «Как ни веским представляется в ряду других доказательств собственное признание подсудимого, к нему надо относиться осторожно; как и другие доказательства, оно не устраняет необходимости судебного исследования» [5, с. 268]. Классик русской юриспруденции, исходя из анализа личностных характеристик свидетеля и подсудимого, ввел такое понятие, как «подозрительные доказательства». К ним он относит показания лиц с какими-либо пороками, не позволяющими адекватно оценивать обстоятельства и давать информацию [5, с. 254].

В наше время, к сожалению, не стало меньше людей, имеющих пороки воли (наркоманы, токсикоманы, алкоголики, психически неадекватные и пр.), тем не менее, «сделка с правосудием» позволяет без проведения экспертизы (экономия ведь) считать допустимыми их показания, причем, содержащие обвинения в преступлении других лиц. Кроме того, не исключается самооговор обвиняемого, чтобы вывести из-под уголовного преследования родственника или близкого человека. Он может быть в состоянии депрессии или тяжелой болезни, под влиянием угроз соучастников или преступной среды. К тому же, обвиняемый, что естественно, всегда преуменьшает свою вину и преувеличивает вину иных соучастников. О какой объективности правосудия в этом случае может идти речь?

В УПК РФ не разрешены некоторые принципиальные вопросы: например, допустимо ли расторжение соглашения, если обвиняемый передумал, и как расценивать в этом случае ранее данные показания. Также отстранен потерпевший от решения вопроса о «сделке», хотя его интересы непосредственно затрагиваются итоговым решением суда. Если российское уголовное законодательство основано на принципах вины и справедливости (ст.ст. 5, 6 УК РФ), то институт «сделки» изначально сориентирован на экономический интерес, что, несомненно, умаляет авторитет правосудия – процесс становится безгласным и закрытым, а суд связан заключенной «сделкой». Несомненно, это регресс и не такой суд создавали выдающиеся юристы XIX века, проводя реформу в 1864 году. Правда важнее пользы – таков был девиз патриарха русской адвокатуры В. Д. Спасовича [2, с. 129].

Не менее важна при анализе досудебного соглашения этическая составляющая. По сути, государство посредством уполномоченных им следователя и прокурора вступает в переговоры с лицом, совершившим общественно-опасное деяние, причинившим вред общественным интересам или законопослушным гражданам (потерпевшим). Можно ли доверять преступнику, готовому ради облегчения собственной участи беспринципно предать своих приятелей-соучастников или иных лиц? Законодательное поощрение практики оговоров и доносов, учитывая наш исторический опыт, недопустимо. Сама идея «утопить» другого ради собственного спасения («Боливар не вынесет двоих») глубоко порочна, явно не близка русскому менталитету. Не случайно ведь на Руси говорили: «Доносчику – первый кнут». «Сделка с правосудием» – это правовой институт, востребованный и эффективно работающий в США, где иная система нравственных координат, чужеродная для нашего сознания. И, если в Америке поощряется доноительство и в детском саду, и в крупной компании, то пусть у них эта традиция и остается.

На смягчение наказания должно влиять, прежде всего, искреннее раскаяние виновного, а не уловки и сделки с целью избежать полагающейся по закону кары. В сделке государства с преступником просматривается аморальность, порочность; власть компрометирует себя, идя на уступки субъекту, причинившему вред обществу, показывает неспособность доказать его виновность в должном объеме. Реализуя идею справедливого правосудия, российское законодательство не должно отдавать на усмотрение следователя или прокурора вопрос освобождения преступника от ответственности. Уместно в этой связи утверждение Ю. В. Тихонравова: «Установленные законодателем правила и порядки, законы и учреждения только в том случае могут быть истинно правовыми, если они удовлетворяют требованиям справедливости и служат добру» [4, с. 74].

Таким образом, правовые новации относительно досудебного соглашения о сотрудничестве привнесли немало проблем, связанных с соблюдением принципов правосудия: независимость суда, законность, справедливость, презумпция невиновности, неотвратимость наказания. Практика не показала какого-либо качественного улучшения в процедуре привлечения виновного к уголовной ответственности (имеющиеся до нововведения процессуальные механизмы вполне достаточны и эффективны), а вот нравственно-правовые потери очевидны.

Когда в странах англосаксонской правовой семьи, где судебная функция не предусматривает установления истины по делу, а решающее значение имеет аргументация одной из спорящих сторон, институт «сделки с правосудием» понятен и обоснован. Вопрос в том, зачем это нам, если мы подходим к возвращению в уголовный процесс принципа истины как цели правосудия, который непродуманно был исключен из уголовно-процессуального кодекса. Профессор А. С. Кобликов прав, утверждая, что «судебная власть оценивается как справедливая тогда, когда она применяет законы, признанные обществом справедливыми, разрешает дела, установив истину, достоверно выяс-

нив их фактические обстоятельства, принимает решения в соответствии с познанными фактами и требованиями закона» [1, с. 101].

Реализуя идею правового государства, российский суд призван выполнять высокую миссию справедливого правосудия, а не снисходить до оказания услуг и совершения сделок. Хочется верить, что в России «сделка с правосудием» – временное недоразумение и победит философия истинного правосудия, основанного на культурно-национальных ценностях, а не на меркантильных интересах, заимствованных из англосаксонской судебной системы.

#### **Список литературы**

1. Кобликов А. С. Юридическая этика. Учебник для вузов. М.: Изд-во НОРМА (Издательская группа НОРМА – ИНФРА-М), 2000. 168 с.
2. Спасович В. Д. Избранные судебные речи. Тула: Автограф, 2000. 494 с.
3. Строгович М. С. Учение о материальной истине в уголовном процессе. М.: Изд. Акад. наук СССР, 1947. 164 с.
4. Тихонравов Ю. В. Основы философии права: Учеб. пособие. М.: Вестник, 1997. 608 с.
5. Фойницкий И. Я. Курс уголовного судопроизводства / Под ред. А.В. Смирнова. СПб.: Альфа, 1996. 607 с.

## ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ

**Ковтун Д.А.**

студент, Ростовский государственный экономический университет (РИНХ),  
Россия, г. Ростов-на-Дону

**Грицунова С.В.**

доцент кафедры Инновационного менеджмента и предпринимательства, к.э.н.,  
Ростовский государственный экономический университет (РИНХ),  
Россия, г. Ростов-на-Дону

В статье «Демографическая ситуация в современной России» демография рассматривается в качестве одного из приоритетных факторов развития страны. Решение данной проблемы тесно связано с общей ситуацией в экономике и социальной сфере. Здоровый демографический фон оказывает влияние на экономическую и социальную стабильность, что является основой благополучного развития страны в целом.

*Ключевые слова:* демография, демографическая ситуация, демографический кризис, демографические процессы.

Состояние и благополучие страны можно определить по двум важнейшим показателям: первое – природно-ресурсный потенциал, второе – демографический. Россия обладает самыми большими запасами полезных ископаемых, огромной территорией, богатой историей и беспрецедентными запасами питьевой воды. Однако возникает вопрос. Для кого это все, если население страны неумолимо уменьшается? Существует вероятность, что пройдут годы, и пользоваться благами, данными нам землёй, будет просто некому.

Ни для кого не секрет: страна сама по себе не может стать великой. Есть великие люди, которые прославляют свою родину, делают её мощнее и сильнее. Следовательно, напрашивается вывод, что люди – главное богатство любого государства. Чтобы понять, как улучшить их жизнь, нужно знать динамику развития, численность, особенности состава и воспроизводства, основные тенденции и закономерности и т.д.

В последнее время происходящие в стране демографические процессы имеют ярко выраженные негативные тенденции. На долю России выпало много испытаний, демографических катастроф: две мировые войны, три революции, сталинские лагеря и репрессии, коллективизация, голод и другие события, приведшие к резкому снижению численности населения [4, с. 11].

В период демографических катастроф не только гибнут люди, но и сокращается рождаемость. Она повышается, когда тяжелые времена остаются позади. Но эти демографические ямы вызывают не одну волну последующих кризисов: через 25-50 лет, когда у кризисного поколения должны родиться дети, а позже – внуки.

В конце 20 века ситуация в России была крайне нестабильная: рождаемость лишь незначительно превышала смертность. Если говорить о ситуации,

сложившейся в современное время, то можно сказать, что кардинально ничего не поменялось. Среди причин снижения рождаемости в России выделяют:

1. Изменение под влиянием СМИ репродуктивных установок, внедрение в сознание молодёжи зарубежных образцов семейного, репродуктивного и сексуального поведения.
2. Низкий уровень жизни значительной части населения.
3. Очень высокий уровень женской занятости.
4. Плохую обеспеченность детскими учреждениями.
5. Высокую «стоимость» ребёнка (детские товары, услуги по воспитанию и обучению).

Об изменении ценностных ориентаций на обзаведение семьёй свидетельствует и сдвиг рождаемости к более поздним возрастам.

Среди 186 государств, Россия стоит на восьмом месте в числе стран с наиболее низкой рождаемостью, и на третьем – с наименее низким естественным приростом населения [1, с. 241].

Для того, чтобы переломить сложившуюся ситуацию, необходимо произвести глубокие изменения в методах решения демографических проблем. Государству необходимо находиться в тесном контакте с обществом, всячески поддерживать его в желании иметь не одного, а двух, трёх детей. В таком случае, проблемы отсутствия средств на содержание ребёнка просто не будут существовать. Людям нечего будет бояться.

Ещё одной проблемой является старение населения. Наблюдаемое в последние десятилетия, оно увеличивает социальную напряжённость, повышая нагрузку на экономику страны, её пенсионную систему, систему здравоохранения и социального обеспечения, создавая проблему финансирования пенсий и пособий. Более того, снижение доли экономически активного населения создаёт острый дефицит рабочей силы. По данным РОССТАТа доля пожилых людей с 2002 года по 2010 год выросла с 43 % до 53 %. На 10 % всего за 8 лет! Данный факт свидетельствует о том, что ситуация усугубляется не по часам, а по минутам.

Неблагоприятная ситуация сложилась и в эмиграционной сфере. Внешняя миграция в 2013 году составляла 15 % от общего миграционного оборота, однако именно она оказывает влияние на изменение численности населения России в целом. По большей части это были квалифицированные кадры, пополнившие экономически активное население и интеллектуальный потенциал других стран. В общей сложности, начиная с 1992 года и по настоящий момент, Россию покинуло более 4 миллионов человек. Численные потери удалось компенсировать за счёт мигрантов из стран СНГ. Однако такое пополнение состава России может привести к повышению социальной напряжённости.

На этом тревожном фоне Правительство РФ было вынуждено принять «Национальную программу демографического развития России на период 2006-2015 гг.», и совсем недавно начали проявляться первые результаты данной программы [3]. Впервые за новейшую историю страны остановлена естественная убыль населения, сменившаяся в 2013 году естественным приростом – 22,9 тысячи человек [2].

Внешнеполитическая обстановка не может не сказаться на демографической ситуации. В нынешних реалиях экономические санкции и кризис последних лет выступают дополнительным фактором, усугубляющим имеющиеся проблемы, так как ведут к дестабилизации политической и экономической ситуации, в результате чего может произойти следующее: граждане отложат принятие решения о создании семьи, рождении ребёнка на более поздний срок в надежде на улучшение состояния экономики. Чтобы такого не произошло, государству необходимо разработать продуманный и взвешенный план действий по обеспечению граждан необходимым комплексом социальных услуг, несмотря на кризис и экономические санкции. Нужно отдать должное: работы по этому направлению ведутся успешно.

Эффективная антикризисная политика в долгосрочном периоде способна привести к увеличению числа рабочих мест, повышению реальных заработных плат, укреплению экономической устойчивости государства. В итоге среднестатистический человек будет иметь стабильную работу, постоянный и достойный уровень заработка, хорошие жилищные условия и другие факторы. В результате это восстановит утраченную человеком уверенность в завтрашнем дне, его желание иметь семью и детей.

Как все мы знаем: негативный опыт – тоже опыт. Можно использовать экономический кризис, как механизм обновления и адаптации системы к новым условиям.

Несмотря на тяжёлые положения в стране, Правительство не отказывается от выполнения обещаний по реализации социальных обязательств. Доказательством этого является продление программы по выплате материнского капитала до 2018 года.

Итак, одним из важнейших приоритетов для государства в настоящее время является улучшение демографической ситуации. В целях обеспечения благоприятных условий для укрепления семьи, демографического роста необходимо дальнейшее развитие законодательства, регламентирующего трудовые отношения, а также совершенствование системы выплаты пособий гражданам, имеющим детей, в том числе повышение размеров пособий и обеспечение их адресности.

Дальнейшее развитие России как жизнеспособного общества и государства невозможно без выработки стратегического и государственного плана преодоления демографического кризиса на основе комплексного решения вопросов семьи и рождаемости, здоровья и продолжительности жизни, миграции и расселения. Стабилизация численности населения и необходимые качественные сдвиги требуют значительных вложений ресурсов, в то же время само население является важнейшим ресурсом развития страны.

#### **Список литературы**

1. Демографический ежегодник России. 2013. – М.: Госкомстат РФ, 2014. 543 с.
2. Численность населения России. [www.gks.ru](http://www.gks.ru).
3. Послание Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации. 10 мая 2006 г.
4. Энциклопедия. «Россия: физическая и экономическая география». 2001. 147 с.

## ХАРАКТЕРИСТИКА ЭТНОДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ТУВИНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ (1921–1944 гг.)

*Козлова Е.А.*

магистрант кафедры всеобщей истории, Институт истории и права,  
Хакасский государственный университет имени Н.Ф. Катанова,  
Россия, г. Абакан

На основе архивных и статистических источников в статье проанализированы особенности этнодемографических процессов в Тувинской Народной Республике (1921–1944 гг.).

*Ключевые слова:* этнодемографические процессы, этнический состав населения, перепись населения, расселение, внутренняя миграция, тувинцы, русские, Тувинская Народная Республика.

Этнодемографические процессы представляют собой количественные и качественные изменения в жизни этнических общностей на определенной территории. Территория Тувинской Народной Республики является обширным, обладающим своими особенностями регионом. По этнодемографическим характеристикам Тува имеет достаточно много общего с другими регионами России. Но все же Тува имеет свою различную специфику: отдаленность территории от более экономически развитых центров, из-за которой Тува в большей степени оставалась кочевой; суровые климатические условия; малонаселенность; а также то, что до вступления в состав России, которое произошло лишь в 1944 г., Тува долгое время испытывала на себе большое влияние соседних государств, таких как Китай и Монголия, различных по своей культуре, традициям, языкам и социально-экономическим укладам жизни.

Следует проанализировать этнодемографические процессы, происходившие в ТНР с учетом названных особенностей.

В качестве источниковой базы для изучения данных проблемы использовались статистические и делопроизводственные источники.

Был использован статистический материал из Юбилейного статистического сборника [4]. Сборник содержит сведения первой переписи населения ТНР, которая была проведена в 1931 г. Из сборника были взяты материалы по количеству душ мужского и женского пола по годам на протяжении существования республики, учет городского и сельского населения с предварительным сопоставлением с данными фондов Государственного архива.

Необходимые делопроизводственные материалы для исследования этнодемографических проблем имеются в Государственном архиве Республики Тыва, Центре архивных документов партий и общественных организаций Государственного архива Республики Тыва и Статистическом управлении Республики Тыва.

Точных данных о количестве тувинского населения до революции не имеется. По данным статистики, в конце 1918 г. население Тувы составляло 60 тыс. человек, в том числе 48 тыс. тувинцев, другие национальности составляли 12 тыс. человек [4, с. 7].

В 1921 г. во время провозглашения Тувинской Народной Республики в Туве проживало около 63 тыс. человек, из которых 50 тыс. составляли тувинцы [4, с. 7], а 13 тыс. русские и другие национальности.

В период существования Тувинской Народной Республики тувинское население учитывалось органами власти тувинских кожуунов, а русское экономическим отделом Русской самоуправляющейся трудовой колонии [2].

В 1931 г. была проведена первая перепись населения Тувинской Народной Республики [3, с. 65], согласно которой население Тувы составило 82,2 тыс. человек [4, с. 7], из которых 64,9 тыс. были тувинцами, а 17,3 тыс. человек были других национальностей (в основном русскими). Мужское население по численности преобладало. На конец года насчитывалось 51,7 % мужчин и 48,3 % женщин [4, с. 7].

В 1944 г., в последнем году существования Тувинской Народной Республики, её население составляло 95,4 тыс. человек, из которых 81,1 тыс. были тувинцами [4, с. 7], а 14,3 тыс. были других национальностей.

Показатели по естественному движению населения Тувы можно выявить лишь с 1944 г., когда ТНР вошла в состав СССР на правах автономной области РСФСР.

Что касается нетувинского населения ТНР, то, как было неоднократно отмечено, это были в основном русские. В Туве также проживали и другие национальности. В 1940 г. определен национальный состав и численность жителей г. Кызыла. Там проживали 2403 граждан не титульной нации: русские – 2062 человек, хакасы – 46 человек, корейцы – 21, китайцы – 7, поляки – 9, украинцы – 12, белорусы – 3, калмыки – 3, эстонцы – 5, ойроты – 1, латыши – 8, евреи – 7, татары – 4, цыгане – 3, чувашаи – 8, буряты – 4 [5, с. 11]. Эти народы, наряду с коренным населением, были вовлечены в сельское хозяйство.

Население дореволюционной Тувы было полностью сельским и вело кочевой образ жизни. В оседлых поселениях жили русские и представители некоторых других национальностей, которые также, главным образом были заняты сельским хозяйством.

В 1921 г. сельское население составляло 99,9%, в 1931 г. – 95,4%, в 1939 г. – 94,9% [4, с. 7]. Небольшое сокращение сельского населения, которое прослеживалось на протяжении существования Тувинской Народной Республики, связано с основанием и дальнейшим развитием первого города – Белоцарска.

В административном отношении ТНР делилась на хошуны (кожууны).

В 1921 г. территория Тувы была разделена на 7 хошунов, к 1944 г. на 15. По хошунам выделяется 108 сельских администраций и один город областного подчинения. Это указывает на то преимущество сельского населения, которое указано выше.

Первый город – Белоцарск (ныне Кызыл) был заложен в 1914 г. [1, с. 7]. И в период существования Тувинской Народной Республики существовал лишь один этот город. С весны 1922 г. город Кызыл становится столицей Тувинской Народной Республики.

Столичный статус способствовал быстрому развитию города. В 1920-е гг. появились первые каменные здания, предприятия промышленности, транспорта, учреждения образования и культуры.

Летом 1924 г. в Кызыле была открыта первая типография. В 1925 г. появилось электричество – дала ток первая электростанция небольшой мощно-

сти. В 1928 г. был создан Горный отдел при Тувинбанке, который ввел плановое начало во всей золотодобыче. По проектам советских специалистов к 1934 г. были построены и пущены в эксплуатацию лесопильный и кожевенный заводы. С 1935 г. на Эрбекском месторождении начинается добыча каменного угля, которого было достаточно для удовлетворения потребности предприятий Кызыла.

Население города состояло в основном из русских. К началу 1916 г. в нем проживало 468 человек, из которых служащих было 43 человека, а остальные были строители, купцы, приказчики, ремесленники. После объявления Кызыла столицей Тувы и переезда сюда Правительства ТНР население стало быстро увеличиваться. В 1921 г. население Кызыла составило около 2 тыс. человек, 0,01% от общего количества населения. Далее следует увеличение численности населения города. В 1931 г. численность составила 4,6%, в 1939 г. – 5,1% [4, с. 7].

Таким образом, после Октябрьской революции население республики стабильно росло. Из естественного и миграционного роста населения, преобладал естественный прирост в результате снижения смертности при сохранявшейся высокой рождаемости. По численности в этническом составе преобладали представители титульной нации.

Полные данные по процессам воспроизводства населения отмечены лишь с 1944 г., то есть после вступления ТНР в состав России.

Анализ движения населения показывает, что наибольший прирост численности населения наблюдается в городской местности. Это обусловлено тем, что город являлся центром сосредоточения предприятий промышленности и транспорта, а также учреждений образования и культуры. В следствии чего, население республики, как коренное, так и пришлое стремилось к участию в развитии экономики и культуры с целью улучшения качества жизни.

#### **Список литературы**

1. Письмо Переселенческого Управления Иркутскому Генерал-Губернатору о предоставлении докладов... об образовании г. Белоцарска... // Гос. арх. респ. Тыва Ф. 25. Оп. 11. Д. 109. Л. 7.
2. Плеханова Ю.Н. Тува от переписи до переписи // Материалы заочной конференции к 200-летию юбилею российской статистики URL: <http://www.tuva.asia/> (Дата обращения: 15.09. 2015)
3. Постановление Политбюро ЦК ТАР о проведении всеобщей демографической и сельскохозяйственной переписи // Гос. арх. респ. Тыва Ф. 1. Оп. 1. Д. 1154. Л. 65.
4. Республика Тыва. 60 лет / под ред. С. Н. Ламоченко // Юбилейный статистический сборник. Кызыл: Тывастат, 2004. 86 с.
5. Сведения о народонаселении по ТНР за 1940 год // Гос. арх. респ. Тыва Ф. 102. Оп. 1. Д. 584. Л. 11.
6. Список по национальному составу // Гос. арх. респ. Тыва Ф. 92. Оп. 1. Д. 544. Л. 9.