

АГЕНТСТВО ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
(АПНИ)

# СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Сборник научных трудов  
по материалам  
II Международной научно-практической конференции

г. Белгород, 31 мая 2015 г.

В семи частях  
Часть I



Белгород  
2015

УДК 001  
ББК 72  
С 56

**Современные тенденции развития науки и технологий :**  
С 56 сборник научных трудов по материалам II Международной научно-практической конференции 31 мая 2015 г.: в 7 ч. / Под общ. ред. Е.П. Ткачевой. – Белгород : ИП Ткачева Е.П., 2015. – Часть I. – 156 с.

ISBN 978-5-9906790-8-5

ISBN 978-5-9906790-9-2 (Часть I)

В сборнике рассматриваются актуальные научные проблемы по материалам II Международной научно-практической конференции «Современные тенденции развития науки и технологий» (г. Белгород, 31 мая 2015 г.).

Представлены научные достижения ведущих ученых, специалистов-практиков, аспирантов, соискателей, магистрантов и студентов по физико-математическим, химическим, биологическим, сельскохозяйственным наукам.

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

Электронная версия сборника находится в свободном доступе на сайте:  
**[www.issledo.ru](http://www.issledo.ru)**

УДК 001  
ББК 72

ISBN 978-5-9906790-8-5  
ISBN 978-5-9906790-9-2 (Часть I)

© Коллектив авторов, 2015  
© ИП Ткачева Е.П. (АПНИ), 2015

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>СЕКЦИЯ «ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ» .....</b>	<b>6</b>
<i>Блудова И.В., Белянова Э.Н.</i> О ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ШКОЛЬНОЙ И ВУЗОВСКОЙ МАТЕМАТИКИ В ПРЕПОДАВАНИИ ГЕОМЕТРИИ И ТЕОРИИ МНОГОЧЛЕНОВ .....	6
<i>Бондарев В.Г.</i> МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИСТЕННОГО ЭФФЕКТА В СЛУЧАЙНЫХ УПАКОВКАХ СИСТЕМ ЧАСТИЦ.....	12
<i>Бондарев В.Г.</i> ПРЕДЕЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ СЛУЧАЙНОЙ УПАКОВКИ.....	15
<i>Бондарев В.Г., Мигаль Л.В., Бондарева Т.П.</i> СЛУЧАЙНАЯ 3D-УПАКОВКА И ПРИСТЕННЫЙ ЭФФЕКТ .....	18
<i>Горячева К.Г.</i> АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ МОТИВАЦИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ – БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ .....	21
<i>Мельникова Е.А., Сивякова Е.В.</i> ЭВРИСТИКИ В АЛГОРИТМАХ СРАВНЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ .....	22
<i>Сидорова М.Е.</i> РАЗВИТИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СТЕРЕОМЕТРИИ .....	25
<i>Филиппов А.И., Зеленова М.А.</i> ПРИМЕНЕНИЕ АСИМПТОТИЧЕСКОГО МЕТОДА В ЗАДАЧЕ О ТЕПЛОВОМ ВОЗДЕЙСТВИИ НА НЕФТЕГАЗОВЫЕ ПЛАСТЫ.....	27
<i>Шкред Л.А.</i> РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ .....	30
<i>Ягафарова З.А., Нигматуллина Г.Р., Ягафаров Р.Р.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ СЛОИСТОГО СОЕДИНЕНИЯ ДИХАЛЬКОГЕНИДА ЦИРКОНИЯ ИНТЕРКАЛИРОВАННОГО СЕРЕБРОМ .....	32
<b>СЕКЦИЯ «ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ» .....</b>	<b>36</b>
<i>Нарманова Р.А., Омаров Е.А., Пирманова Ж.М., Аппазова З.Ж.</i> ГАЗОХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УГЛЕВОДОРОДНОГО СОСТАВА НЕФТЕЙ, ИЗВЛЕЧЕННЫХ ИЗ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ (НА ПРИМЕРЕ ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЮ ПОЧВ ПРИАРАЛЬСКОГО РЕГИОНА).....	36
<i>Севостьянова Н.Т., Баташев С.А., Демерлий А.М., Бекетова М.В.</i> МЕТОДИКА ХРОМАТОГРАФИЧЕСКОГО АНАЛИЗА РЕАКЦИОННОЙ МАССЫ ГИДРОКАРБОМЕТОКСИЛИРОВАНИЯ ОКТЕНА-1: ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ, ПОДХОДЫ, РЕШЕНИЯ.....	39
<b>СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ» .....</b>	<b>44</b>
<i>Абсалудинова М.Р., Омарова З.А.</i> ВОЗМОЖНОСТИ ОЦЕНКИ ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ СОРТОВ ЯЧМЕНЯ ПО ОСМОРЕГУЛЯТОРНЫМ СВОЙСТВАМ СЕМЯН .....	44
<i>Богданова А.Н.</i> ПОПУЛЯЦИЯ ПУХОЕДОВ (MALLOPHAGA) НА ДОМАШНИХ КУРАХ В ЖИРНОВСКОМ РАЙОНЕ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ .....	48
<i>Габышева Л.М.</i> ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗОЛОТОГО КАРАСЯ ЯКУТИИ ПРИ ДИГРАММОЗЕ .....	51

<b>Гаврилова А.Ю., Гагарина И.Н., Горькова И.В., Костромичёва Е.В.</b> ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКСТРАКТА ТОПИНАМБУРА В ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ <i>SACCHAROMYCES CEREVISIAE</i> .....	54
<b>Журлов О.С., Сайкина Е.Ю., Журлова В.О.</b> ГИДРОФИЛЬНО-ЛИПОФИЛЬНЫЙ БАЛАНС БАКТЕРИЙ, РЕЗИСТЕНТНЫХ К БЕНЗОЛ-1,3-ДИОЛУ И 5-МЕТИЛ-БЕНЗОЛ-1,3-ДИОЛУ .....	56
<b>Колпащиков А.А., Старикова Е.А., Сарбаева Е.В., Ахмадиев М.Р.</b> ИЗМЕНЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ОСМОТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ КЛЕТОЧНОГО СОКА ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ХВОЙНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ г. ЙОШКАР-ОЛЫ .....	59
<b>Кручинина А.Д.</b> ВЛИЯНИЕ ФЛУОКСЕТИНА НА АКТИВНОСТЬ ПЕПТИДИЛ-ДИПЕПТИДАЗЫ А В СЫВОРОТКЕ КРОВИ КРЫС .....	62
<b>Ларина Г.Е., Стасев Д.Г., Мыценко А.В., Самосоров Г.Г.</b> АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН СО СХОЖИМИ ТЕКСТУРНЫМИ ПРИЗНАКАМИ .....	64
<b>Мирзабекова Ф.Н., Муллажонова Н.М.</b> ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ЮНЫХ ПЛОВЦОВ.....	68
<b>Мирзабекова Ф.Н., Муллажонова Н.М., Кодирова С.С.</b> НЕКОТОРЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ УЧЕНИКОВ СПОРТИВНОГО КОЛЛЕЖА .....	70
<b>Недорезова Д.Д.</b> БАКТЕРИОФАГИ: СОВРЕМЕННЫЙ СПОСОБ ЛЕЧЕНИЯ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ .....	73
<b>Пенкина О.Л., Типишева Д.С., Коваль Н.И.</b> ЗАРАЖЕННОСТЬ НЕМАТОДАМИ ДИКИХ ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ .....	77
<b>Пенкина О.Л., Типишева Д.С., Коваль Н.И.</b> РАСПРОСТРАНЕНИЕ ТРЕМАТОД ДИКИХ ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ В ОМСКОЙ ОБЛАСТИ .....	79
<b>Пенкина О.Л., Типишева Д.С., Коваль Н.И.</b> ЦЕСТОДЫ ДИКИХ ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ В ОМСКОЙ ОБЛАСТИ .....	82
<b>Решетников А.Д., Барашкова А.И., Даянова Г.И., Туприн Р.Д.</b> ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАЩИТЫ СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ ОТ НАПАДЕНИЯ КРОВОСОСУЩИХ КОМАРОВ .....	84
<b>Румельская З.А., Филоненко И.В.</b> СОВРЕМЕННЫЙ СОСТАВ МАКРОЗООБЕНТОСА ОЗ. БЕЛОЕ .....	89
<b>Смирнова Е.В.</b> БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВ В ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПАРКОВ И СКВЕРОВ ГОРОДА КАЗАНИ.....	91
<b>Сулейманова Э.Н., Белалова Г.В.</b> ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ <i>VALERIANA WOLGENSIS</i> KAZAK. НА ЮЖНОМ УРАЛЕ .....	94
<b>Шабанова С.В., Голофаева А.С., Сердюкова Е.А.</b> ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ПО МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОМУ ПОКАЗАТЕЛЮ .....	97
<b>Шишкина В.В.</b> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЦВЕТОВ КРАСНОГО КЛЕВЕРА ПОСЕЛКА ЧЕРНОЙ РЕЧКИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ И ГОРОДА ТЮМЕНИ .....	101
<b>Яровенко А.Ю.</b> ОБЗОР ИНФОРМАЦИИ ПО ВОЛКУ ( <i>CANIS LUPUS</i> ) И ЕГО ЧИСЛЕННОСТЬ В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН.....	104

**СЕКЦИЯ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ» ..... 108**

<i>Абилов А.И., Жаворонкова Н.В., Насибов Ш.Н., Абилова С.Ф.</i> ВЛИЯНИЕ ТЕПЛООВОГО СТРЕССА НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ СПОСОБНОСТЬ ГОЛШТИНИЗИРОВАННЫХ МОЛОЧНЫХ КОРОВ Ч/П ПОРОДЫ .....	108
<i>Ахмедова У.М.</i> ВКЛАД ДЕХКАНСКИХ И ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ В РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА (1991-2010) .....	115
<i>Гагарина И.Н., Ботуз Н.И., Горьков А.А., Козина Н.С.</i> ПЕРЕРАБОТКА СОЛОМЫ ОВСА.....	118
<i>Кузьмина И.Ю., Лыков А.С.</i> ВЛИЯНИЕ ЛИШАЙНИКОВ И ЛАМИНАРИИ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ КОРОВ В МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	120
<i>Лавринова В.А., Лавринова Т.С.</i> БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ НА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕ В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЦЧР .....	123
<i>Малышева Н.Н.</i> ЭКСКЛЮЗИВНЫЕ СОРТА РИСА КУБАНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ .....	125
<i>Мотылева С.М.</i> ОСОБЕННОСТИ СОДЕРЖАНИЯ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПЛОДАХ И ЯГОДАХ.....	128
<i>Попова Л.А.</i> ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ И ВЫСОТЫ СКАШИВАНИЯ ТРАВ НА ФЛУКТУАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ ФИТОЦЕНОЗОВ ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РФ .....	131
<i>Смирнова Н.А., Борисенко С.В., Булатова Г.С., Кожяхметова А.Н.</i> ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СМЕТАНЫ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ РЫНКЕ г. ОМСКА.....	136
<i>Смирнова Н.А., Копылов Г.М., Кожяхметова А.Н., Булатова Г.С.</i> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХЛЕБА ИЗ СМЕСИ ПШЕНИЧНОЙ И РЖАНОЙ МУКИ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ .....	138
<i>Суслина Е.Н., Новиков А.А.</i> ГЕНОФОНД ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПОРОД СВИНЕЙ РФ СОКРАЩАЕТСЯ .....	141
<i>Ураимов Т.У., Кодиров Р., Хатамов С., Абдумаликов У.З.</i> ВЛИЯНИЕ НОРМ ФОСФОРНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ.....	145
<i>Ураимов Т.У., Хатамов С., Кодиров Р., Абдумаликов У.З.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ НА СВОЙСТВА ПОЧВ И УРОЖАЙНОСТЬ ХЛОПЧАТНИКА .....	149

## СЕКЦИЯ «ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ»

### О ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ШКОЛЬНОЙ И ВУЗОВСКОЙ МАТЕМАТИКИ В ПРЕПОДАВАНИИ ГЕОМЕТРИИ И ТЕОРИИ МНОГОЧЛЕНОВ

**Блудова И.В.**

доцент кафедры «Основы математики и информатики» (СУНЦ 1)  
МГТУ им. Н.Э. Баумана, кандидат физико-математических наук,  
Россия, г. Москва

**Белянова Э.Н.**

доцент кафедры «Основы математики и информатики» (СУНЦ 1)  
МГТУ им. Н.Э. Баумана, кандидат физико-математических наук,  
Россия, г. Москва

Изложение геометрии и в средней школе, и в вузах можно основывать на системе аксиом Гильберта, а можно отталкиваться от аксиоматики Вейля. Среди преподавателей школ с углублённым изучением математики иногда возникают довольно острые дискуссии о преимуществах того или иного подхода. В статье приводится мнение авторов по этому вопросу. Теория многочленов занимает важное место при изучении математики как в вузе, так и в средней школе. К сожалению, в учебных пособиях для школьников нет чётких и согласованных подходов к вопросу о числе корней многочлена и связанных с ними решениями алгебраических уравнений. Эти разногласия отражают существующие “ножницы” между школьной и вузовской математикой и часто приводят к неоднозначному пониманию условий задач, предлагаемых в школе, на ЕГЭ, олимпиадах и вступительных экзаменах в вузы. В статье рассматриваются два возможных подхода к вопросу о числе корней многочлена и предлагается некоторый выход из сложившейся методической ситуации, которая вызывает большие неудобства и разногласия как среди учащихся, так и среди учителей математики.

*Ключевые слова:* аксиоматика Гильберта, аксиоматика Вейля, теория многочленов, простые и кратные корни многочленов.

#### **1. В защиту построения курса геометрии на основе аксиоматики Гильберта.**

В основу построения школьного курса геометрии можно положить различные системы аксиом. Все нынешние школьные и подавляющее число вузовских учебников геометрии отталкиваются от аксиоматик, восходящих к книге Гильберта «Основания геометрии», вышедшей в 1899 г. Системы аксиом, принятые в действующих учебниках по геометрии, представляют собой различные варианты адаптированной для школы аксиоматики Гильберта. Как показывает многовековая история развития и преподавания геометрии, подход к геометрии, выработанный на пути Евклида – Гильберта, максимальным образом отвечает нашим геометрическим представлениям.

Изучение стереометрии в школе начинается в 10-м классе. Поэтому, во-первых, фактически в течение девяти лет в головах учеников устанавливались связи между их геометрическими представлениями и объектами (основ-

ными и производными) аксиоматики Евклида – Гильберта. Во-вторых, установление этих связей (в рамках школьной программы) не доведено до конца. В частности, десятиклассники уже знакомы с геометрическими векторами на плоскости, но еще не знакомы с общим понятием геометрического вектора (векторами в пространстве). Казалось бы, естественно завершить формирование геометрических представлений школьников, используя то, уже довольно многое, что сделано, и обойдись «малой кровью».

Однако, возможны и более радикальные пути. Изложение школьной геометрии можно основывать на аксиоматике Вейля, существенно отличающейся от гильбертовской аксиоматики. Однако при этом надо будет ввести понятия вещественного линейного (векторного) пространства, его размерности, точечно-векторного (аффинного) пространства, скалярного произведения как положительно определенного симметрического билинейного функционала на линейном пространстве (для измерения длин векторов и углов между векторами) и т.д. Кроме того, поскольку все это имеет совершенно абстрактный характер, надо будет объяснить школьникам, какие отношения имеют эти понятия к той геометрии, которую они ранее изучали, и как геометрически, а не алгебраически надо представлять себе вектор в пространстве. Фактически, надо будет что-то сказать об эквивалентности аксиоматик Вейля и Гильберта. Всё это просто невыполнимо из-за нехватки времени и из-за неготовности школьников ко всему этому набору абстрактных понятий, совершенно не нужных пока для них и фактически не развивающих их геометрические представления. Для любителей решать геометрические задачи при помощи векторов вполне достаточно иметь в распоряжении геометрические векторы, вводимые без всяких линейных пространств вполне доступным для школьников образом.

Отметим, что в вузах аналитическая геометрия обычно рассказывается традиционным способом (т.е. на основе аксиоматики Гильберта), чтобы на *простом* и доступном материале подготовить студента к изучению линейной алгебры. Единственным известным нам учебным пособием для студентов вузов, обучающихся по специальности «математика», в котором изложение аналитической геометрии опирается на понятие вещественного линейного пространства, является «Аналитическая геометрия» М.М. Постникова [3]. Но и в этой книге, вводя вещественное линейное пространство, автор отталкивается от свойств геометрических векторов, считая их известными из школьной программы. Прежде чем ввести каждую новую группу аксиом линейного, евклидова или аффинного пространства, автор сначала исследует вопрос на наглядно-интуитивном уровне и только после этого предлагает обратить точку зрения и принять известные из школы факты в качестве аксиом.

Книга для учителя В.Г. Болтянского «Элементарная геометрия» [2] построена на основе вейлевской аксиоматики геометрии. В предисловии автор говорит, что книга доступна школьникам старших классов в качестве *дополнительного чтения* для углубленного ознакомления с геометрией. При этом автор и для геометрической интерпретации доказанных по Вейлю результатов, и для формулирования новых теорем опирается на пространственную

геометрическую интуицию школьников, уже развитую при изучении планиметрии и стереометрии традиционным способом.

Таким образом, мы считаем целесообразным в 10-11-х классах продолжить изучение геометрии на основе аксиоматики Гильберта.

## **2. О «ножницах» между школьной и вузовской математикой в преподавании теории многочленов [1].**

В школах с углубленным изучением математики теории многочленов уделяется достаточно большое внимание. В некоторых вузах аппарат многочленов активно используется при изучении курса математики, но предполагается, что этот материал в достаточной степени уже известен студентам из курса математики средней школы.

Не имея достаточных знаний и умений, связанных с многочленами с одной переменной, выпускник школы встретится с серьезными трудностями не только при изучении курса математики в вузе, но, возможно, и на более раннем этапе – при сдаче вступительных экзаменов по математике. На вступительных экзаменах систематически встречаются задачи более широкого класса, чем в общеобразовательной школе. При этом такие задачи, формально говоря, не выходят за рамки программы общеобразовательной школы. Например, часто встречаются задачи, сводящиеся к рассмотрению кубических уравнений, которые могут быть решены с помощью группировки. Между тем, группировка, как известно, практически всегда является неалгоритмическим приемом, и поиск удачной группировки далеко не всегда оказывается успешным. В то же время, если уравнение имеет хотя бы один рациональный корень, то совершенно элементарная теория превращает подобные задачи в алгоритмические.

На вступительных экзаменах в некоторые вузы с высокими требованиями по математике иногда предлагают задачи, в которых требуется доказать, что кубическое уравнение не имеет рациональных корней. Если считать, что теорема о рациональных корнях многочлена с целыми коэффициентами – это не слишком сложная задача, которую абитуриент может решить самостоятельно, то и этот класс задач не выходит за рамки программы общеобразовательной школы. Для выпускников, знакомых с основами теории многочленов, эти задачи не представляют никаких трудностей.

Многочлены с одной переменной и вещественными коэффициентами могут рассматриваться как алгебраические объекты, то есть символы определенного вида, и как функции одной переменной (вещественной или комплексной). В связи с многочленами и связанными с ними алгебраическими уравнениями возникают некоторые логические и терминологические трудности, касающиеся вопроса о числе корней. В различных учебных пособиях для школьников встречаются разные подходы к этому вопросу. К сожалению, четких и согласованных подходов, которых придерживались бы приемные комиссии разных вузов (или даже члены одной комиссии), и, более того, преподаватели одной и той же школы, в этом вопросе нет. На наш взгляд эти



разногласия отражают существующие «ножницы» между школьной и вузовской математикой.

Использование теории многочленов в высшей математике и ее приложениях базируется на следствии из основной теоремы алгебры: каждое алгебраическое уравнение  $n$ -ой степени имеет ровно  $n$  корней, причем под множеством всех корней многочлена  $F(x)$  с действительной или комплексной переменной понимают числа  $c_1, c_2, \dots, c_n$ , участвующие в разложении  $F(x) = a(x-c_1)(x-c_2)\dots(x-c_n)$  многочлена  $F(x)$  на множители первой степени. При этом, если среди чисел  $c_1, c_2, \dots, c_n$  имеются совпадающие, то говорят, что у многочлена есть кратные корни и каждый корень считается столько раз, сколько раз он встречается среди чисел  $c_1, c_2, \dots, c_n$  (то есть какова его кратность). Таким образом, термин «множество корней многочлена» понимают не в теоретико-множественном смысле. Теоретико-множественное понимание этого термина недостаточно, так как несет не всю информацию о корнях многочлена (например, теряется информация о некоторых его свойствах как функции, о взаимном расположении его графика и оси абсцисс). Таким образом, указание множества корней многочлена состоит из: 1) указания множества всех его корней в теоретико-множественном смысле и 2) указания кратности каждого корня из множества пункта 1). Например, множество корней многочлена  $x^2(x-1)$  есть  $\{0;1\}$ , где 0 есть корень кратности 2 (двукратный корень), а 1 – корень кратности 1 (однократный, то есть простой корень). То же самое можно выразить и в следующем виде: корнями нашего многочлена являются числа  $x_1 = 1$ ,  $x_2 = x_3 = 0$ . И тому подобное.

Понятия: корни многочлена  $F(x)$  и решения (корни) алгебраического уравнения  $F(x) = 0$  не различают. Это одно и то же.

Именно описанный выше подход к вопросу о числе корней многочлена (и алгебраического уравнения) дает возможность полноценно строить курс высшей математики. Например, в аналитической геометрии свойства фигур изучаются аналитически, то есть средствами алгебры. В алгебре нет понятия предельного перехода, поэтому касательная не может быть определена как предельное положение секущей. Касательная к линии второго порядка в аналитической геометрии определяется как прямая, которая пересекает линию в двух совпадающих (в алгебраическом смысле) точках (хотя геометрически она пересекает линию в одной точке). Рассмотрим параболу  $y = x^2$ . Прямая  $y = 0$  является касательной в точке  $(0;0)$ , с алгебраической точки зрения она пересекает параболу в двух совпадающих точках (хотя геометрически это одна точка). Прямая  $x = 0$  пересекает параболу геометрически также в одной точке  $(0;0)$ , но касательной не является. (Прямая  $y = 0$  имеет параметрическое уравнение  $x = t, y = 0$ . Для нахождения значений параметра  $t$  для точек пересечения прямой и параболы подставим выражения координат точек нашей прямой через  $t$  в уравнение параболы. Получим уравнение  $0 = t^2$ , имеющее решение  $t_1 = t_2 = 0$ , дающее две совпадающие точки пересечения

$M_1(0;0)=M_2(0;0)$ . Прямая  $x=0$  имеет параметрическое уравнение  $x=0, y=t$ . Действуя как выше, для точек пересечения получим одно значение параметра  $t=0$ , дающее одну точку пересечения  $M_1(0;0)$ .

Простые и кратные корни многочлена также имеют различия с точки зрения математического анализа. Многочлен  $F(x)=x$  имеет единственный корень  $x=0$ , а многочлен  $G(x)=x^2$  имеет два корня, равных 0. Прямая  $y=x$  пересекает ось  $O_x$ , а парабола  $y=x^2$  касается оси  $O_x$  в точке  $(0;0)$ ; число 0 является корнем не только многочлена  $G(x)=x^2$ , но и корнем его производной  $G'(x)=2x$ ; функция  $G(x)$  быстрее стремится к 0, чем функция  $F(x)$  при  $x$ , стремящемся к 0.

Можно было бы привести примеры и из других разделов математики, например, таких, как интегрирование рациональных функций, линейные операторы, дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и другие, где, естественно, используется приведенный выше подход к вопросу о числе корней многочлена (или алгебраического уравнения).

В школьном курсе математики приведенный (не чисто теоретико-множественный) подход к понятию множества корней многочлена менее необходим, хотя тоже полезен.

Поэтому некоторые авторы учебных пособий или даже учебников для школы, а вслед за ними некоторые школьные преподаватели не учитывают кратность корней многочлена. Например, считают, что многочлен  $x^2-2x+1$  имеет единственный корень  $x=1$ . А иногда, см. [4], считают, что корни многочлена  $F(x)$  и корни соответствующего алгебраического уравнения  $F(x)=0$  – это не одно и то же. Имеется в виду, что при нахождении корней многочлена кратность корней учитывается, а при нахождении решений уравнения  $F(x)=0$  – нет. В этом случае получается, что многочлен  $F(x)=x^2-2x+1$  имеет два равных корня 1 (или корень  $x=1$  кратности 2), а уравнение  $x^2-2x+1=0$  имеет единственный корень (решение)  $x=1$ .

Некоторые авторы учебных пособий для школьников пишут о том, что логические и терминологические проблемы имеются, но без обсуждения этих проблем вводят соглашения, уравнивающие оба подхода к числу корней многочлена. Например, И.Ф. Шарыгин [5] предлагает под выражениями: «квадратное уравнение, имеющее одно решение» и «квадратное уравнение с равными корнями» понимать одно и то же. Оба выражения применяются при формулировке задач.

Таким образом, отношение выпускника школы к рассматриваемой проблеме во многом зависит от методических воззрений его преподавателя и от требований преподавателя к логике изложения. Может получиться так, что мнение ученика, при более глубоком изучении темы, пойдет вразрез с мнением учителя.

Мы считаем, что подход к вопросу о числе корней многочлена, не учитывающий кратности корней, то есть когда указываются все числа, являющиеся корнем многочлена или уравнения, но не указывается их кратность,

хуже не чисто теоретико-множественного подхода. В частности, этот подход сужает возможности школьника. Например, без учета кратности корней невозможно воспользоваться формулами Виета для решения такой простой задачи: «составить квадратное уравнение, у которого сумма корней равна 2, а произведение равно 1».

По формуле Виета (которые на самом деле верны и для случая кратных корней, но здесь мы этот случай рассматривать не можем) если уравнение имеет разные корни  $x_1$  и  $x_2$ , то  $x_1 + x_2 = 2$ , а  $x_1 \cdot x_2 = 1$ . Отсюда следует, что  $x_1 = x_2 = 1$ . То есть получилось, что наше уравнение имеет один корень. Следовательно, наше предположение о том, что уравнение имеет два разных корня, оказалось ложным и, поэтому, формулы Виета неприменимы. Мы приходим к очень странному выводу: наш способ решения не годится и надо искать какой-то другой путь решения задачи. (А что делать, если, например,  $x_1 + x_2 = 84$ , а  $x_1 \cdot x_2 = 2209$ ?).

Однако необходимо принять к сведению, что существует ряд задач, предлагаемых в школе и на вступительных экзаменах в вузы, в которых знание кратности корней многочлена или алгебраического уравнения несущественно. Поэтому можно воспользоваться вторым подходом к вопросу о числе корней, и составители таких задач исходят именно из этого подхода, хотя явно об этом в формулировке задачи не говорится. К таким задачам, в частности, относятся задачи с параметром, которые можно свести к расположению корней квадратного трехчлена. Например:

1) Определить все значения параметра  $a$ , при которых уравнение  $2ax^2 - 4(a+1)x + 4a + 1 = 0$  имеет один корень.

Здесь имеются в виду случаи, когда  $a = 0$ , то есть уравнение становится линейным, и случаи, когда  $D = 0$  (составители задач иногда считают, что в этом случае уравнение имеет один корень – кратность не учитывается).

2) При каких значениях параметра  $a$  уравнение  $(a-1)x^2 - 2ax + 2 - 3a = 0$  имеет единственное решение, удовлетворяющее условию  $x > 1$ ?

3) При каких значениях параметра  $a$  система уравнений

$$\begin{cases} (x+a)^2 + (y-a-1)^2 = 1 \\ \frac{y-1}{|x|-x} = 0 \end{cases}$$

имеет единственное решение. Найти это решение при каждом  $a$ .

В задачах такого типа подразумевается, что выражения „квадратное уравнение, имеющее одно решение” и „квадратное уравнение с равными корнями” означают одно и то же. Конечно же, ученик, изучивший основы теории многочленов с одной переменной, ясно представляет себе разницу между корнем линейного уравнения и равными корнями квадратного уравнения. Однако, в силу традиций, сложившихся в школе в последние годы, допустимо считать, что квадратное уравнение с равным нулю дискриминантом

имеет единственный корень. Это соглашение обусловлено чисто методическими соображениями, цель которых – упростить и изложение теории в школе, и сами задачи.

Таким образом, школьникам, которые намерены продолжить изучение математики в вузе, мы рекомендуем преподавать теорию многочленов классическим способом, используя термин «множество корней многочлена» не в теоретико-множественном смысле. Однако необходимо настойчиво обращать внимание учащихся на тот факт, что многие школьные задачи формулируются без учета кратности корней многочлена или решений алгебраического уравнения.

#### **Список литературы**

1. Блудова И. В., Белянова Э. Н. О «ножницах» между школьной и вузовской математикой в преподавании теории многочленов // Евразийский союз ученых. – 2014. – № 9. С. 26-28.
2. Болтянский В.Г. Элементарная геометрия. – М.: Просвещение, 1985. – 325 с.
3. Постников М.М. Аналитическая геометрия. – М.: Наука, 1986. – 754 с.
4. Табачников С.Л. Многочлены. – М.: ФЗИС, 2004. – 200 с.
5. Шарыгин И.Ф. Сборник задач по математике с решениями. 10 класс. – М.: Астрель, 2001. – 446 с.

### **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИСТЕННОГО ЭФФЕКТА В СЛУЧАЙНЫХ УПАКОВКАХ СИСТЕМ ЧАСТИЦ**

***Бондарев В.Г.***

доцент кафедры информационных систем управления НИУ «БелГУ»,  
канд. техн. наук, доцент,  
Россия, г. Белгород

В статье проводится математическое моделирование влияние пристенного эффекта на плотность случайной упаковки системы жестких сфер. Полученные зависимости плотности упаковки от толщины пристенного слоя частиц сравниваются с аналогичными характеристиками для регулярных шаровых упаковок.

*Ключевые слова:* моделирование, случайная упаковка, плотность упаковки.

При размещении сфер в виде плотноупакованной случайной системы в некотором ограниченном пространстве плотность их упаковки снижается, вследствие возникновения областей упорядочивания сфер вблизи границ рассматриваемой системы, а также происходит возникновение дополнительных пустот по причине исключения из рассмотрения сфер, которые могли бы частично разместиться внутри рассматриваемого объема. Ограничение области формирования случайной упаковки системы частиц вызывает явление так называемого пристенного эффекта [1].

Причина изменения плотности упаковки частиц в пристенном слое носит двоякий характер. С одной стороны стенки области установки частиц препятствуют плотной укладке частиц, вследствие отсутствия у них допол-

нительных степеней свободы, а с другой – вызывают упорядочивание частиц системы [2]. Влияние расстояния между стенками области установки полностью определяется соотношением размера области установки частиц и размера частиц системы. Так, считается, что при соотношении размера области установки  $D$  и диаметра  $d$  частицы порядка четырех-пяти ( $D/d \sim 4 \div 5$ ) пристенный эффект оказывает существенное влияние на структуру системы частиц [3]. Основываясь на представленных данных, было решено посвятить эту работу разработке математической модели случайной упаковки, ограниченной с одной стороны границей, а также оценки влияния пристенного эффекта на плотность упаковки системы частиц.

Пусть у нас имеется совокупность  $N$  идентичных сфер диаметром  $d$ , представленных в виде плотноупакованной случайной системы в некотором ограниченном пространстве объемом  $V$  с линейным размером  $D$ . Пусть также у нас имеется некоторая граничная зона, вблизи стенок области установки частиц, с линейным размером  $L$ . Необходимо найти зависимость плотности упаковки  $\eta$  от параметров, связанных с наличием границ области установки сфер.

Разобьем всю плотноупакованную случайную систему сфер на две части (рис.1). Первая часть, занимающая объем  $V_{10}$ , будет представлять собой систему сфер, имеющую плотность упаковки  $\eta_1$ , соответствующую случаю неограниченного пространства

$$\eta_1 = \frac{N_1 v}{V_{10}}, \quad (1)$$

где  $N_1$  – число сфер в области объемом  $V_{10}$ ;  $v$  – объем отдельной сферы.

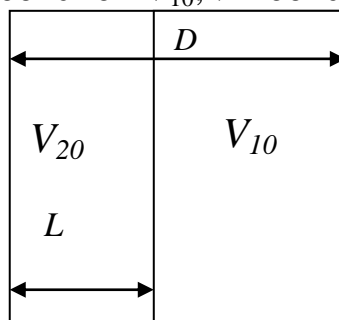


Рис. 1. Схема структуры плотноупакованной случайной системы частиц

Вторая часть системы будет содержать только граничные сферы, которые полностью размещены внутри рассматриваемого объема плотноупакованной случайной системы. Данная система будет занимать объем  $V_{20}$  и иметь плотность упаковки

$$\eta_2 = \frac{N_2 v}{V_{20}}, \quad (2)$$

где  $N_2$  – число сфер, расположенных в пристенной области.

Найдем вначале выражение для определения числа сфер  $N_1$  в области объемом  $V_{10}$ . Для этого будем считать, что число таких сфер должно полностью определяться через размерные параметры области установки частиц

$$N_1 = \frac{\eta_1}{v} k_f (D - L)^3, \quad (3)$$

где  $k_f$  – объемный коэффициент формы. Так, в случае сферической формы области установки сфер:  $k_f = \pi/6$ , при кубической форме:  $k_f = 1$ , а при цилиндрической форме с одинаковыми линейными размерами:  $k_f = \pi/4$ .

Аналогичным образом определим и число сфер  $N_2$

$$N_2 = \frac{\eta_2}{v} k_f [D^3 - (D - L)^3], \quad (4)$$

Плотность упаковки  $\eta$  рассматриваемой системы частиц определим согласно формуле

$$\eta = \frac{N_1 v + N_2 v}{V}. \quad (5)$$

Подставляя соответствующие выражения для параметров, входящих в уравнение (5) из формул (3) и (4), и произведя необходимые преобразования, получим

$$\eta = \eta_1 \left(1 - \frac{L}{D}\right)^3 + \eta_2 \left[1 - \left(1 - \frac{L}{D}\right)^3\right]. \quad (6)$$

Полученное выражение (6) показывает, что объемный коэффициент формы  $k_f$  оказался не включенным в окончательную формулу и, следовательно, форма области установки частиц не оказывает влияния на плотность случайной упаковки системы сфер. Кроме того, при значениях  $L$  сопоставимых со значениями области установки  $D$  ( $D \sim L$ ) плотность случайной упаковки  $\eta$  системы сфер практически полностью определяется плотностью упаковки  $\eta_2$ , а при значениях области установки  $D$  много больше значений  $L$  ( $D \gg L$ ) плотность упаковки  $\eta$  определяется значениями плотности упаковки  $\eta_1$  самой системы сфер.

Основываясь на полученных закономерностях можно сделать вывод о размере пристенной области. Для этого, мы воспользуемся известным эмпирическим выражением [4]

$$\eta = 0,64 - 0,33/\sqrt[3]{N}, \quad (7)$$

где  $N$  – общее число сфер, находящихся в пределах области установки частиц.

Определив общее число сфер  $N$  как сумму всех сфер в областях  $V_{10}$  и  $V_{20}$  с помощью формул (3) и (4), а также выразив ширину пристенной зоны через диаметр  $d$  отдельной сферы в виде:  $L = nd$  ( $n$  – количество сфер на отрезке  $L$ ), можно оценить и ширину пристенной области, которая в этом случае составляет величину порядка  $2,75d$ , что достаточно близко к результатам, полученным с помощью компьютерного моделирования ( $L = 1,5d - 2,5d$ ) [5].

#### Список литературы

1. Mueller, G.E. Radial porosity in packed beds of spheres / G.E. Mueller // Powder Technology. – 2010, №203. – P. 626-633.

2. Roozbahani, M.M. Effect of rectangular container's sides on porosity for equal-sized sphere packing / M.M. Roozbahani, B.B.K. Huat, A. Asadi // Powder Technology. – 2012, №224. – P. 46-50.
3. Wensrich, C.M. Boundary structure in dense random packing of monosize spherical particles / C. M. Wensrich // Powder Technology. – 2012, №219. – P. 118-127.
4. Scott, G.D. Packing of equal spheres / G.D. Scott // Nature. – 1960. – Vol.188, № 4754. – P. 908-909.
5. Бондарев, В.Г. Случайная 3D-упаковка и пристенный эффект [Текст] / В.Г. Бондарев, Л.В. Мигаль, Т.П. Бондарева // Теоретические и прикладные аспекты современной науки: сб. научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, 31 мая 2015 г. – Белгород. – 2015.

## ПРЕДЕЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ СЛУЧАЙНОЙ УПАКОВКИ

***Бондарев В.Г.***

доцент кафедры информационных систем управления НИУ «БелГУ»,  
канд. техн. наук, доцент,  
Россия, г. Белгород

В статье рассматривается общий подход к определению предельной плотности упаковки систем частиц со стороны статистического описания случайного размещения геометрических элементов регулярных упаковок как в двух-, так и трехмерном пространствах.

*Ключевые слова:* моделирование, случайная упаковка, плотность упаковки.

Случайная упаковка представляет собой сложную структурно-неоднородную систему, состоящую из совокупности частиц, находящихся в контактном взаимодействии [1]. Одной из наиболее актуальных проблем, стоящих в теории плотноупакованных систем, является оценка предельных значений плотностей упаковки частиц, расположенных случайным образом, в пространствах различной размерности.

Наиболее значимые результаты по определению предельной плотности случайных упаковок были получены экспериментально, либо путем компьютерного моделирования. Наиболее достоверные сведения для двумерного случая можно найти в работе Дж. Берримана [2], в которой плотность упаковки определена с точностью до третьего знака:  $0,817 \pm 0,003$  и в работе П. Меакин и Р. Джулиен [3], определивших плотность упаковки с точностью до четвертого знака:  $0,8180 \pm 0,0001$ . В трехмерном случае можно выделить работу того же Дж. Берримана [2], получившего значение:  $0,64 \pm 0,02$ . Другой подход, предложенный П. Джалали и М. Ли [4], и основанный на геометрическом анализе возможных локальных конфигураций твердых сфер, дает оценку для предельной плотности случайной упаковки равную: 0,6394.

Решение поставленной задачи в данной работе основывается на подходе построения случайной упаковки систем сферических частиц, в предположении, что структуру упаковки можно приближенно описать как совокупность структурных элементов регулярных упаковок, базовые конфигурации

которых представлены с одинаковой вероятностью. При этом изменение значений предельной плотности упаковки определяется только взаимным расположением структурных элементов при сохранении их формы или же наличия достаточно малых искажений.

При построении математической модели случайной упаковки рассматривалась модель структуры, сформированной многократным повторением базовых конфигураций, образованных на основе регулярных структурных элементов, имеющих форму в виде прямоугольного и равностороннего треугольника. Анализ возможных конфигураций показал, что достаточно сформировать всего два типа базовых конфигураций (рис. 1).

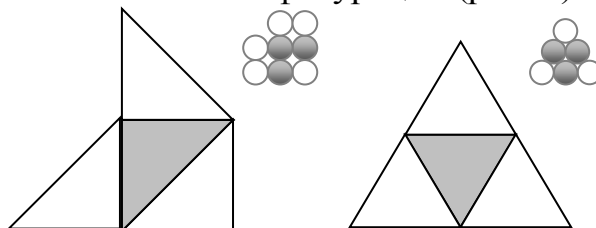


Рис. Типы базовых конфигураций

Каждая из представленных базовых конфигураций обладает собственными наборами структурных характеристик, таких как площадь частицы  $s_p$ , средняя площадь  $s_i$ , занимаемой структурным элементом в  $i$ -той базовой конфигурации, а также плотность упаковки  $\eta_i$   $i$ -той базовой конфигурации

$$\eta_i = \frac{n s_p}{\sum_i^n s_i} \quad (1)$$

Если считать, что упаковка частиц представляет собой систему, в которой базовые конфигурации представлены с одинаковой вероятностью, то плотность предельной упаковки  $\eta_{пред}(2)$  можно определить следующим выражением

$$\eta_{пред}(2) = \frac{3s_p}{2s_1 + s_2}, \quad (2)$$

где  $s_1$  и  $s_2$  – средние площади, занимаемые частицами, находящимися в разных конфигурациях. Здесь, при определении предельной плотности упаковки, учитывается тот факт, что число прямоугольных структурных элементов в упаковке должно быть в два раза большим, по сравнению с количеством равносторонних структурных элементов, что связано с обязательной установкой возле каждого прямоугольного элемента дополнительно аналогичного структурного элемента. Расчет по формуле (2) приводит к численной оценке плотности свободной упаковки:  $\eta_{пред}(2) = 0,8221$ . Сравнение данного значения для предельной плотности упаковки с ранее полученными данными показывает, что оно представляет собой верхнее граничное значение для экспериментального и компьютерного моделирования данной характеристики. Аналогичное значение было ранее получено в [1], однако в этой работе оно рассматривалось не как значение предельной плотности упаковки, а величи-



на плотности свободной упаковки, что в дальнейшем не получило достаточно весомых аргументов для своего подтверждения.

В плотных системах частицы могут объединяться в локальные конфигурации, получившие название тетраэдрических, на основе которых могут формироваться более крупные агрегаты. Такой принцип организации структуры позволяет реализовать многообразие плотных локальных конфигураций. Для нахождения предельной плотности 3D-упаковки необходимо выбрать базовые конфигурации на основе трехмерных регулярных упаковок. В качестве базовых конфигураций можно рассматривать отдельные ячейки пяти основных регулярных упаковок (таблица).

Таблица

**Структурные характеристики регулярных 3D-упаковок**

Тип упаковки	Коорд. число	Плотность упаковки
Простая кубическая	6	0,5236
Кубо-гексагональная	8+(6)	0,6046
Объемно-центрированная кубическая (ОЦК)	8+(4)	0,6802
Тетрагональная	10	0,6981
Гранецентрированная кубическая (ГЦК)	12	0,7405

Воспользуемся вышеприведенным подходом для 3D-упаковки и определим предельную плотность упаковки в виде

$$\eta_{пред}(3) = \frac{nv}{\sum_{i=1}^n v_{0i}}, \quad (3)$$

где  $n$  – количество регулярных упаковок ( $n=5$ );  $v$  – объем сферы;  $v_{0i}$  – объем, занимаемый ячейкой  $i$ -той регулярной упаковки, который можно выразить через  $i$ -тую плотность упаковки:  $v_{0i} = v/\eta_i$ . Тогда

$$\eta_{пред}(3) = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \eta_i^{-1}}, \quad (3)$$

Подставляя значения  $i$ -тых плотностей упаковки, взятые из таблицы, можно просчитать предельную плотность упаковки, значение которой численно равно:  $\eta_{пред}(3) = 0,63964$ . Здесь мы имеем достаточно хорошее совпадение, до третьего знака после запятой, со значением, полученным П. Джалали и М. Ли [4] и рядом других исследователей [5], что указывает на правильность выбранного подхода в расчете предельной плотности 3D-упаковки.

#### Список литературы

1. Мигаль, Л.В. Стохастическая упаковка систем сферических монокристаллов на плоскости [Текст] / Л.В. Мигаль, В.Г. Бондарев // Региональный вестник молодых ученых. – 2005. – №3/4(6). – С.5-7.
2. Berryman, J.G. Random close packing of hard spheres and disks / J.G. Berryman // Phys. Rev. A. – 1983. – Vol.27, №2. – P. 1053-1061.
3. Meakin, P. Simple three-dimensional models for ballistic deposition and restructuring / P. Meakin, R. Jullien // J. Phys. France. – 1987. – Vol.48. – P. 1651.

4. Jalali, P. An estimate of random close packing density in monodisperse hard spheres / P. Jalali, M. Li // J. Chem. Phys. – 2004. – Vol.120, № 2. – P. 1138-1139.
5. Бондарева, Т.П. Моделирование случайной упаковки систем сферических частиц [Текст] / Т.П. Бондарева, В.Г. Бондарев, Л.В. Мигаль // В кн.: Материалы международного семинара «Физико-математическое моделирование систем», Воронеж, 2012. – С. 22-28.

## СЛУЧАЙНАЯ 3D-УПАКОВКА И ПРИСТЕННЫЙ ЭФФЕКТ

**Бондарев В.Г.**

доцент кафедры информационных систем НИУ «БелГУ»,  
канд. техн. наук, доцент,  
Россия, г. Белгород

**Мигаль Л.В.**

доцент кафедры информационных систем управления НИУ «БелГУ»,  
канд. физ.-мат. наук, доцент,  
Россия, г. Белгород

**Бондарева Т.П.**

ассистент кафедры информационных систем управления  
НИУ «БелГУ»,  
Россия, г. Белгород

В статье путем моделирования случайной упаковки системы жестких сфер исследуется влияние масштаба пористой среды на изменение пространственной плотности упаковки. Проведены численные эксперименты по выявлению распределения линейной плотности упаковки вблизи пристенной области установки системы жестких сфер.

*Ключевые слова:* моделирование, случайная упаковка, плотность упаковки, численный эксперимент.

Ограничение области формирования случайной упаковки системы частиц вызывает явление так называемого пристенного эффекта [1]. Причина изменения плотности упаковки частиц в пристенном слое носит двоякий характер. С одной стороны стенки области установки частиц препятствуют плотной укладке частиц, вследствие отсутствия у них степеней свободы, а с другой – вызывают упорядочивание частиц системы [2]. Влияние расстояния между стенками области установки полностью определяется соотношением размера области установки частиц и размера частиц системы. Так, считается, что при соотношении размера области установки  $D$  и диаметра  $d$  частицы менее четырех-пяти ( $D/d < 4-5$ ) пристенный эффект оказывает существенное влияние на структуру системы частиц [3]. Основываясь на представленных данных, было решено посвятить эту работу разработке модели случайной упаковки, ограниченной с одной стороны границей, и определению изменения плотности упаковки в отдельных слоях. Цель самого исследования состоит в том, чтобы проанализировать изменения плотности упаковки путем

проведения численных экспериментов по выявлению распределения линейной плотности упаковки вблизи пристенной зоны установки системы жестких сфер.

Для анализа изменения плотности упаковки с учетом наличия границы области установки было проведено построение имитационной модели случайной упаковки системы жестких сфер. Для этого нами был разработан алгоритм моделирования, в котором учитывался процесс размещения частиц вблизи границы области установки. Применение разработанного программного комплекса [4] позволило нам провести ряд модельных экспериментов с целью построения случайных упаковок.

В качестве эталона для всех случайных упаковок можно рассматривать регулярные упаковки. Результаты измерений линейной плотности упаковки  $\eta$  от расстояния  $r$  до стенки, определяемого в диаметрах частиц, для кубической и гексагональной регулярных упаковок сфер представлены на рис. 1.

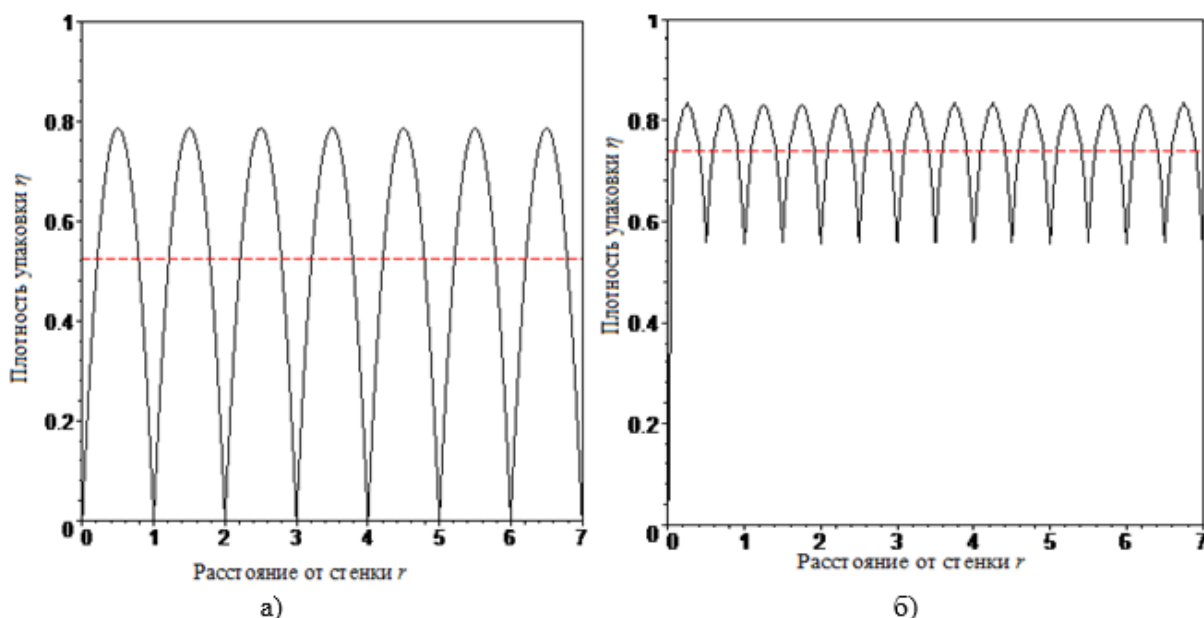


Рис. 1. Зависимость линейной плотности упаковки  $\eta$  от расстояния от стенки  $r$  для а) кубической и б) гексагональной регулярной упаковки сфер (красная штриховая линия – значение интегральной плотности упаковки)

При проведении численных экспериментов по определению структурных характеристик случайной упаковки в трехмерном пространстве было сгенерировано более 100 различных случайных упаковок. Генерации производились в области  $16 \times 16$  диаметров сфер, что позволило исследовать объем совокупности в пределах от 1500 и более частиц и получать стабильные значения линейных и интегральных плотностей упаковки.

Проведенная нами статистическая обработка полученных данных позволила установить зависимость величины пристенного всплеска линейной плотности упаковки от ширины пристенной зоны области установки. Указанная зависимость представлена на рис. 2.

Практически для всех случаев зависимость  $\eta=f(r)$  для слоев имеет форму флуктуирующей вблизи центра области установки синусоиды. При этом

вблизи стенки области установки во всех случаях наблюдается существенное падение линейной плотности упаковки.

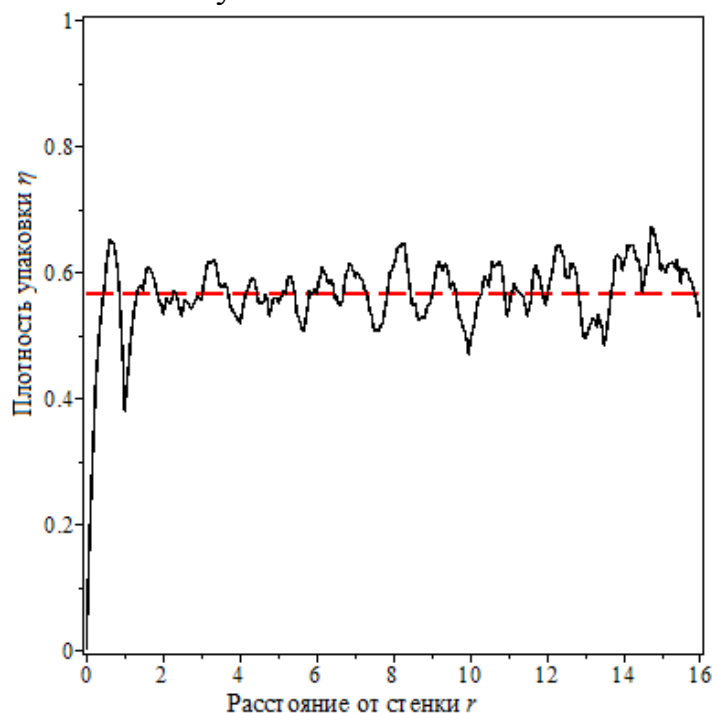


Рис. 2. Зависимость линейной плотности упаковки  $\eta$  от расстояния от стенки  $r$  (в диаметрах частиц) для случайной упаковки сфер

Полученная зависимость  $\eta=f(r)$  позволяет определить некоторые закономерности распределения линейной плотности упаковки  $\eta$  по отдельным слоям:

1. Вблизи стенки области установки линейная плотность упаковки  $\eta$  достигает своего минимума, приближаясь к нулевому значению.
2. Первый максимум линейной плотности упаковки ( $\eta=0,66$ ) наблюдается при значении численно равном  $0,5d$ .
3. При значении  $1,0d$  отмечается минимум линейной плотности упаковки величиной несколько меньшего размера ( $\eta=0,38$ ).
4. С увеличением расстояния от стенки амплитуда зависимости  $\eta=f(r)$  поддерживается на достаточно постоянном уровне. Значение амплитуды данной зависимости также зависит и от высоты области установки.

Основываясь на полученных закономерностях можно сделать вывод о размере пристенной зоны с наиболее рыхлой укладкой, которая составляет величину порядка  $1,5d - 2,5d$ . Возможно, в случае предельной интегральной плотности упаковки ( $\eta=0,64$ ), где частицы укладываются более плотно, размер пристенной зоны может быть увеличен в несколько раз, что связано с более сильным взаимодействием частиц.

#### Список литературы

1. Antwerpena, W. A review of correlations to model the packing structure in packed beds of mono-sized spherical particles / W. Antwerpena, C.G. Toit, P.G. Rousseau // Nuclear Engineering and Design. – 2010, №240. – P. 1803-1818.

2. Roozbahani, M.M. Effect of rectangular container's sides on porosity for equal-sized sphere packing / M.M. Roozbahani, B.B.K. Huat, A. Asadi // Powder Technology. – 2012, №224. – P. 46-50.

3. Wensrich, C.M. Boundary structure in dense random packing of monosize spherical particles / C.M. Wensrich // Powder Technology. – 2012, №219. – P. 118-127.

4. Бондарева, Т.П. Моделирование случайной упаковки систем сферических частиц [Текст] / Т.П. Бондарева, В.Г. Бондарев, Л.В. Мигаль // В кн.: Материалы международного семинара «Физико-математическое моделирование систем», Воронеж, 2012. – С. 22-28.

## **АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ МОТИВАЦИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ – БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ**

***Горячева К.Г.***

студентка Института математики, физики и информатики  
Красноярского государственного педагогического университета  
им. В.П. Астафьева,  
Россия, г. Красноярск

В статье рассмотрен мотивационный компонент научно-исследовательской деятельности студентов педагогического вуза. На основе мониторинговых исследований установлены особенности структуры и содержания мотивационной сферы научно-исследовательской деятельности студентов в процессе их профессиональной подготовки в вузе, охарактеризованы основные группы мотивов исследовательской деятельности студентов – будущих учителей.

*Ключевые слова:* мотивация, научно-исследовательская деятельность, будущий учитель математики, ФГОС ВПО.

Неотъемлемой частью профессиональной подготовки будущего учителя математики в современных условиях является, согласно ФГОС ВПО, формирование и развитие общекультурных и профессиональных компетенций, в том числе и области научно-исследовательской деятельности. Поскольку такая интегративная характеристика личности студента как компетенция предполагает наличие в своей структуре мотивационной составляющей [1], то проблема формирования положительной мотивации профессионально ориентированной исследовательской деятельности студентов – будущих учителей математики является весьма актуальной.

Формирование любой мотивации, в том числе и мотивации научно-исследовательской деятельности, не единовременный процесс. Он происходит постепенно, является следствием воздействия многих факторов. Без сформированной адекватной мотивации научно-исследовательской деятельности нельзя ожидать эффективного освоения данного вида деятельности в процессе профессиональной подготовки в вузе.

С целью выявления мотивации научно-исследовательской деятельности студентов – будущих учителей математики было проведено мониторинговое исследование среди студентов третьего курса Института математика, физики и информатики КГПУ им. В.П. Астафьева. Предложенная студентам анкета представляла собой перечень мотивов, степень значимости которых необходимо было оценить по трехбалльной шкале.

Как показывает анализ результатов опроса, ведущим мотивом для реализации научно-исследовательской деятельности, по мнению студентов, оказалось желание расширить свой кругозор, его отметили около 78% из числа опрошенных. 63% из числа опрошенных выделили стремление к творческой работе; желание знать и делиться своими знаниями, что так же является важным в реализации научной деятельности. Более половины респондентов считают крайне важным осознание значимости подготовки к исследовательской деятельности для будущей профессии; желание проверить и проявить себя в работе; стремление реализовать свою индивидуальность; желание овладеть способами познания социальной реальности; желание лучше понять особенности проблем, которые придется разрешать в будущей профессиональной деятельности. Стремление к общению с единомышленниками; не желание портить отношения с преподавателем, ведущим научный кружок; стремление хорошо выглядеть в глазах товарищей по группе являются несущественными качествами, по мнению опрошенных, для осуществления научной деятельности будущим учителем.

Таким образом, сравнивая теоретические результаты, полученные в работе [2], и результаты анализа настоящего исследования можно сделать вывод, что на третьем курсе у студентов преобладает ситуативный, идентификационный мотив рассматриваемого вида деятельности. А службистский мотив и ситуативный не играет ведущей роли для данной категории студентов.

#### **Список литературы**

1. Зданович О.В., Багачук А.В. Структурно-содержательная модель исследовательской компетенции студента – будущего учителя математики // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 2; URL: <http://www.science-education.ru/116-12378> (дата обращения 15. 05. 2015)
2. Т.В. Разина Факторная структура мотивации научной деятельности студентов. Психология обучения. 2011. №10. С. 88–91.
3. Шашкина М.Б., Багачук А.В. Формирование готовности к исследовательской деятельности у будущих учителей математики в педагогическом вузе: монография. – Изд. 2-е, перераб. и доп. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В. П. Астафьева. Красноярск, 2014.

### **ЭВРИСТИКИ В АЛГОРИТМАХ СРАВНЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ**

***Мельникова Е.А.***

доцент кафедры прикладной математики и информатики  
Тольяттинского государственного университета, к.ф.-м.н., доцент,  
Россия, г. Тольятти

***Сивякова Е.В.***

студентка Тольяттинского государственного университета,  
Россия, г. Тольятти

В статье представлены эвристики, применяемые для сравнения генетических последовательностей. Рассмотрен также метод для оценки эффективности алгоритмов, определяющих схожесть нуклеотидных последовательностей, приведены результаты вычислительных экспериментов.

*Ключевые слова:* метрики, генетические последовательности, эвристические алгоритмы обработки строк.

Сравнение последовательностей в сочетании с систематическим сбором, поддержанием и поиском информации в базах данных, содержащих биомолекулярные последовательности, является одной из основных задач современной молекулярной биологии, так как высокое сходство последовательностей ДНК обычно влечет существенное функциональное или структурное сходство организмов [1].

Для определения степени схожести строк, как правило, используют метрику Левенштейна. Однако данная метрика обладает следующими недостатками:

- при перестановке местами слов или частей слов получаются сравнительно большие расстояния;
- расстояния между совершенно разными короткими словами оказываются небольшими, в то время как расстояния между очень похожими длинными словами оказываются значительными.

Более эффективные (по быстродействию, точности) оценки получаются при использовании эвристических алгоритмов [2, 3]. Рассмотрим следующую эвристику для определения схожести длинных строк:

- для каждого символа определить вероятность его появления в каждой из сравниваемых строк;
- скорректировать вероятности: если вероятности для текущих символов окажутся равными, сдвигается строка, в которой осталось больше символов;
- осуществляется сдвиг той строки, текущий символ которой реже встречается в другой строке.

Для проведения вычислительных экспериментов были использованы данные из базы нуклеотидных последовательностей [4]. Результаты вычисления расстояний между некоторыми генетическими последовательностями представлены в таблице. При этом выше диагонали представлены результаты, полученные на основе метрики Левенштейна, ниже диагонали – на основе описанной эвристики.

Для оценки эффективности метрик был применен метод, аналогичный описанному в [5]. Для каждой метрики на основе таблицы расстояний выполняется кластеризация строк. Затем проводится сравнение ожидаемого разбиения и полученного на основе исследуемой метрики. Для этого используются две величины, вычисленные для каждого кластера:

$|A_i|$  – количество особей, которые должны быть в кластере, но отсутствуют;

$|B_i|$  – количество лишних особей в кластере ( $i$  – номер кластера).

Оценка точности исследуемой метрики вычисляется по формуле

$$\frac{\sum_i (\alpha |A_i| + (1 - \alpha) |B_i|)}{\max_j (|A_j|, |B_j|)},$$

где  $\alpha$  – коэффициент важности критерия (значение было выбрано равным 0.4, так как количество лишних объектов в кластере считаем более серьезным нарушением).

Таблица 1

**Результаты работы алгоритмов сравнения строк**

	Bison bison	Bostaurus	Equus burchellii	Homo sapiens	Pan troglodytes	Gallus gallus	Gallus gallus	Passer	Passer domesticus
Bison bison	-	988	4659	4015	4896	4993	6967	7094	6306
Bostaurus	988	-	3683	14293	4846	5016	7273	7125	6347
Equus burchellii	3652	3680	-	4576	4364	4448	14738	16147	14756
Homo sapiens	14515	14392	14576	-	2468	4209	6201	7269	16492
Pan troglodytes	14893	14847	14364	2468	-	3466	6818	6646	6837
Cercopithecus diana	14993	15016	14448	4219	3466	-	6840	6979	6845
Gallus gallus	10267	10273	14738	5211	5818	15840	-	6748	3998
Melopsittacus undulatus	11094	12125	15147	12260	6846	15179	5948	-	6512
Passer domesticus	11326	13547	14706	16092	13839	15845	3998	6818	-

Результаты вычислительных экспериментов показали, что оценка точности исследуемой метрики получается в среднем в 1,2-1,5 раза лучше по сравнению с метрикой Левенштейна, а вычисление расстояния выполняется быстрее в 2-2,5 раза и требует в 2 раза меньше памяти.

**Список литературы**

1. Myers E. An Overview of Sequence Comparison Algorithms in Molecular Biology [Электронный ресурс] // The University of Arizona. – 1991. – Режим доступа: [http://userscs.au.dk/cstorm/courses/AiBS\\_e13/papers/MyersMyers1991\\_SequenceAlignment](http://userscs.au.dk/cstorm/courses/AiBS_e13/papers/MyersMyers1991_SequenceAlignment)
2. Мельников Б. Панин А. Параллельная реализация мультиэвристического алгоритма в задаче сравнения генетических последовательностей // Вектор науки ТГУ. – 2012. – №4(22) – С. 83-85.
3. Мельникова Е., Тренина М. Метрики для кластеризации подзадач в задаче минимизации недетерминированных автоматов // Материалы 3-й научно-практической интернет-конференции «Междисциплинарные исследования в области математического моделирования и информатики». Тольятти, ТГУ – 2014. – С. 61-62.
4. NCBI Nucleotide database [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore>
5. Радионова Ю. Методика оценки эффективности методов кластеризации при построении интеллектуального репозитория // V-я Международная научно-практическая конференция «Интегрированные модели и мягкие вычисления в искусственном интеллекте» (28-30 мая 2009г.). – Сборник научных трудов, Том 2. – М.: Физматлит, 2009. – С. 897-908.



## РАЗВИТИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЫШЛЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СТЕРЕОМЕТРИИ

*Сидорова М.Е.*

магистрант кафедры математики НИУ «БелГУ»,  
учитель МБОУ «Казацкая СОШ»,  
Россия, г. Белгород

В статье дисциплина геометрия рассматривается как определяющая для развития пространственного мышления учащихся, которое, в свою очередь, влияет на интеллектуальное и творческое развитие личности. Обсуждаются проблемы и задачи изучения стереометрии.

*Ключевые слова:* геометрия, стереометрия, пространственные представления, пространственное воображение.

Практически в любом виде своей деятельности человек сталкивается с созданием пространственных образов и учится оперировать ими. Геометрия как дисциплина обладает широким гуманитарным и мировоззренческим потенциалом, она оказывает влияние на формирование интеллектуальной и творческой личности учащегося. Среди учебных дисциплин, составляющих в совокупности школьный курс математики, она занимает особое положение потому, что соединяет в себе абстрактное и конкретное, образное и логическое мышление, индуктивные и дедуктивные рассуждения [1, с. 57]. Именно в процессе изучения геометрии происходит процесс формирования и развития пространственных представлений, при решении геометрических задач ученик может мысленно конструировать пространственные образы изучаемых объектов и выполнять над ними мыслительные операции, соответствующие тем, которые должны быть выполнены над самими объектами.

Проблемы развития пространственного мышления рассматривались многими авторами, например, в работах [1] – [4] обсуждаются вопросы, связанные с ролью геометрии в школьном образовании, трудности организации процесса обучения геометрии и пути их преодоления. По мнению многих исследователей и практиков, эти трудности во многом определяются сложившейся традицией изучения на первом этапе планиметрии, то есть свойств геометрических фигур на плоскости, и только после этого – стереометрии, изучающей свойства геометрических тел в пространстве. Переход от первого из этих этапов ко второму является, обычно, самым сложным, поэтому исследователями в области методики математики неоднократно поднимался вопрос о реализации идеи фузионизма, т.е. одновременного изучения планиметрии и стереометрии.

Важнейшей целью изучения стереометрии является развитие пространственного воображения, то есть отчетливого представления расположения прямых и плоскостей в пространстве и их пересечений. Трудности в изучении стереометрии вызваны тем, что достаточно сложно за определениями и формулировками увидеть наглядную их иллюстрацию. Ученики должны

умело использовать наглядные средства, уметь правильно изображать планиметрические и стереометрические фигуры на чертеже и правильно их читать. Здесь, как известно, перед большинством учащихся возникает множество препятствий. На чертеже изображение элементов пространственных фигур выглядят искаженно и не соответствуют действительности. Например, пересекающиеся прямые могут выглядеть как скрещивающиеся, прямой угол может выглядеть как острый или тупой угол, равные отрезки могут выглядеть как отрезки разной длины, и т.д. Некоторые важные для решения задачи точки или линии могут оказаться на чертеже слишком близкими или совпадающими. Некоторые важные для решения задачи построения могут попасть за край листа бумаги. Также при работе в тетради трудно без следа стереть ненужную или неудачно проведенную линию. Кроме того, для чтения чертежа, на котором искажены линейные и угловые размеры, нужно иметь хорошо развитое пространственное мышление. Все эти факторы приводят к неправильному восприятию учащимися пространственных фигур при изучении стереометрии и, как следствие, снижает их успеваемость.

На первых этапах изучения стереометрии следует учитывать недостаточную развитость пространственного воображения и мышления учеников, которые не обладают навыками изображения пространственных тел на листе бумаги или доске, не умеют увидеть в плоскости чертежа трехмерный геометрический образ. Поэтому особое внимание следует уделять формированию умения видеть геометрические формы в окружающих телах, в том числе и в телах непривычных форм и соотношений. Учителю необходимо обращать внимание учащихся на аналогии изучения планиметрии и стереометрии. При подготовке и проведении уроков стереометрии целесообразно делать упор на знания и умения, полученные из курса планиметрии [4, с. 43]. Чтобы преодолеть эти трудности, необходимо с первых уроков изучения стереометрии широко использовать наглядные материалы, организовывать самостоятельную исследовательскую деятельность учащихся по изучению геометрических объектов, использовать различные методы по формированию конструктивной геометрической деятельности, а также активно использовать системно-деятельностный подход в обучении, в частности большее внимание уделять обучению решению задач.

#### Список литературы

1. Александров А.Д. О геометрии / А.Д.Александров // Математика в школе. – 1980. – №3. – с.56-62.
2. Глейзер Г.Д. Развитие пространственных представлений школьников при обучении геометрии / Г.Д. Глейзер. – М.: Педагогика, 1978. – 104 с.
3. Далингер В. А. Методика формирования пространственных представлений у учащихся при обучении геометрии/ В.А.Далингер. – Омск: ОГПИ, 1992.
4. Смирнова И.М. О преподавании стереометрии в гуманитарных классах / И.М.Смирнова // Математика в школе. – 1994. – № 1. – С. 42-45.

# ПРИМЕНЕНИЕ АСИМПТОТИЧЕСКОГО МЕТОДА В ЗАДАЧЕ О ТЕПЛОВOM ВОЗДЕЙСТВИИ НА НЕФТЕГАЗОВЫЕ ПЛАСТЫ

**Филиппов А.И.**

профессор кафедры общей и теоретической физики  
Стерлитамакского филиала Башкирского государственного университета,  
д-р технич. наук, профессор,  
Россия, г. Стерлитамак

**Зеленова М.А.**

ст. преподаватель кафедры общей и теоретической физики  
Стерлитамакского филиала Башкирского государственного университета,  
к-т физ.-мат. наук,  
Россия, г. Стерлитамак

На основе простейшей задачи о прогреве нефтегазового пласта показаны принципиально новые возможности, возникающие при использовании асимптотических методов. Представлена математическая модель квазистационарного поля в нефтесодержащем пласте, позволяющая на основе асимптотического метода строить аналитические и численные решения задач теплопроводности. При этом нулевое приближение описывает асимптотически осредненные значения температуры, а первый коэффициент разложения, с найденными дополнительными условиями, следующими из требования тривиальных решений осредненной задачи для остаточного члена, при больших временах определяет стационарные температурные поля в выделенных областях. Построенные «в среднем точные» решения удобны для практических приложений и физического анализа процессов и концептуально обеспечивают оценку величины остаточного члена.

*Ключевые слова:* температурное поле, нефтеносный пласт, асимптотический метод, остаточный член, интегральное осреднение.

Построение аналитических зависимостей между доступными для прямых измерений величинами и температурными полями в нефтяном пласте позволяет определить расчетными способами важнейшие физические параметры залежи и установить оптимальные режимы теплового воздействия. Аналитические решения задач позволяют исследовать взаимосвязь полей и определяющих физических параметров, а, следовательно, обладают особой ценностью. Применение квазистационарных моделей позволяют существенно расширить круг задач, обладающих аналитическими решениями, и поэтому широко используется в гидродинамике [3], теплофизике [5], электродинамике [2] и других разделах науки.

Рассмотрим распределение температуры в пласте ( $\Theta$ ,  $\theta_1$  – температурное поле флюида и окружающей среды соответственно), состоящего из трех областей с плоскими границами раздела  $z_d = \pm h$ . Нефтесодержащий слой толщиной  $2h$  и теплопроводностью  $(\lambda_{x_d}, \lambda_{z_d})$  является хорошо проницаемым во всех направлениях. Полагаем, что в окружающих породах вертикальная теплопроводность  $(\lambda_{z_d 1})$  преобладает в сравнении с горизонтальной

$(\lambda_{x_d 1})$  настолько, что можно пренебречь членами со второй производной по горизонтальным координатам в уравнениях для окружающей среды [7, 5]. Указанные выше ограничения в первую очередь выдвинуты только для простоты представления и могут быть легко устранены в рамках развитого метода.

Предположим также, что свойства покрывающих и подстилающих пород идентичны. На границе  $x_d = 0$  находится источник тепла с заданной температурой  $\theta_{01} - \Gamma z_d$ , где  $\theta_{01}$  – естественная невозмущенная температура Земли на границе  $z_d = 0$ ,  $\Gamma$  – геотермический градиент флюида.

Геометрия задачи в прямоугольной системе координат, ось  $z_d$  которой перпендикулярна к границам раздела сред, представлена на рис. 1. Задача обладает трансляционной симметрией в горизонтальном направлении (по оси  $y_d$ ). Средний слой считается тонким и в его пределах установление температуры происходит за короткий промежуток времени, вследствие чего частной производной по времени по сравнению со вторыми производными по пространственным переменным можно пренебречь  $(\partial \theta / \partial t) = 0$ . Однако время входит в полученное таким образом стационарное уравнение в виде параметра (квазистационарное приближение).

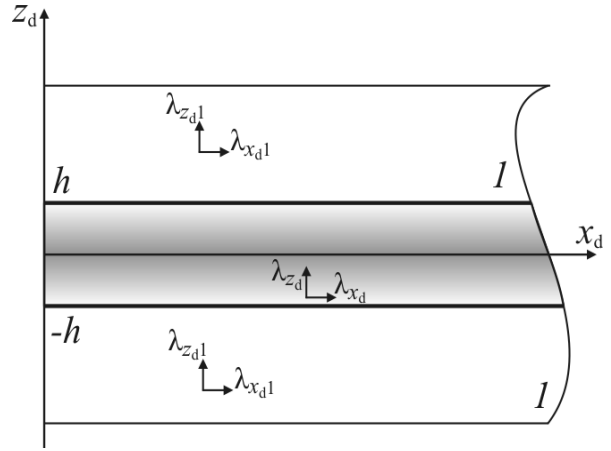


Рис. 1. Геометрия

Постановка задачи в размерном виде представляется как [1]

$$c_1 \rho_1 \frac{\partial \theta_1}{\partial t} - \lambda_{z_d 1} \frac{\partial^2 \theta_1}{\partial z_d^2} = 0, \quad |z_d| > h, \quad t > 0. \quad (1)$$

$$\lambda_{x_d} \frac{\partial^2 \theta}{\partial x_d^2} + \lambda_{z_d} \frac{\partial^2 \theta}{\partial z_d^2} = 0, \quad |z_d| < h, \quad |x_d| > 0, \quad (2)$$

$$\left. \frac{\partial \theta}{\partial z_d} \right|_{z_d=0} = -\Gamma, \quad (3)$$

$$\theta_1|_{t=0} = \theta_0 - \Gamma h - \Gamma_1 (z_d - h), \quad \theta|_{x_d=0} = \theta_{01} - \Gamma z_d, \quad (4)$$

$$\theta_1|_{z_d=h} = \theta|_{z_d=h}, \quad \lambda_{z_d 1} \left. \frac{\partial \theta_1}{\partial z_d} \right|_{z_d=h} = \lambda_{z_d} \left. \frac{\partial T}{\partial z_d} \right|_{z_d=h}. \quad (5)$$

К задаче применен метод формального асимптотического параметра [4]. Найдены выражения для нулевого и первого коэффициентов разложения. Установлено, что нулевой коэффициент разложения описывает интегрально усредненные по толщине слоя значения температуры. Найденные решения в

частном случае совпадают с выражениями, полученными по схеме сосредоточенной емкости.

Добавочные условия, использованные при построении первого коэффициента разложения, получены на основе требования тривиального решения осредненной задачи для остаточного члена и в этом смысле соответствующие выражения для нулевого и первого приближения являются «в среднем точными». Нулевые решения осредненной задачи для остаточного члена являются естественным критерием оценки близости искомого точного решения и асимптотического.

Выражение для первого коэффициента разложения позволяет определить «погрешность» осредненных значений физических параметров. Кроме того, оно позволяет более детально описывать поля физических параметров в области осреднения. Из этих выражений также следуют стационарные решения задач, полученные при формальном устремлении времени к бесконечности. В этом смысле построение первого коэффициента разложения представляет важнейшую задачу определения стационарных решений ряда задач теории теплопроводности.

#### Список литературы

1. Айдакина Н.А., Гущин М.Е., Зудин И.Ю., Коробков С., Костров А.В., Стриковский А.В. Квазистационарное магнитное поле, возбуждаемое в плазме радиоимпульсом свистового диапазона частот // Письма в Журнал экспериментальной и теоретической физики, 2011. – Т. 93. – № 9. С. 555 – 560.
2. Ахметова О.В., Кабиров И.Ф., Филиппов А.И. Задача о квазистационарном температурном поле в анизотропном слое с источниками при наличии конвекции // Научно-технический вестник Поволжья. 2011. – № 5. С. 9 – 21.
3. Гордеев Ю.Н., Бабаева Д.О., Сандаков Е.Б. Точное квазистационарное решение задачи о гидравлическом разрыве проницаемого пласта // Прикладная механика и техническая физика, 2013. – Т. 54. – №6(322). С. 87 – 94.
4. Горюнова М.А. Теоретическое исследование температурных полей в стволе действующей скважины: диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. Башкирский гос. университет. Стерлитамак, 2009.
5. Филиппов А.И., Ахметова О.В., Кабиров И.Ф. Температурное поле источников тепла при закачке жидкости в анизотропный неоднородный пласт // Прикладная механика и техническая физика. 2013. – Т. 54. – № 6 (322). С. 95 – 111.
6. Филиппов К.А. Квазистационарное температурное поле в стволе действующей скважины // Инженерно – физический журнал, 2004. – Т. 77. – № 6. С. 13 – 19.
7. Filippov A.I., Akhmetova O.V., Zelenova M.A., Asylbaev M.A. Temperature field in inhomogeneous strongly anisotropic medium with sources // Journal of engineering thermophysics, 2014. Volume 23, Number 2, pp 158 – 170.

## РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

*Шкред Л.А.*

магистрант кафедры информатики и методики обучения информатике  
ФГБОУ ВПО «Омский государственный педагогический университет»,  
Россия, г. Омск

В статье рассматривается необходимость развития творческих способностей у школьников. В традиционной методике обучения эта задача решается не достаточно эффективно, поэтому предлагается осуществлять развитие творческих способностей большей частью посредством использования электронного учебного курса по математике. Приведены примеры заданий, используемых в электронном курсе «Стать великим математиком» и направленных на развитие творческих способностей учеников.

*Ключевые слова:* творческие способности, математика, творчество, электронный курс.

Творческое развитие человека начинается еще в дошкольном возрасте и продолжается на протяжении всей жизни. Элементы творчества присутствуют не только в деятельности художника, писателя, режиссера, ученого, но и в каждодневном труде инженера, учителя, программиста, родителя, тренера, менеджера, психолога, дизайнера и так далее. Именно творческая деятельность, по мнению Л.С. Выготского, делает человека существом, обращенным к будущему, созидающему его и видоизменяющим свое настоящее [3].

Ученики 8 класса одной из омских школ под творчеством понимают «создание чего-то нового», некоторые подразумевают творчество как деятельность людей, связанную с выражением своих мыслей и эмоций, а некоторые школьники считают творчество элементом искусства. В большом энциклопедическом словаре дается следующее определение творчества – «деятельность, порождающая нечто качественно новое и отличающаяся неповторимостью, оригинальностью и общественно-исторической уникальностью. Творчество специфично для человека, т. к. всегда предполагает творца – субъекта творческой деятельности» [2].

Свидетельством наличия творчества являются творческие способности – это в первую очередь способность человека находить особый взгляд на привычные и повседневные вещи или задачи, как определил данный вид способностей Г. С. Альтшуллер. «Эта способность напрямую зависит от кругозора человека. Чем больше он знает, тем легче ему взглянуть на исследуемый вопрос с разных ракурсов» – писал он [1].

Ведущая роль в подготовке творческой личности отводится школе и учителю. Однако на уроке не всегда можно выделить время для решения всех поставленных задач. На уроке ребенок должен применять и проявлять свои творческие способности. Развивать их остается вне уроков, тогда на помощь приходят электронные учебные курсы, которые можно использовать, например, в смешанной форме обучения (классно-урочное и дистанционное обучение).

При обучении математике существуют все возможности для развития творческих способностей, но в действительности они реализовываются недостаточно.

Развитие творческих способностей на уроках математики происходит само собой на каждом уроке, ведь каждое задание – это своего рода проблема. Для учителя важно соблюдать правило: не заучивать и не доводить до автоматизма выполнение определенного класса задач, лучше на основе пройденного давать задания, над которыми стоит поразмыслить.

С целью развития творческих способностей учеников был разработан электронный курс «Стань великим математиком»[4], включающий задания по алгебре и геометрии курса 8 класса. Достоинством курса является его интерактивность. Вот некоторые примеры заданий данного электронного курса:

✓ Когда бременские музыканты давали концерт перед королевским дворцом, они выстроили пирамиду: пес вскочил на спину ослу, кот – на голову псу, а юноша оказался на голове кота, да еще кверху ногами. При этом лицо юноши оказалось напротив лица принцессы, стоящей на балконе. Считая рост принцессы 165-170 см, рост юноши – 180-190 см, высоту спины осла 80-90 см, рост пса (сидя) 60-70 см, а кота 35-40 см, оцените, на какой высоте был балкон, если длина лица 25 см.

✓ Исследуйте фрагмент "машинного стиха", выявите закономерность его написания и допишите несколько строк так, чтобы стихотворение стало законченным:

400 169 16 81

16 2116 441

196 4 5329 9

1024 3600

900 100 800

✓ Образовательный веб-квест «Шпионаж», предлагающий разгадать код от дипломата с секретными данными. Квест написан в html редакторе. Для того, чтобы получить весь код нужно найти значения семи выражений, например  $-\frac{11}{2\sqrt{3}-1} + \frac{11}{\sqrt{12}+1}$ ;

✓ А также написание стихотворений, сказок, синквейнов и пр. на определенную тему.

Указанный электронный курс сейчас проходит апробацию и уже можно говорить о результатах. Например, результаты олимпиад и математических конкурсов учеников, занимающихся в нем, выше, чем у остальных.

#### Список литературы

1. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука: Теория решения изобретательских задач / Г.С. Альтшуллер. – М.: Сов. радио, 1979. – 175 с.
2. Большой энциклопедический словарь : в 2 т. / гл. ред. А. М. Прохоров. – М. : Сов. энцикл., 1991. – 2 т.
3. Выготский Л.С. Воображение и творчество в детском возрасте: Психол. очерк: Кн. для учителя / Л.С. Выготский. -3-е изд. – М.:Просвещение,1991.- 93 с.
4. Шкред Л.А. Стань великим математиком: электронный учебный курс/ Образовательный портал «Школа» ОмГПУ. – Омск, 2015.

# ИССЛЕДОВАНИЕ СЛОИСТОГО СОЕДИНЕНИЯ ДИХАЛЬКОГЕНИДА ЦИРКОНИЯ ИНТЕРКАЛИРОВАННОГО СЕРЕБРОМ

**Ягафарова З.А.**

доцент кафедры общей и теоретической физики,  
Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета,  
кандидат физико-математических наук, доцент,  
Россия, г. Стерлитамак

**Низматуллина Г.Р.**

студентка,  
Стерлитамакский филиал Башкирского государственного университета,  
Россия, г. Стерлитамак

**Ягафаров Р.Р.**

студент,  
Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина,  
Россия, г. Москва

Проведены исследования кинетических характеристик и кристаллической структуры интеркалатного соединения на основе дихалькогенида циркония  $Ag_xZrSe_2$  в зависимости от состава и температуры. Установлены температуры фазовых переходов. Данные расчетов кристаллической структуры коррелируют с данными дериватографических исследований.

*Ключевые слова:* кристаллическая структура, интеркалатные соединения, СДПМ (слоистые дихалькогениды переходных металлов).

Одними из первых интеркалированных СДПМ (слоистых дихалькогенидов переходных металлов), вызвавших интерес с практической точки зрения, были дихалькогениды ванадия и хрома. Интеркаляция их литием, сделало первого подходящим для использования в качестве электрода в электрохимических батареях, второго – в качестве сверхпроводника [1].

Соединения на основе  $ZrX_2$  ( $X=S, Se, Te$ ) относятся к широкому классу слоистых дихалькогенидов переходного металла (СДПМ). Данные материалы являются весьма перспективными в качестве исходных решеток-матриц для интеркалирования и могут использоваться как электродные материалы новых поколений химических источников тока.

Одним из замечательных свойств дихалькогендов циркония является их способность кристаллизоваться в квазидумерную структуру, состоящую из слоев, в которых подслои атомов переходного металла заключен между двумя подслоями атомов халькогена (серы, селена или теллура). Структуру СДПМ можно представить в виде набора структурных блоков—"сэндвичей" состоящих из слоя атомов переходного металла, заключенного между двумя слоями атомов халькогена.



Слабость сил, связывающих "сэндвичи", является, по-видимому, причиной легкости, с какой в пространстве между ними (в так называемую Ван-дер-Ваальсовскую щель) могут быть внедрены (интеркалированы) многие атомы, ионы или органические молекулы, являющиеся электронными донорами.

Электростатические силы между положительно заряженными слоями интеркаланта и отрицательно заряженными "сэндвичами" стабилизируют подобные слоистые структуры.

Атомы переходного металла и атомы халькогена образуют плоские гексагональные решетки. Существует две различные возможности расположения халькогенных решеток относительно решетки переходного металла, приводящие к двум типам координации: тригонально-призматической и октаэдрической (последняя может иметь тригональные искажения).

Октаэдрическая координация предпочтительна, если связи преимущественно ионные или если радиус атомов лиганда очень большой. Другим важным фактором является взаимное расположение энергетических уровней  $s$ -,  $p$ - и  $d$ - состояний и число несвязанных электронов, не участвующих в связи. Ковалентные связи присущи для переходных металлов с низкой  $d$ - конфигурацией ( $d^0, d^1, d^2$ ), слоистые составы ионов переходного металла, имеющие высокую  $d$  конфигурацию ( $d^n, n \geq 3$ ) показывают исключительно октаэдрическую координацию. Атомы переходного металла групп IVB, VB, и VIB с маленькими значениями  $d$  кристаллизуются в обеих структурах. В этих материалах, выбор зависит от отношения радиуса катиона к радиусу аниона и доли ионности характера связи металл-халькоген. Расчет зонной структуры СДПМ  $ZrX_2$  получен с использованием метода атомных орбиталей. Электронная структура СДПМ зависит от симметрии координации атомов переходного металла атомами халькогена.

Характерной особенностью интеркалирования в СДПМ является его обратимость. Интеркалянты, попадая в решетку слоистого соединения, располагаются в Ван-дер-Ваальсовой щели. Установлено, что возможна интеркаляция СДПМ только объектами, являющимися электронными донорами. Это отличает СДПМ от других соединений, способных к интеркаляции, которые могут быть интеркалированы как донорными, так и акцепторными примесями.

В настоящей работе приводятся экспериментальные результаты по исследованию особенностей кристаллической структуры, электронных кинетических свойств СДПМ диселенида циркония интеркалированного серебром. Эксперименты проводились на поликристаллических образцах  $Ag_xZrSe_2$  ( $x=0-0,25$ ). Индексирование дифрактограмм интеркалированных составов показывает, что тригональная симметрия решетки  $ZrSe_2$  при внедрении серебра в СДПМ сохраняется. Параметры кристаллической решетки октаэдрически координированной  $Ag_{0.25}ZrSe_2$ , полученные после уточнения, оказались равными  $a=3.77(2) \text{ \AA}$  и  $c=6.12(4) \text{ \AA}$  и очень близкими значениям параметров исходной решетки-матрицы ( $a=3.77(6) \text{ \AA}$ ;  $c=6.14(7) \text{ \AA}$  для  $ZrSe_2$ ). Среди возможных пространственных групп для  $Ag_xZrSe_2$ , была выбрана группа

$P\bar{3}m1$ , как и для  $ZrSe_2$ . Первоначальные координаты циркония и селена взяли равными (0,0,0) и (1/3,2/3,z), где  $z \approx 0,75$ . Результаты этих расчетов объединены в таблице 1.

Таблица 1

**Результаты расчета рентгенографических данных для  $Ag_xZrSe_2$  ( $0 < x < 0,25$ ) при комнатной температуре ( $CuK_{\alpha}$ -излучение,  $\lambda = 1,540 \text{ \AA}$ )**

Параметры решетки	00.01	00.05	00.10	00.175	00.18	00.19	00.20	00.21	0.22	0.25
a, Å	33,77(6)	33,77(5)	33,77(7)	33,77(6)	33,77(8)	33,77(6)	33,77(4)	33,77(6)	3,77(4)	3,77(3)
c, Å	66,14(7)	66,14(6)	66,14(7)	66,14(5)	66,14(0)	66,13(5)	66,13(2)	66,13(0)	6,13(0)	6,12(4)

Параметры элементарной ячейки интеркалированной фазы  $Ag_{0,25}ZrSe_2$  в зависимости от температуры определяли методом нейтронной дифракции (дифрактометр ДН-2, ОИЯИ, ЛНФ, г. Дубна).

Таблица 2

**Результаты расчетов параметра решетки  $Ag_{0,25}ZrSe_2$  от температуры**

Параметры решетки	Температура				
	300 К	373 К	473 К	573 К	673 К
a, Å	3.7706	3.7731	3.7819	3.7878	3.7709
c, Å	6.1281	6.1353	6.1508	6.1660	6.1400
V, Å <sup>3</sup>	75.45	75.64	76.19	76.62	75.57

У нейтронограмм, полученных при температурах 373–673 К, с увеличением температуры резко возрастал фон, но дополнительные линии не возникают. Все дифрактограммы индицируются в гексагональной сингонии. В таблице 2 приводятся результаты расчетов.

Кроме этого, были проведены исследования кинетических свойств: электропроводности и коэффициента термоЭДС для двух составов  $Ag_xZrSe_2$  в области гомогенности при  $x=0,20$  и  $x=0,25$  в диапазоне от 100 до 450 К. Из кривых зависимости определены знаки основных носителей заряда, энергия активации и характер проводимости для исследуемых соединений в данном интервале температур.

Используя метод дифференциального термического анализа (ДТА) были получены кривые нагревания (охлаждения) для исследуемого образца (рисунк). Метод ДТА обладает достаточно высокой чувствительностью, в эксперименте регистрируется изменение во времени разности температур  $dT$  между исследуемым образцом и образцом сравнения, не претерпевающим изменений в данном интервале температур.

Исследования были осуществлены на дериватографе Q-1500. Из дериватограммы следует существование фазового перехода для  $Ag_xZrSe_2$  (при  $x=0,25$ ). Согласно структурным исследованиям в диапазоне температур 600–670 К наблюдается уменьшение параметров решетки (см. табл. 2). Можно предположить, что скачкообразное изменение параметров и соответственно объема элементарной ячейки обуславливается фазовым переходом, который в данном случае может быть связан с перестройкой ионов серебра в кристаллической решетке. Согласно рисунку в этом же интервале температур 600–650 К на дериватограмме наблюдается аномалия зависимости

ДТА-сигнала, соответствующая экзотермическому тепловому эффекту. При температурах 380 К и 820 К также наблюдается аномалии зависимости сигнала ДТА – минимумы на кривой зависимости, соответствующие эндотермическому эффекту.

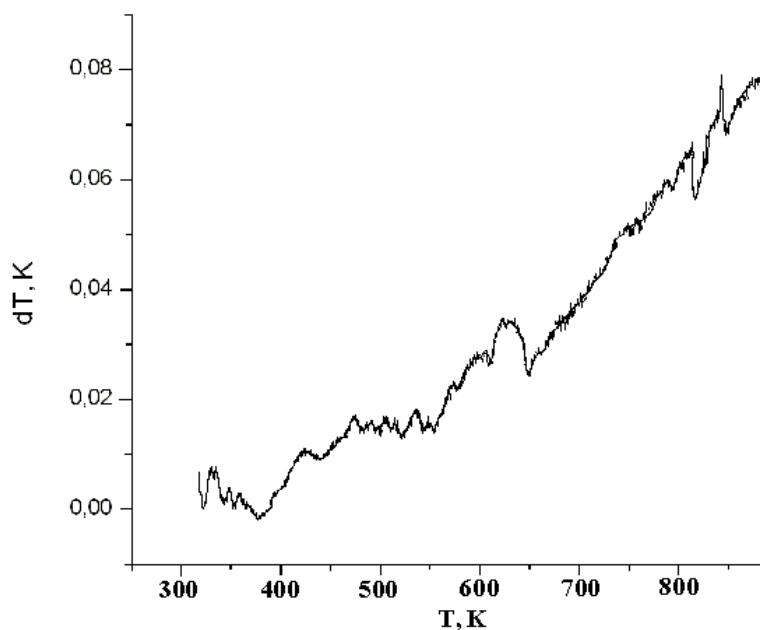


Рис. Дериватограмма  $\text{Ag}_{0.25}\text{ZrSe}_2$

#### Список литературы

1. Рао, Н.Р., Гопалакршнан Дж. Новые направления в химии твердого тела. – Новосибирск.: Наука, 1990. –520 с.
2. Bullett D.W. Electronic band structure and bonding in transition metal layered dichalcogenides by atomic orbital methods // J. Phys. C: Solid State Phys. –1978. –Vol.11. –P.4501–4514.
3. Rouxel J. Structural chemistry of layered materials and their intercalates // Physica – 1980. –Vol.99B. –P.3–11.

## СЕКЦИЯ «ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ»

### ГАЗОХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УГЛЕВОДОРОДНОГО СОСТАВА НЕФТЕЙ, ИЗВЛЕЧЕННЫХ ИЗ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ (НА ПРИМЕРЕ ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЮ ПОЧВ ПРИАРАЛЬСКОГО РЕГИОНА)

**Нарманова Р.А.**

ведущий научный сотрудник лаборатории инженерного профиля  
Кызылординского государственного университета им. Коркыт Ата,  
к.т.н., доцент,  
Казахстан, г. Кызылорда

**Омаров Е.А.**

инженер лаборатории инженерного профиля Кызылординского  
государственного университета им. Коркыт Ата,  
Казахстан, г. Кызылорда

**Пирманова Ж.М.**

магистрант группы Х-12-1 М  
Кызылординского государственного университета им. Коркыт Ата,  
Казахстан, г. Кызылорда

**Аппазова З.Ж.**

студент группы Х-14-1 п/я  
Кызылординского государственного университета им. Коркыт Ата,  
Казахстан, г. Кызылорда

В статье приведены результаты исследований углеводородного состава нефтей, извлеченных из нефтесодержащих почв Приаральского региона. Углеводородный состав нефти в почвенных образцах изучен с помощью газового хромато-масс спектрометра «Agilent» – 7890А/5975С. По результатам хроматографического анализа найдено, что нефть выделенный из загрязненной почвы месторождения Кумколь содержит 80,10% алканов, 6,10% нафтенов и 5,90% аренов. Нефть выделенный из загрязненной почвы месторождения Таур содержит 85,39% алканов, 6,70% нафтенов и 0,59% аренов. Также в нефтях выделенных из загрязненной почвы месторождений Кумколь и Таур содержатся кислород-, сера-, галогенсодержащие производные углеводородов в соотношении 7,90 и 7,32, соответственно.

*Ключевые слова:* хромато-масс спектрометрия, хроматограмма, углеводородный состав нефти, алканы, нафтен, арены, нефтезагрязненная почва, биосфера, рекультивация, утилизация.

Необходимость выполнения исследовательских работ с нефтесодержащими грунтами и почвами возникает при рекультивации земель, санации грунтов, утилизации отходов.

Природные экосистемы обладают большим потенциалом к самоочищению, в них активно действуют физико-химические и микробиологические

процессы разрушения углеводов. Однако, процесс естественного восстановления загрязненных нефтью почв длителен и ставит вопрос о создании и внедрении современных технологий рекультивации нарушенных территорий.

Известно, что методы биологической очистки применимы в условиях умеренного и жаркого климата, однако, при этом должны учитываться специфические особенности процессов биоремедиации. Отличительной особенностью нефтяных загрязнений в Приаральском регионе Казахстана является то, что данные территории находятся, главным образом, в климатической зоне с преобладанием высоких температур в летний период, а почва представляет собой солончаки с содержанием соли 3-4%, очень низкими показателями влажности и содержания органических веществ.

Для выбора оптимальной стратегии очистки загрязненной окружающей среды необходимо для начала проведение анализа образцов почвы, загрязненных нефтью и нефтепродуктами. Поэтому идентификация источников разливов нефти является важной частью работы, обеспечивающих охрану и очистку окружающей среды от антропогенных загрязнений.

Целью настоящей работы является изучение состава нефти в загрязненной почве для оценки уровня загрязнения нефтяными углеводородами и для дальнейшего определения различных подходов к их восстановлению.

Изучение углеводородного состава нефти, извлеченных из загрязненных почвенных образцов проводили с помощью газового хромато-масс спектрометра Agilent 7890A/5975C. Газохроматографическое определение суммарного содержания нефтепродуктов в почве, включающее экстракцию контролируемых компонентов гексаном, отделение полярных соединений на колонке с оксидом алюминия, концентрирование и анализ полученного экстракта на газовом хроматографе при программировании температуры разделительной колонки дает возможность детально исследовать состав нефтяных углеводородов. Хроматографический анализ проведен согласно методике, приведенной в работе [1].

Объектами исследований являются почвы, загрязненные нефтью месторождения «Кумколь» (АО «Тургай Петролеум») и «Таур» (ТОО «КазПетролГрупп»).

Условия хроматографирования при анализе выделенной из почвы нефти: газовый хроматограф 7890А с масс-селективным детектором 5975С фирмы Agilent (США); подвижная фаза (газ носитель) – гелий; температура испарителя 350<sup>0</sup>С, сброс потока (Split) – 30:1; температура термостата колонки, начало 70<sup>0</sup>С, подъем температуры 4<sup>0</sup>С в минуту, конец 290<sup>0</sup>С, при этой температуре удерживается 30 мин, общее время анализа 85 мин; режим ионизации масс-детектора методом электронного удара. Капиллярная хроматографическая колонка HP-5MS, длина колонки 30 м, внутренний диаметр 0,25 мм, неподвижная фаза – диметилполисилоксан (95%), дифенилполисилоксан (5%).

Углеводородный состав нефтей выделенных из загрязненных почв приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Углеводородный состав нефтей выделенных из загрязненной почвы**

Месторождение	Алканы		Нафтенy	Арены	Другие соединения
	Неразветвленные	Разветвленные			
Кумколь	70,06	10,04	6,10	5,90	7,90
Таур	73,14	12,25	6,70	0,59	7,32

По результатам хроматографического анализа найдено, что нефть выделенный из загрязненной почвы месторождения Кумколь содержит 80,10% алканов (из них 70,06% разветвленные, 10,04% неразветвленные), 6,10% нафтенов и 5,90% аренов. Нефть выделенный из загрязненной почвы месторождения Таур содержит 85,39% алканов (из них 73,14% разветвленные, 12,25% неразветвленные), 6,70% нафтенов и 0,59% аренов. Также в нефтях выделенных из загрязненной почвы месторождений Кумколь и Таур содержатся кислород-, серу-, галогенсодержащие производные углеводородов в соотношении 7,90 и 7,32, соответственно.

Таким образом, выполненная работа позволяет сделать вывод о характере загрязнения почвы, природе и составе загрязнителя, что дает возможность обосновать использования научных результатов в дальнейшем для обоснованного выбора методов очистки нефтесодержащих почв.

*Исследование проведено на базе аккредитованной лаборатории инженерного профиля «Физико-химические методы анализа» Кызылординского государственного университета им. Коркыт Ата за счет средств грантового финансирования научных исследований на 2015-2017 годы Комитета науки Министерства образования и науки Республики Казахстан (Договор №142 от 12 февраля 2015 г.).*

**Список литературы**

1. Мухамедова Н.С., Исламбекулы Б., Идрисова Д.Т., Тапалова А.С., Жумадилова Ж.Ш., Аппазов Н.О., Шорабаев Е.Ж. Изучение деструкции нефти при обработке органоминеральными удобрениями нефтезагрязненной почвы // Известия НАН РК. Серия химическая. – 2014. – №4 (406). – С. 39-43.

# **МЕТОДИКА ХРОМАТОГРАФИЧЕСКОГО АНАЛИЗА РЕАКЦИОННОЙ МАССЫ ГИДРОКАРБОМЕТОКСИЛИРОВАНИЯ ОКТЕНА-1: ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ, ПОДХОДЫ, РЕШЕНИЯ**

***Севостьянова Н.Т.***

руководитель научно-производственного центра «Химреактивдиагностика»,  
доцент кафедры химии Тульского государственного педагогического  
университета им. Л.Н. Толстого, канд. хим. наук, доцент,  
Россия, г. Тула

***Баташев С.А.***

старший научный сотрудник научно-производственного центра  
«Химреактивдиагностика», доцент кафедры химии Тульского государственного  
педагогического университета им. Л.Н. Толстого, канд. хим. наук, доцент,  
Россия, г. Тула

***Демерлий А.М.***

эксперт Тульской лаборатории судебной экспертизы Минюста России,  
Россия, г. Тула

***Бекетова М.В.***

студентка факультета естественных наук Тульского государственного  
педагогического университета им. Л.Н. Толстого,  
Россия, г. Тула

В статье рассматриваются проблемы разработки методики хроматографического анализа многокомпонентной системы синтеза метилпеларгоната гидрокарбометоксилированием октена-1. На основании корреляционного анализа, оценки грубых ошибок, точности и воспроизводимости результатов хроматографии по предлагаемой методике подтверждена возможность ее использования.

*Ключевые слова:* хроматографический анализ, метилпеларгонат, гидрокарбометоксилирование, неподвижная фаза, пламенно-ионизационный детектор.

Реакция гидрокарбометоксилирования октена-1 позволяет синтезировать метилпеларгонат, имеющий практическое значение как полупродукт в получении лекарственных субстанций. Исследования этой реакции сопровождаются хроматографическими измерениями. Газовый хроматограф, как и любой прибор, нуждается в периодической калибровке, при этом срок работы используемых для разделения колонок ограничен и определяется составом анализируемых растворов. Не реже одного раза в год носитель в колонке приходится заменять. В этой связи проблема разработки методики хроматографического анализа реакционной массы гидрокарбометоксилирования октена-1 и периодической калибровки хроматографа остается актуальной.

Сложность разработки методики хроматографического анализа этой системы обусловлена рядом проблем. Первая из них связана с тем, что реакционная масса имеет сложный состав и содержит компоненты каталитиче-

ской системы – соединения палладия, органофосфиновые и кислотные промоторы. В таких случаях для разделения веществ используются насадочные колонки. Применять более эффективные капиллярные колонки не рекомендуется в связи с возможностью их быстрого выхода из строя в случае попадания в них компонентов каталитической системы. Однако добиться одинаково эффективного разделения всех компонентов сложной системы на насадочной колонке, как правило, не удается.

Вторая проблема определяется многокомпонентностью реакционной системы, содержащей в качестве реагентов и продуктов вещества разных классов, сильно различающиеся по полярности и температуре кипения – октен-1, метанол, три изомерных сложных эфира, растворитель и, как правило, внутренний стандарт, например, о-ксилол. При анализе систем, содержащих вещества разной полярности, как правило, используют неподвижные фазы средней полярности, а разделение ведут в режиме программирования температуры. Однако и в таких условиях добиться одинаково хорошего разделения всех веществ удается редко. В подобных случаях при разработке эффективных условий разделения предпочтение отдают тем компонентам системы, которые наиболее важны для исследований. Так, при кинетических исследованиях реакций гидрокарбалкокислирования алкенов хороших результатов удалось достичь при определении скорости реакции по накоплению продукта [1, с. 2]. Следовательно, при разработке методики хроматографического анализа допустимо ограничиться эффективным разделением продуктов реакции.

Третья трудность, возникающая при разработке методики анализа указанной системы, определяется выбором детектора. В анализе органических соединений наиболее часто применяется детектор ионизации в пламени (ДИП). Он чувствителен ко всем соединениям, содержащим связи С-С или С-Н, однако обладает низкой чувствительностью вплоть до полной нечувствительности к спиртовой группе. Поскольку ДИП реагирует на число атомов углерода в единицу времени, его сигнал пропорционален массе детектируемого вещества. В этой связи следует ожидать крайне низкой чувствительности ДИП по отношению к метанолу.

Следующая проблема связана с тем, что разветвленные изомеры – метиловые эфиры 2-метилоктановой и 2-этилгептановой кислот – образующиеся одновременно с метилпеларгонатом, не являются товарными продуктами. Их невозможно приобрести для использования в качестве стандартных веществ. На практике эта проблема решается следующим образом. Хотя разница в температурах кипения изомерных линейных и разветвленных сложных эфиров небольшая, но различие в строении молекул, как правило, обеспечивает их хорошее разделение при использовании соответствующих неподвижных фаз. Это обусловлено различным сродством линейных и разветвленных молекул к неподвижной жидкой фазе, как следствие – существенная разница во временах удерживания изомеров, обеспечивающая их эффективное разделение. При этом поправочные коэффициенты для изомерных веществ близки, поскольку сигнал ПИД пропорционален содержанию углерода в молекуле анализируемого компонента.



Исследуемая система содержит вещества, различающиеся по полярности, поэтому для анализа был выбран сорбент Chromaton N-AW DMCS с нанесенной неподвижной фазой Reoplex 400, относящейся к фазам средней полярности. Для эффективного разделения компонентов смеси была выбрана колонка длиной 3 м и внутренним диаметром 3 мм, режим программирования температуры 60-180 °С со скоростью нагрева 8 °С/мин. Анализ проводили на газо-жидкостном хроматографе «Цвет 160». Для обеспечения быстрого перехода компонентов анализируемой смеси в газовую фазу температура испарителя поддерживалась на уровне 225 °С. В качестве детектора использовался ДИП, в качестве подвижной газовой фазы – аргон с расходом 30 мл/мин. Объем вводимой в хроматограф пробы составлял 1,0 мкл. Идентификацию веществ проводили по временам удерживания, которые определяли хроматографированием чистых веществ. В связи с научно-исследовательским характером работ по гидрокарбометоксилированию октена-1 для расчета концентраций определяемых компонентов был выбран метод внутреннего стандарта, в качестве которого использовался о-ксилол. Площади пиков компонентов анализируемых растворов определяли с использованием интегратора МультиХром. Составы приготовленных стандартных растворов, указанные в таблице, выбирали таким образом, чтобы охватить весь возможный диапазон концентраций компонентов в ходе гидрокарбометоксилирования октена-1.

Таблица

**Состав стандартных растворов для калибровки хроматографа**

Растворы	$c(C_8H_{16})$ , моль/л	$c(CH_3OH)$ , моль/л	$c(C_8H_{17}COOCH_3)$ , моль/л	$c(C_6H_4(CH_3)_2)$ , моль/л
1	0,1009	0,4500	0,0981	0,0500
2	0,0504	0,2250	0,0490	0,0500
3	0,0228	0,1000	0,0221	0,0500
4	0,0101	0,0450	0,0098	0,0500
5	0,0051	0,0225	0,0049	0,0500

Типичная хроматограмма анализа системы «октен-1 – метанол – метилпеларгонат – толуол» в условиях, описанных выше, представлена на рис. 1. Как видно из хроматограммы в установленных условиях хроматографирования удалось добиться хорошего разделения метилпеларгоната, внутреннего стандарта и растворителя (толуола). Однако результаты количественного анализа стандартных растворов на содержание октена-1 и метанола были нестабильны. Это объясняется слабой удерживающей способностью используемой неподвижной фазы по отношению к октену-1 как наименее полярному компоненту системы и низкой чувствительностью ДИП к метанолу. В этой связи количественные определения в дальнейшем вели только для метилпеларгоната.

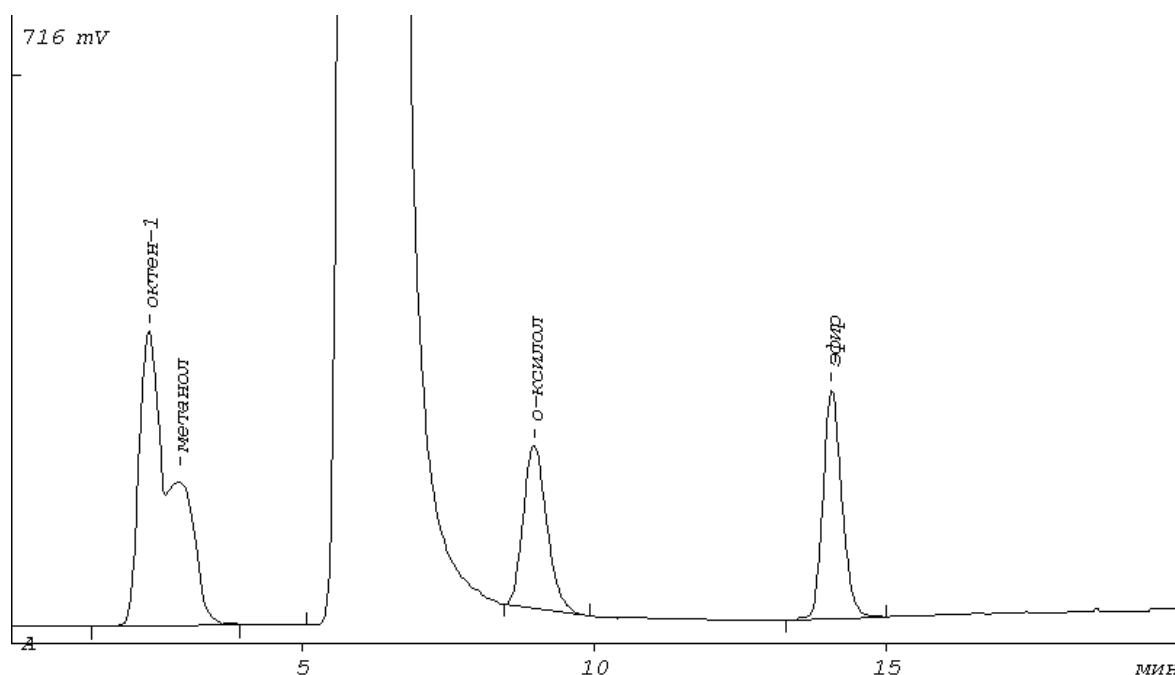


Рис. 1. Хроматограмма анализа системы «октен-1 – метанол – метилпеларгонат – толуол»

По результатам анализа стандартных растворов на содержание метилпеларгоната и внутреннего стандарта о-ксилола были рассчитаны отношения площадей пиков этих компонентов. С целью определения линейного диапазона работы пламенно-ионизационного детектора была построена графическая зависимость отношения площадей эфира и внутреннего стандарта от концентрации эфира (рис. 2).

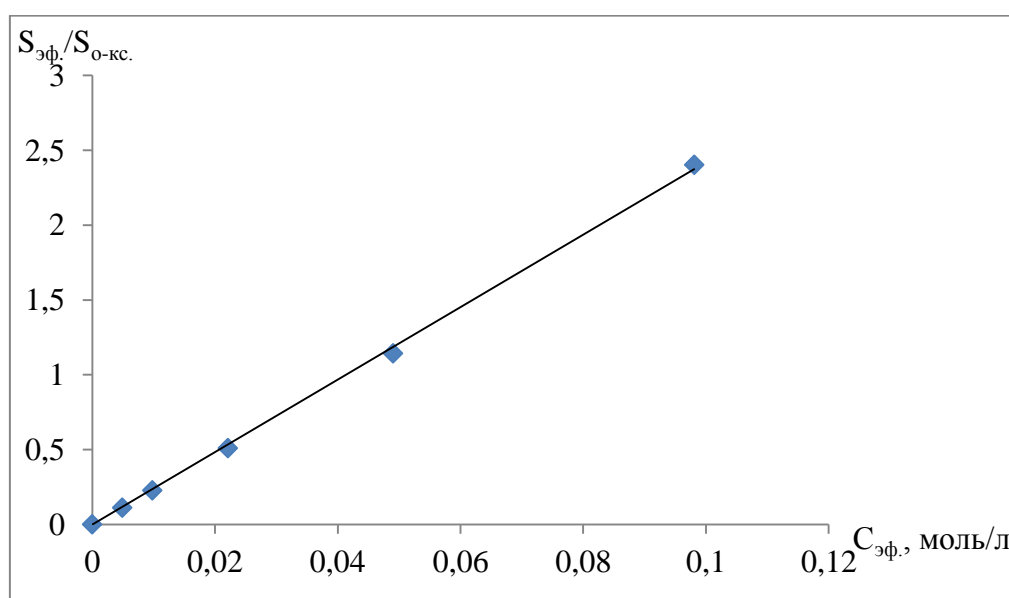


Рис. 2. К определению линейной области работы детектора при анализе стандартных растворов на содержание метилпеларгоната

Зависимость имеет линейный характер в исследуемом диапазоне концентраций эфира (коэффициент корреляции  $R = 0,9997$ ), что свидетельствует о линейности работы детектора. Среднее значение поправочного коэффици-

ента, рассчитанное на основании всего массива данных по пяти стандартным раствором, составляет  $1,379 \pm 0,024$ .

Путем статистической обработки полученных данных была проведена оценка наличия грубых ошибок в результатах анализа, а также воспроизводимости и точности хроматографического анализа. В результатах по определению метилпеларгоната было допущено 4 % грубых ошибок. Для оценки воспроизводимости использовалась величина относительного стандартного отклонения, которая составила 4,01 %. Точность определений оценивали на основании относительной ошибки прямого определения, которая составила 1,7 %.

Таким образом, разработанная методика позволяет проводить количественное определение метилпеларгоната методом газо-жидкостной хроматографии с требуемой точностью.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере по программе «УМНИК», конкурс «УМНИК-2-14-3» (договор № 3565ГУ2/2014 от 23.09.2014).*

#### **Список литературы**

1. Севостьянова, Н.Т. Кинетика реакции гидрокарбометоксилирования октена-1 при катализе системой  $\text{Pd}(\text{OAc})_2 - \text{PPh}_3 - \text{p-TsOH}$  [Текст] / Н.Т. Севостьянова, С.А. Баташев, А.М. Демерлий, В.А. Аверьянов // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. – 2013. – Т. 2, № 3. <http://www.scientific-notes.ru/index.php?page=6&new=32>.

**ВОЗМОЖНОСТИ ОЦЕНКИ ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ СОРТОВ  
ЯЧМЕНЯ ПО ОСМОРЕГУЛЯТОРНЫМ СВОЙСТВАМ СЕМЯН**

***Абсалудинова М.Р.***

магистрант кафедры физиологии растений  
Дагестанского государственного университета,  
Россия, г. Махачкала

***Омарова З.А.***

доцент кафедры физиологии растений  
Дагестанского государственного университета, канд. биол. наук, доцент,  
Россия, г. Махачкала

Рассмотрено влияние водного стресса на осморегуляцию семян и формирование проростков у сортов ячменя.

*Ключевые слова:* водный дефицит, засухоустойчивость, ячмень, всхожесть семян, проростки, биомасса.

Засуха – одна из основных причин снижения урожайности растений. В засушливые годы при высокой температуре и низкой влажности воздуха наблюдается снижение их урожайности [10], прежде всего, ухудшаются прорастание семян и состояние всходов. Полевая оценка засухоустойчивости сортов не всегда доступна и требует многолетних наблюдений по многим показателям [1, 2, 5].

Для ускорения селекционной оценки засухоустойчивости сортов все чаще прибегают к лабораторным методам диагностики состояния семян и проростков [6], путем культивирования их в растворах осмотиков, имитирующих недостаток влаги. Такой подход позволяет судить о наследственных особенностях прорастания при недостатке воды, контролировать способность растений противостоять недостатку влаги на ранних этапах развития, что отражается и на более поздних его этапах.

**Объекты и методы исследований. Обсуждение результатов**

В задачи исследования входило сравнение образцов семян ячменя из коллекции Дербентской ОС ВИР по засухоустойчивости:

1. Ст.1 к-21905 pallidum Завет 3 Краснодарский край (Ст.1).
2. Ст.5 к-15240 pallidum Дагестанский 239 Дагестан (Ст.5).
3. Ст.6 к-22055 nutans Темп Краснодарский край (Ст.6).

Для оценки использована методика, основанная на оценке способности семян к прорастанию в растворах сахарозы (6 – 18 атм) с градацией в 2 атм. Растворы сахарозы с определенным осмотическим давлением готовили исходя из того, что в 100 мл раствора с осмотическим давлением в 16 атм содержится 17,6 г сахарозы. Неповрежденные семена ячменя равномерно раскладывали и проращивали по 50 шт в чашках Петри на увлажненной соответ-

ствующим раствором сахарозы фильтровальной бумаге в течении пяти сут ( $t=20-21^{\circ}\text{C}$ ).

Опыт проводили в четырех биологических повторностях. На 5 сут проводили учет числа проросших семян, количества зародышевых корней и длины наибольшего из них, высоту ростков, сырую и сухую биомассу корней и надземной части проростков [7]. Для определения сухой биомассы бюксы с материалом помещали в термостат на 3 часа при  $t=105^{\circ}\text{C}$ . Статистическую обработку данных проводили согласно общепринятым методам [3]. Оценка засухоустойчивости образцов на ранних этапах развития позволила выявить неоднозначную реакцию семян у сортов на растворы сахарозы.

### Обсуждение результатов

По всхожести семян и тенденции её падения с возрастанием осмотического давления растворов исследуемые образцы практически не отличаются (табл. 1). Всхожесть семян падает начиная со значений 6 атм и выше, а при давлении выше 12 атм семена вообще не прорастают. Наибольшую чувствительность к культивированию в растворах сахарозы проявил Ст.5, что свидетельствует о низкой его устойчивости к дефициту воды.

При осмотическом давлении 14 атм (15,8 сахарозы/100 мл воды) рекомендуется ранжировать сорта по всхожести семян на несколько групп [6]: неустойчивые (0 – 20 %), слабоустойчивые (21 – 40 %), среднеустойчивые (41 – 60 %), выше средней (61 – 80 %), высокоустойчивые (81 – 100%). В виду того, что при осмотическом давлении 14 атм не отмечено прорастания семян ни у одного из исследованных сортов ячменя, все они относятся к группе неустойчивых.

Таблица 1

**Всхожесть (%) семян сортов ячменя в растворах сахарозы**

Сорт ячменя	Контроль (0 атм)	Осмотическое давление растворов сахарозы, атм						
		6	8	10	12	14	16	18
Ст. 1	$44 \pm 1,4$	$32 \pm 0,8$	$18 \pm 0,6$	$5 \pm 1,0$	$4 \pm 0,0$	$0 \pm 0,0$	$0 \pm 0,0$	$0 \pm 0,0$
Ст. 5	$40 \pm 2,8$	$27 \pm 1,3$	$16 \pm 2,8$	$5 \pm 1,2$	$0 \pm 0,0$	$0 \pm 0,0$	$0 \pm 0,0$	$0 \pm 0,0$
Ст. 6	$42 \pm 1,4$	$27 \pm 1,4$	$23 \pm 1,4$	$6 \pm 0,5$	$6 \pm 0,0$	$0 \pm 0,0$	$0 \pm 0,0$	$0 \pm 0,0$

Стрессовые воздействия, оказывая негативное воздействие на водный обмен растений, вызывают торможение роста растяжением поделившихся клеток [1], что отражается на состоянии проростков. Но у устойчивых форм снижение ростовых процессов, как правило, выражается в меньшем угнетении роста зародышевых корней и надземных структур в растворах сахарозы. Исследованные нами образцы ячменя характеризовались угнетением ростовых процессов с повышением осмотического давления раствора сахарозы.

На провокационном фоне с сахарозой все образцы характеризовались слабым относительно контроля развитием и надземных структур, что подтверждается данными (длина и биомасса) (табл. 2).

В формировании свойств засухоустойчивости участвуют все структуры и органы растительного организма. При засухе основная часть урожая обеспечивается в результате деятельности первичной корневой системы [4]. В со-

ответствии с данными таблицы 2 выявлено, что количество зародышевых корней у всех исследуемых сортов достоверно уменьшалось с повышением осмотического давления раствора сахарозы относительно контроля.

Напряженность водного дефицита влияла и на накопление биомассы, как наземной части, так и зародышевых корней проростков. Связь между надземной массой и массой корней в стрессовых условиях очень сложная.

Таблица 2

**Влияние растворов сахарозы на образование зародышевых корней и надземную сферу всходов сортов ячменя сорта. Контроль H<sub>2</sub>O (0 атм)**

Осмотическое давление, атм	Зародышевые корни			Надземная система	
	кол-во	длина	масса	длина	масса
	$X \pm m$ , шт.	$X \pm m$ , см	$X \pm m$ , мг	$X \pm m$ , см	$X \pm m$ , мг
Ст. 1					
0	5,1±0,30	5,8±0,33	77,0±8,30	8,4±0,52	104,4±4,60
6	3,2±0,21	3,2±0,17	32,0±1,81	3,3±0,18	35,3±1,73
8	3,6±0,36	3,3±0,25	32,7±2,83	3,8±0,28	38,2±2,28
10	2,7±0,58	2,4±0,39	24,6±1,65	1,8±0,37	25,6±2,72
12	2,0±0,71	1,9±0,14	14,6±1,61	2,2±0,5	18,5±3,50
Ст. 5					
0	5,5±0,32	7,0±0,50	73,3±4,23	7,9±0,36	82,7±3,09
6	3,3±0,26	4,1±0,20	33,6±2,11	4,6±0,20	46,7±1,90
8	3,4 $\pm$ 0,33	3,7 $\pm$ 0,20	33,3 $\pm$ 3,22	3,2 $\pm$ 0,30	33,1 $\pm$ 3,36
10	3,1±0,42	2,6±0,31	28,6±3,60	2,3±0,47	23,9±5,63
12	0	0	0	0	0
Ст. 6					
0	4,8±0,29	4,6±0,23	43,2±5,13	7,7±0,47	75,3±5,25
6	3,5±0,25	2,9±0,17	26,5±1,93	3,3±0,23	33,7±2,10
8	3,0±0,29	3,0±0,25	28,7±3,30	3,6±0,28	35,8±2,51
10	2,9±0,63	2,4±0,39	20,6±2,87	2,3±0,45	25,4±1,34
12	2,5±0,41	2,0±0,46	22,2±6,90	2,5±0,33	24,3±3,70

Биомасса зародышевых корней и надземных структур с увеличением осмотического давления раствора сахарозы падает (табл. 2). Корни при действии стресса мельчают и их становится меньше. Уменьшается масса и длина и надземных структур. Другим параметром, характеризующим темпы роста в стрессовых условиях, является соотношение размеров корневой и надземной частей растения [8, 9]. Характер изменения соотношения надземной части и корней (коэффициент полярности) в условиях дефицита воды свидетельствует о большей степени угнетения прироста надземных структур по сравнению с корневой системой (табл. 3).

**Влияние осмотического давления раствора сахарозы на коэффициент полярности  
(биомасса надземной части/биомасса корней) исследуемых сортов ячменя по сырой  
(А) и сухой (Б) биомассе**

Осмотическое давление, атм	Ст.1		Ст.5		Ст.6	
	А	Б	А	Б	А	Б
0	1,8	1,34	1,21	1,12	2,05	1,44
6	1,13	0,92	1,16	1,09	1,03	1,08
8	1,22	1,18	1,03	1,11	1,54	1,28
10	1,04	1,21	0,86	0,91	1,33	1,2
12	1,28	1,28	0	0	1,12	1,11

Определена способность проростков семян исследуемых сортов ячменя к дефициту воды по накоплению биомассы, изменению ростовых параметров. Использование метода моделирования засухи осмотиками позволило оценить засухоустойчивость исследуемых образцов. Полученные результаты позволяют предположить, что исследуемые образцы характеризуются слабой устойчивостью к водному дефициту и низкими осморегуляторными свойствами семян. Для оценки возможностей использованного метода необходимо сравнение сортов, резко отличающихся по засухоустойчивости.

#### Список литературы

1. Веселов Д.С. Рост, растяжение и водный обмен в условиях дефицита воды [Текст]: автореф. дис. д-ра биол. Наук. Уфа: Башк. гос. ун-т, 2009. 47 с.
2. Веселова Т.В. Стресс у растений (биофизический подход) [Текст]. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1993. – С. 144.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований [Текст]. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
4. Ионова, Е. В. Корневая система и сухая масса растений ярового ячменя в условиях модельной засухи («засушник») [Текст]./Е.В. Ионова, Е.Г. Филиппов, Н.Н. Анисимова// Зерновое хозяйство России.-2010.- 3.- С.3.
5. Кушниренко М. Д. Водный обмен растений при различной водообеспеченности в связи с засухоустойчивостью и продуктивностью: Водный обмен сельскохозяйственных растений [Текст]/ М. Д. Кушниренко. – К. Штиина, 1989. – 229 с.
6. Удовенко Г.В. Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям. Методическое руководство [Текст]. ВИР. Ленинград, 1988. 226 с.
7. Шевелуха В.С., Прыгун М.А., Гриб С.И. Способы отбора высокопродуктивных растений ячменя на первом этапе органогенеза [Текст]./ Методические указания. М., 1985. 32 с.
8. Munns R. Genes and tolerance: bringing them together// New Phytologist. 2005. № 167. P. 645–663.
9. Pitman M. G. Transport across the root and shoot/root interactions// Stappas RC Ed. Salinity tolerance in plants: strategies for crop improvement. N.Y.: Wiley, 1984. P.93–123.
10. Tardieu F. Plant tolerance to water deficit: physical limits and possibilities for progress // Com. Rend. Geosci. – 2005.- Vol. 337. – P. 57-67.

# ПОПУЛЯЦИЯ ПУХОЕДОВ (MALLORHAGA) НА ДОМАШНИХ КУРАХ В ЖИРНОВСКОМ РАЙОНЕ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

**Богданова А.Н.**

магистрант первого года обучения кафедры биология  
Волгоградского государственного университета,  
Россия, г. Волгоград

В настоящей работе представлены три вида пухоедов, обнаруженные на домашних курах (*Uchida pallidula*, *Goniocotes hologaster* и *Lipeurus heterographus*) в Жирновском районе Волгоградской области. Изучена экстенсивность заражения и соотношение численности популяции паразитических насекомых на одном хозяине – прокормителе, где доминирующим видом на протяжении всего исследования оказался *G. hologaster*.

*Ключевые слова:* пухоед, паразитические насекомые, домашние куры, популяция.

Пухоеды (Mallorhaga) составляют отряд мелких (1-11 мм длина, 0,5 – 3 мм ширина) бескрылых эктопаразитов, которые в течение всей своей жизни обитают на теле хозяина [1, с. 21].

В мировой фауне известно около 4000 видов пухоедов, основная часть которых представлена паразитами птиц [2, с. 14].

Являясь постоянными наружными паразитами в процессе своей жизнедеятельности, пухоеды наносят большой вред своим хозяевам во время передвижения и питания частицами эпидермиса и кровью, вызывают раздражения и зуд кожи. Кожные повреждения представляют пути проникновения в организм птицы патогенных микроорганизмов, что приводит к снижению иммунитета организма. Из литературных данных так же известно, что из вида *Eothenacanthus stramineus* выделен вирус восточного лошадиного энцефаломиелита. Всё это в целом причиняет птицеводству экономический ущерб, снижая яйценоскость кур и нарушая нормальный рост цыплят [1, с. 153].

Пухоеды достаточно активно изучались учёными в период СССР, однако большинство работ с 20-х по 60-е гг. XX века было выполнено на территории бывших союзных республик (Украине, Белоруссии, Средней Азии и т.д.) [2, с. 1-2, 36-76].

На современном этапе развития науки имеются работы, касающиеся исследования пухоедов птиц Центрального Предкавказья [5, с. 84-87; 6, с. 461-474]. Изучение пухоедов домашних кур относительно Волгоградской области проводятся нами впервые [3, с. 55-58; 4, с. 14-18; 7, с. 21-25; 8, с. 156-159].

**Материалы и методы.** Регулярные сборы насекомых проводились с 14 домашних кур (*Gallus domesticus*) один раз в месяц с октября 2013 г. по апрель 2014 г в частном подворье р. п. Линёво (Жирновский р-он, Волгоградская обл.) по методу Е. Д. Фомичевой [9, с. 38-41].

В результате исследования было просмотрено 9 456 паразитов, из них: 5 224 самки, 2 302 самца, 1 930 личинок.



Из всех собранных эктопаразитов в лаборатории делали временные микропрепараты, заключая их в глицерин. Для приготовления тотальных препаратов использовали Гуммиарабиковую смесь Фора – Берлезе.

Видовую принадлежность насекомых устанавливали по имагинальной и личиночной стадии с использованием определителя [2, с. 36-69].

Фотографии видов пухоедов выполнены с помощью цифровой камеры DCM 900 и программы ScopePhoto 3.0.

**Результат исследования.** В результате наших исследований было обнаружено два вида пухоедов, принадлежащих к подотряду *Ischnocera* – *Goniocotes hologaster* (Nitzsch in Burmeister, 1838) (рис. 3) и *Lipeurus heterographus* (Nitzsch in Giebel, 1866) (рис. 1), и один вид – к подотряду *Amblycera* – *Uchida pallidula* (Neumann, 1912) (рис. 2).



Рис. 1. *L. heterographus*, ♀



Рис. 2. *U. pallidula*, ♀



Рис. 3. *G. hologaster*, ♀

Соотношение интенсивности заражения и численность популяции видов пухоедов на одном хозяине – прокормителе, определяли по шкале «Оценка интенсивности заражения эктопаразитами птиц» по Е. Д. Фомичевой [9, с. 38-41].

Распределение и соотношение численности видов пухоедов в популяции хозяина имели свою особенность (табл. 1): часть кур их не имела, на некоторых они были единичны или малочисленны, у многих интенсивность заражения была средней, а на отдельных особях насчитывалось более сотни экземпляров, причем один из них численно преобладал.

Доминирующим видом на протяжении всего исследования был *G. hologaster* (табл.) С октября по апрель доля птиц с высокой заражённостью этим паразитом составляла от 21,4 % – 35,7 %. Численность кур заражённых единичными экземплярами *G. hologaster* находилась в пределах от 7,1 % – 14,3 % от всех обследованных птиц. Единичными сборами *U. pallidula*, было заражено от 20 % до 38,5 %, а высокая заражённость кур этим пухоедом составляла 7,1% в ноябре, декабре и 10% в апреле. Следует отметить, что вид *L. heterographus* в наших сборах представлен единичными экземплярами, поэтому проанализировать распределение этого вида в популяции хозяина на данном этапе исследования, невозможно.

**Процентное соотношение численности популяции *G. hologaster*  
и *U. pallidula* на одном хозяине – прокормителе**

Время сбора	<i>Goniocotes hologaster</i>				<i>Uchida pallidula</i>			
	+	++	+++	++++	+	++	+++	++++
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Октябрь	7,7	15,4	53,8	23,1	38,5	23	38,5	-
Ноябрь	14,3	28,6	35,7	21,4	21,4	28,6	42,9	7,1
Декабрь	14,3	14,3	50	21,4	28,6	42,9	21,4	7,1
Январь	7,2	35,7	35,7	21,4	21,4	42,9	35,7	-
Февраль	7,1	21,4	42,9	28,6	35,7	42,9	21,4	-
Март	-	21,4	42,9	35,7	21,4	42,9	35,7	-
Апрель	-	28,6	35,7	35,7	20	30	40	10

Примечание: + единичные сборы, ++ слабая зараженность, +++ средняя, ++++ высокая [9, с. 38-41].

Как показали наши исследования, всестороннее изучение эктопаразитов кур (виды и численность их популяции) в районах Волгоградской области является актуальным не только для разработки специальных методов борьбы и профилактики с паразитическими насекомыми, но и имеет медико-ветеринарное и экономическое значение, что вызывает необходимость дальнейшего изучения.

#### Список литературы

1. Благовещенский, Д.И. Насекомые пухоеды (Mallophaga) / Д.И. Благовещенский // Фауна СССР. – Издательство Академии наук СССР, Москва, Ленинград, 1959. – 202 с.
2. Благовещенский, Д.И. Определитель пухоедов (Mallophaga) домашних животных / Д.И. Благовещенский // Фауна СССР. – Издательство Академии наук СССР, Москва, Ленинград, 1940. – С. 89
3. Богданова, А.Н. Видовое разнообразие пухоедов (*Mallophaga*) на домашних курах в Жирновском районе Волгоградской области / А.Н. Богданова, Е.Д. Фомичёва // материалы V международной науч.-практ. конф. «Научные перспективы XXI века. Достижения и перспективы нового столетия» (Россия, г. Новосибирск, 17-18.10.2014 г.). – Новосибирск, 2014. – Ч. 3. – С. 55–58.
4. Богданова, А.Н. Локализация и соотношение разных видов Пухоедов (*Mallophaga*) на домашних курах в Жирновском районе Волгоградской области / А.Н. Богданова // Популяционная экология растений и животных : Материалы I Международной молодёжной научной конференции (г. Уфа, 27 апреля 2015 г.). – Уфа: РИЦ БашГУ, 2015. – С. 14–18.
5. Ляхова, О.М. Зоогеографическая характеристика пухоедов Центрального Предкавказья / О.М. Ляхова // Фауна Ставрополя. – Ставрополь, 2007. – Вып. 14. – С. 84 – 87.
6. Ляхова, О.М. Пухоеды (*Mallophaga: Insecta*) на птицах в Центральном Предкавказье / О.М. Ляхова, Б.К. Котти // Паразитология. – 2010. – 44 (5). – С. 461 – 474.
7. Фомичёва, Е.Д. Видовое разнообразие и локализация пухоедов (*Mallophaga*) на домашних курах в Жирновском районе Волгоградской области / Е.Д. Фомичёва, А.Н. Богданова // Современные проблемы гуманитарных и естественных наук [Текст] : материалы XIX международной науч.-практ. конф. 25-26 июня 2014 год – Москва, 2014. – С. 21–25.
8. Фомичёва, Е.Д. Видовое разнообразие пухоедов (*Mallophaga*) на домашних курах в Палласовском районе Волгоградской области / Е.Д. Фомичёва, А.Н. Богданова //

Теоретические и прикладные аспекты современной науки : материалы V международной науч.-практ. конф. (г. Белгород, 30 ноября 2014 г.). – Белгород, 2014. – Ч. I. – С. 156–159.

9. Фомичёва, Е.Д. Новый метод сбора пухоедов (*Mallophaga*) с домашних птиц / Е.Д. Фомичёва // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук, № 05 (64) май 2014. Часть I. – 2014. – С. 38–41.

## **ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗОЛОТОГО КАРАСЯ ЯКУТИИ ПРИ ДИГРАММОЗЕ**

**Габышева Л.М.**

магистрант программы «Ветеринарно-санитарная экспертиза»  
Якутской государственной сельскохозяйственной академии,  
Россия, г. Якутск

Проведенными исследованиями установлено, что из 17 проб золотого карася у трёх проб от карасей обнаружены *Digamma interrupta* по одному экземпляру. Микробиологические показатели не зараженного и зараженного диграммозом карася соответствуют допустимым уровням, однако физико-химические показатели не соответствуют нормативу.

*Ключевые слова:* диграммоз, карась, ремнецы, физико-химические показатели, микробиологические исследования.

### **Введение**

Эндопаразиты, будучи вредителями рыб, вызывают острые и хронические заболевания, нередко вызывающие гибель хозяина. Одним из самых распространенных гельминтозных заболеваний карповых рыб являются лигулёз и диграммоз, вызываемые ремнецами. Ремнецы являются цестодами семейства *Ligulidae* Claus, 1885, со сложным циклом развития, личинки которых на стадии плероцеркоида поселяются в полости тела, в основном карповых, рыб, увеличиваясь в размерах в зависимости от объёма тела хозяина [8, с. 9-10].

На сегодняшний день диграммоз карасей широко распространен на территории Якутии. Впервые у рыб Якутии достоверно обнаружены ремнецы С.А. Грюнером [6, с. 8-9], в брюшной полости карася и определены им как *Ligula intestinalis* (Linnacus, 1758). Более детальное паразитологическое исследование самого крупного водоёма Якутии реки Лены в 1948 году было проведено О.Н. Бауером, которым ремнецы были отмечены у плотвы [4, с. 160-170]. Планомерное изучение паразитофауны рыб в водоёмах Якутии было начато Н.М. Губановым. На реках Колыма, Индигирка и озёрах Колымо-Индигирской низменности ремнецы были обнаружены у карасей и озёрного гольяна в озёрах Жирково и Арылах, *Schistocephalus pungitii* – у девятииглой колюшки в озере Ружниково [7, с. 115-123]. Детальное изучение распространения, особенностей экологии ремнецов проведены О.Д. Апсоли-

хой, В.А. Однокурцевым и А.Д. Решетниковым [1, с. 18; 2, с. 32-34; 3, с. 3; 10, с. 10].

Поражение рыб ремнецами в конечном итоге приводит к дисфункции и атрофии внутренних органов наступает истощение, бесплодие, интоксикация и соответственно резко снижается продуктивность и уровень воспроизводства [11]. Болезнетворное воздействие на организм рыб, вызываемого паразитом можно разделить на несколько групп: механическое, аллергическое, токсическое, трофическое и инокулярное, что сильно влияет на качество мяса как пищевого продукта. Однако, в доступной нам литературе мы не нашли сведений о влиянии диграмм на ветеринарно-санитарную оценку золотого карася в Якутии, что и явилось целью для выполнения данной работы.

### **Материалы и методика исследования**

Работа выполнена на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы факультета ветеринарной медицины Якутской государственной сельскохозяйственной академии, в Санкт-Петербургской городской ветеринарной лаборатории Управления ветеринарии Санкт-Петербурга, в отделах паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы Якутской республиканской ветеринарно-испытательной лаборатории, в озерах Центральной Якутии в 2013-2015 гг. Исследовано 17 проб золотого карася.

При паразитологических исследованиях для диагностики и выявления рыб с наличием диграмм пользовались методическими указаниями «Диагностика паразитарных болезней рыб» [13]; «Инструкцией по санитарно-паразитологической оценке рыбы и рыбной продукции» [9].

Микробиологические исследования проводили согласно ГОСТу 26670-85 «Продукты пищевые и вкусовые. Методы культивирования микроорганизмов» [5].

Физико-химические исследования, включающие бактериоскопию, постановку реакции на пероксидазу, определение сероводорода, концентрации водородных ионов (рН), реакцию с сернокислой медью, редуктазную пробу, пробу варкой проводили согласно «Правилам ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы и раков» [12].

### **Результаты и обсуждение**

Проведенными исследованиями установлено, что из 17 проб золотого карася у трёх проб от карасей обнаружены *Digamma interrupta* по одному экземпляру. Микробиологические показатели не зараженного и зараженного диграммозом карася соответствуют допустимым уровням, однако физико-химические показатели не соответствуют нормативу (табл.). Диграммоз рыб не опасен для человека.

**Физико-химические и микробиологические показатели золотого карася  
при диграммозе**

Показатели	Норматив	Результат испытаний карася, не зараженного диграммозом	Результат испытаний карася, заражённого диграммозом
<b>Физико-химические показатели</b>			
рН – мяса	5,7 – 6,2	6,1	6,7
Реакция с $\text{SiSO}_4$	отриц.	отриц.	с хлопьями
Реакция на пероксидазу	положит.	положит.	с задержкой
Проба варки (бульон)	ароматный	ароматный	не ароматный, не вкусный
<b>Микробиологические показатели</b>			
<i>Listeria monocytogenes</i> , г	в 25 г не допускаются	не обнаружены	не обнаружены
КМАФАнМ, КОЕ/г	не более $1 \cdot 10^5$	менее $1 \cdot 10^4$	менее $1 \cdot 10^4$
БГКП (колиформы), г	в 0,001 г не допускаются	не обнаружены	не обнаружены
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы, г	не допускаются	не обнаружены	не выделены
Микроскопия, мазки, отпечатки	микрофлора не обнаружена или видны единичные палочки, кокки	микрофлора не обнаружена	единичные грамположительные кокки

**Список литературы**

1. Апсолихова, О.Д. Ремнецы карповых рыб озёр центральной Якутии и Вилюйского водохранилища (распространение, биология и меры профилактики) [Текст]: автореф. дис. ... канд. биол. наук / О.Д. Апсолихова. – М.: ВИГИС, 2010. – 20 с.
2. Апсолихова, О.Д., Решетников, А.Д. О зараженности плероцеркоидами *Ligula intestinalis* рыб Вилюйского водохранилища [Текст] / О.Д. Апсолихова, А.Д. Решетников // Труды Всероссийского ин-та гельминтологии им. К.И. Скрябина. – Москва: Типография Россельхозакадемии, 2007. – Т. 45. – С. 31-35.
3. Апсолихова, О.Д., Решетников, А.Д. Профилактика лигулеза карповых видов рыб Вилюйского водохранилища: методические рекомендации [Текст] / О.Д. Апсолихова, А.Д. Решетников. – Якутск: Якут. НИИСХ РАСХН, 2009. – 12 с.
4. Бауер, О.Н. Паразиты рыб р. Лены [Текст] / О.Н. Бауер // Изв. ВНИОРХ. – 1948. – Т. XXVII. – С. 157-174.
5. ГОСТ 26670-85. Продукты пищевые и вкусовые. Методы культивирования микроорганизмов.
6. Грюнер, С.А. Лигулёз рыб [Текст] / С.А. Грюнер // Вет. труж. – 1928. – № 11-12. – С. 6-9.
7. Губанов, Н.М. и др. Паразитофауна рыб водоёмов Колымской и Индигирской низменностей [Текст] / Н.М. Губанов и др. // Материалы по экологии и численности животных Якутии. – Якутск, 1973. – С. 111-124.
8. Дубинина, М.Н. Ремнецы (Cestoda: Ligulidae) фауны СССР [Текст] / М.Н. Дубинина. – М.: Наука, 1966. – 262 с.

9. Инструкция по санитарно-паразитологической оценке рыбы и рыбной продукции. – М., 1989.
10. Однокурцев, В.А., Царюк, О.Д. (Апсолихова), Решетников, А.Д. Распространение ремнецов рыб в водоемах Якутии [Текст] / В.А. Однокурцев, О.Д. Царюк (Апсолихова), А.Д. Решетников // Теория и практика борьбы с инвазионными болезнями: материалы докл. науч. конф. – Якутск: Якутское отделение общества гельминтологов имени К.И. Скрябина РАН, 2007. – С. 8-12.
11. О состоянии окружающей природной среды Республики Саха (Якутия) в 1996 году. – Якутск, 1997.
12. Правила ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы и раков / Под ред. Г.А. Зайцева. – М.: ВО «Агропромиздат», 1989. – 64 с.
13. Семенова, Н.В. Диагностика паразитарных болезней рыб [Текст] / Н.В. Семенова. – М.: Колос, 1976.

## **ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКСТРАКТА ТОПИНАМБУРА В ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ SACCHAROMYCES CEREVISIAE**

***Гаврилова А.Ю.***

ст. преподаватель кафедры биотехнологии  
ФГБОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет», к.б.н.,  
Россия, г. Орёл

***Гагарина И.Н.***

доцент кафедры биотехнологии ФГБОУ ВПО «Орловский государственный  
аграрный университет», к.с.-х.н, доцент,  
Россия, г. Орёл

***Горькова И.В.***

доцент кафедры биотехнологии ФГБОУ ВПО «Орловский государственный  
аграрный университет», к.с.-х.н, доцент,  
Россия, г. Орёл

***Костромичёва Е.В.***

ст. преп. кафедры биотехнологии  
ФГБОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет», к.б.н.,  
Россия, г. Орёл

Разработан способ использования листьев топинамбура взамен мелассы, позволяющий улучшить сбраживающую способность продукции и сократить технологический процесс приготовления пекарских дрожжей в производственных условиях.

*Ключевые слова:* экстракт топинамбура, *Saccharomyces cerevisiae*.

Одним из сырьевых компонентов производства *Saccharomyces cerevisiae* является свекловичная меласса – отход сахарного производства, требующий внесение дополнительных компонентов: аминокислот, витами-

нов, микроэлементов и многих других соединений. Потребность хлебопекарных дрожжей в определенных ростовых факторах, способствующих повышению репродуктивной и бродильной активности, является основным при оптимизировании питательных сред для лабораторных и биотехнологических целей.

Поэтому исследование биотехнологических и биохимических основ производства дрожжей является актуальным и имеет экономическую целесообразность.

В цели исследования было заложено изучение влияния экстрактов: кукурузного, солодового, из листьев топинамбура на свойства дрожжей: зимазную, мальтазную активности, подъемную силу, осмоустойчивость.

Для их получения использовали отходы производства кукурузного крахмала, пивоваренного производства и листья топинамбура. Соотношение отходов производства, листьев топинамбура и воды составляет 1:1.

Некоторые компоненты химического состава полученных экстрактов в сравнении с мелассой представлены в таблице.

Таблица

**Компонентный состав растительного сырья**

Наименование сырья	Количество, г/100 г			Количество, мг/100г	
	Углеводы	Инулин	Крахмал	Фосфор	Белок
Меласса	46,2	-	-	9,5	2,2
Кукурузный экстракт	17	-	0,5	6,4	15,3
Солодовый экстракт	65	-	0,4	32	25,8
Экстракт из листьев топинамбура	8,4	9,6	-	24	2,4

Приготовление питательной среды осуществляли из расчета на 1 литр воды. Первый вариант: меласса – 30 г; солодовый экстракт – 20 г.; нитрит натрия– 3 г., дигидроортофосфат калия – 1г., гептагидрат сульфата магния ( $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ ) 0,5г., хлорид калия– 0,5г., железный купорос ( $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ ) – 0,01 г.

Во втором варианте использовали кукурузный экстракт, вместо солодового в тех же пропорциях. Образец №3 содержал 50 г экстракта из листьев топинамбура без мелассы. Образец № 4 –контроль на мелассе, без добавления какого-либо экстракта.

К готовой и стерильной питательной среде добавляли дрожжевое молочко в количестве 20 г. Проверяли pH среды, которое должно составлять 4,5, затем включали ферментер.

Результаты исследований показали, что интенсивное накопление биомассы дрожжей начинается после 12 часов роста, достигая максимума к 48 часам. Наибольшее количество биомассы образуется в образце, выращенном на экстракте из листьев топинамбура к 48 часам (0,40 г/мл), а на среде с мелассой количество биомассы к 48 часам составляет 0,38-0,39 г/мл. Таким образом, применяя экстракт топинамбура в составе среды можно увеличить выход дрожжей на 2,5-5,2% и снизить соответственно их себестоимость.

Причем подъемная сила образца № 1 составляет 20 минут, образца № 2 – 16 минут, образца №3 10 минут, тогда как контрольного образца составила 12 минут.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что образец хлебопекарных дрожжей выращенных на экстракте из листьев топинамбура показывает наиболее высокую подъемную силу и превышает контрольный образец на 16,6%, а другие образцы на 60-100%.

#### **Выводы**

1. Оптимальное количество вносимого экстракта из топинамбура в питательную среду для культивирования хлебопекарных дрожжей составляет 5 г/100г.

2. Применение экстракта из листьев топинамбура повышает прирост биомассы на 2,5- 5,2%.

3. При использовании экстракта из листьев топинамбура повышается подъемная сила -10 мин.

#### **Список литературы**

1. Ярашева М.Т., Ахмедова З.Р. Ферментативная активность хлебопекарных дрожжей // Химия и химическая технология. Научно-технический журнал. – Ташкент, 2010. – № 3. – С.66-68.

2. Ярашева М.Т., Ахмедова З.Р. Разработка технологии получения пекарских дрожжей на инулинсодержащем сырье // Ж. Доклады АН РУз. – Ташкент, 2011. – № 5. – С. 81-84.

### **ГИДРОФИЛЬНО-ЛИПОФИЛЬНЫЙ БАЛАНС БАКТЕРИЙ, РЕЗИСТЕНТНЫХ К БЕНЗОЛ-1,3-ДИОЛУ И 5-МЕТИЛ-БЕНЗОЛ-1,3-ДИОЛУ**

**Журлов О.С.**

ведущий научный сотрудник ИКВС УрО РАН, к.м.н.,  
Россия, г. Оренбург

**Сайкина Е.Ю.**

студентка 4 курса кафедры биофизики и физики конденсированного  
состояния Оренбургского государственного университета,  
Россия, г. Оренбург

**Журлова В.О.**

ученица 9Б класса МОАУ Лицей № 1,  
Россия, г. Оренбург

В работе проведен сравнительный анализ гидрофильно-липофильного баланса (ГЛБ) устойчивых к бензол-1,3-диолу и 5-метил-бензол-1,3-диолу музейных культур *Micrococcus lysodeikticus* № 2665, *Staphylococcus aureus* 209P и *Escherichia coli* K12. Устойчивость грамположительных бактерий *M.lysodeikticus* № 2665 и *S.aureus* 209P к бензол-1,3-диолу и 5-метил-бензол-1,3-диолу сочеталась со снижением гидрофильно-липофильного баланса бактерий. Грамотрицательные бактерии *E.coli* K12 были рези-



стентны к используемым в работе концентрациям бензол-1,3-диола и 5-метил-бензол-1,3-диола (0,005-0,5 г/л).

*Ключевые слова:* резистентность бактерий, гидрофильно-липофильный баланс.

## **Введение**

Одной из важных биотехнологических задач является поиск микроорганизмов, способных эффективно разрушать токсичные вещества, попадающие в почву и воду в результате загрязнения окружающей среды отходами промышленного производства [4,7].

Замещенные фенолы – токсичные вещества, но их довольно часто используют в качестве антисептиков и дезинфектантов [5,8].

Сегодня разработаны химические способы обезвреживания соединений фенола, но биологические способы деградации фенольных соединений и их аналогов считаются энергетически наиболее выгодными [6].

Поиск устойчивых к замещенным фенолам бактерий и исследование механизмов их резистентности является одной из актуальных биотехнологических задач.

Кроме того, устойчивость бактерий к антибактериальным препаратам связывают с селекцией резистентного фенотипа (морфотипа) бактерий [2] или модификацией строения внешней мембраны и физико-химических свойств (гидрофильно-липофильный баланс, электрокинетический потенциал) поверхности грамотрицательных бактерий [3].

В связи с этим, целью настоящей работы явилось исследование влияние бензол-1,3-диола и 5-метил-бензол-1,3-диола на гидрофильно-липофильный баланс грамположительных и грамотрицательных бактерий.

## **Материалы и методы**

Объектом исследования послужили музейные штаммы *Esherichia coli* K12 (№240367 из ГИСК им. Л.А.Тарасевича), *Micrococcus lysodeikticus* № 2665, *Staphylococcus aureus* 209P из коллекции культур ИКВС УрО РАН.

Для определения МБК<sub>50</sub> использовали следующие концентрации бензол-1,3-диола и 5-метил-бензил-1,3-диола (0,01; 0,05; 0,1; 1 г/л) в диметилсульфоксиде. В качестве контроля использовали раствор гидроксибензола в ДМСО (0,01; 0,05; 0,1; 1 г/л). Бактериальные взвеси стандартизовали на спектрофотометре (СФ-46,  $\lambda=540$  нм, ширина кюветы 1 см, ОП=0,2).

Инкубационная система состояла из 0,5 мл бактериальной взвеси и 0,5 мл бензол-1,3-диола или 5-метил-бензил-1,3-диола (термостат 37°C, 30 минут). После инкубации из разведения  $1 \times 10^4$  делали высевы на кровяной агар. На следующие сутки подсчитывали количество КОЕ.

Для оценки степени гидрофобности бактерий использовали метод разделения взвеси бактериальных клеток в двухфазной системе, обогащенной полиэтиленгликолем (PEG 6000; с конечной концентрацией 4,5%) и декстраном (Т500; с конечной концентрацией 6,2%) [1].

Полученные результаты были подвергнуты статистической обработке с определением средней арифметической величины (М), средней ошибки средней (m) и среднеквадратичного (стандартного) отклонения ( $\sigma$ ).

## Результаты

На первом этапе исследования необходимо было подобрать эффективную концентрацию (МПК<sub>50</sub>) бензол-1,3-диола и 5-метил-бензол-1,3-диола для всех исследуемых бактерий.

Бактериолитический эффект гидроксибензола в диапазоне концентраций от 0,01-1 г/л отмечался в 100% случаев.

Грамположительных бактерии *M.lysodeikticus* 2665 были чувствительны как к бензол-1,3-диолу (МПК<sub>50</sub>=0,05 г/л), так и 5-метил-бензол-1,3-диолу (МПК<sub>50</sub>=0,05 г/л).

Бактерии *S.aureus* 209P были чувствительны лишь к 5-метил-бензол-1,3-диолу (МПК<sub>50</sub>=0,25 г/л), тогда как грамотрицательные бактерии *Escherichia coli* K12 были устойчивы, как к бензол-1,3-диолу, так и к 5-метил-бензол-1,3-диолу.

На следующем этапе исследований был проведен сравнительный анализ гидрофильно-липофильного баланса резистентных к бензол-1,3-диол и 5-метил-бензол-1,3-диол бактерий и гидрофобностью нативных клеток (таблица).

Таблица

**Гидрофильно-липофильный баланс резистентных к бензол-1,3-диолу и 5-метил-бензол-1,3-диолу бактерий**

Бактерии	Интактные бактерии		Инкубация с бензол-1,3-диолом		Инкубация с 5-метил-бензол-1,3-диолом	
	КОЕ	ГЛБ	КОЕ	ГЛБ	КОЕ	ГЛБ
<i>S.aureus</i> 209P	197,3±10,0	-0,33±0,10	92,4±9,5	-0,66±0,08*	62,1±5,7	-1,13±0,11*
<i>M.lysodeikticus</i>	115,4±5,8	-0,08±0,04	46,3±6,5	-0,45±0,06*	49,8±8,2	-0,65±0,05*
<i>E.coli</i> K12	111,8±6,3	-0,83±0,09	125,3±3,8	-0,70±0,08	122,1±5,0	-0,64±0,06

Примечание: \* – P<0,05 достоверные отличия с нативными бактериями; КОЕ (колониеобразующая единица) Lg(КОЕ); ГЛБ – гидрофильно-липофильный баланс (о.е.)

За рабочую концентрацию бензол-1,3-диол и 5-метил-бензол-1,3-диол, в соответствии с МПК<sub>50</sub>, взяли концентрацию 0,05 г/л. Все эксперименты были проведены в 5 повторах. Результаты экспериментальной работы сведены в таблицу.

Как видно из таблицы, устойчивость к бензол-1,3-диол и 5-метил-бензол-1,3-диол связана со снижением (гидрофилизацией поверхности) гидрофильно-липофильного баланса грамположительных кокков (*M.lysodeikticus* № 2665 и *S.aureus* 209P).

Для устойчивых к бензол-1,3-диолу и 5-метил-бензол-1,3-диолу бактерий *Escherichia coli* K12 было характерно повышение средних значений гидрофильно-липофильного баланса, относительно ГЛБ интактных бактерий.

## Обсуждение

Таким образом, устойчивость музейных культур бактерий (*Micrococcus lysodeikticus* №2665 и *Staphylococcus aureus* 209P) к бензол-1,3-диолу и 5-метил-бензол 1,3-диолу связана со снижением гидрофобности поверхности. Более высокая чувствительность *Micrococcus lysodeikticus* №2665 к бензол-1,3-диолу и 5-метил-бензол-1,3-диолу, чем у *Staphylococcus aureus* 209P, возможно связана с более «ригидной» структурой пептидогликана у *Micrococcus lysodeikticus* №2665.

Методика разделение бактерий в двухфазной системе на гидрофобную и гидрофильную фракции клеток даст возможность получать устойчивую к гидроксibenзолам гидрофильную фракцию клеток.

#### **Список литературы**

1. Брудастов, Ю.А., Гриценко В.А., Журлов О.С., Чертков К.Л. Характеристика гидрофобных свойств бактерий при их взаимодействии с сывороткой крови. Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. 1997. №4. С. 73-77.
2. Журлов О.С., Сайкина Е.Ю., Журлова В.О. Анализ влияния пептидов тромбоцитарного лизата (hPL) на кинетику роста *Escherichia coli*. Современные тенденции развития науки и технологий. 2015. № 1. С. 80-84.
3. Журлов О.С., Сайкина Е.Ю., Журлова В.О. Физико-химические свойства S-R-вариантов *Salmonella minnesota* при культивировании на искусственных питательных средах. Теоретические и прикладные аспекты современной науки. 2015. № 9-1. С. 55-58.
4. Agarry S. E., Solomon B. O. et al. Substrate inhibition kinetics of phenol degradation by binary mixed culture of *Pseudomonas aeruginosa* and *Pseudomonas fluorescence* from steady state and wash-out data. African Journal of Biotechnology 2008. №7. P. 3927-3933.
5. Chang J.M., McCanna D.J. et al. Efficacy of antimicrobials against biofilms of *Achromobacter* and *Pseudomonas*. Optom. Vis. Sci. 2015. №4. P. 506-13
6. Cai W., Li J., Zhang Z. The characteristics and mechanisms of phenol biodegradation by *Fusarium* sp. J. Hazard. Mater. 2007. №148. P. 38–42.
7. Yu-Hong Wei, Wei-Chuan Chen et al. Exploring kinetics of phenol biodegradation by *Cupriavidus taiwanensis* 187. Int. J. Mol. Sci. 2010. №11, P.5065-5076.

### **ИЗМЕНЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ОСМОТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ КЛЕТОЧНОГО СОКА ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ХВОЙНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ г. ЙОШКАР-ОЛЫ**

***Колпащников А.А.***

студент ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет»,  
Россия, г. Йошкар-Ола

***Старикова Е.А.***

биолог кафедры экологии  
ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет»,  
Россия, г. Йошкар-Ола

***Сарбаева Е.В.***

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

***Ахмадиев М.Р.***

студент ФГБОУ ВПО «Марийский государственный университет»,  
Россия, г. Йошкар-Ола

В статье приведены результаты определения потенциального осмотического давления клеточного сока интродуцированных хвойных растений методом плазмолиза.

Использование хвойных растений в урбанизированной среде приобрело высокую популярность благодаря высоким декоративным качествам и санитарно-гигиеническим свойствам этих видов. Однако вопросы комплексного воздействия факторов урбанизированной среды на адаптационные механизмы интродуцированных видов все еще недостаточно изучены.

*Ключевые слова:* интродуценты, туя западная, ель колючая, клеточный сок, осмотическое давление, адаптация.

Состояние городских зеленых насаждений – это одна из острых экологических проблем на сегодняшний день. От успешности их роста, развития и формирования зависит чистота воздушного бассейна города, уровень загрязненности, так как они обладают свойствами не только улучшать экологическую обстановку, но имеют огромное оздоровительное значение [4, 2, 6].

Изучение механизмов устойчивости растений к стрессам внешней среды, в том числе и к водному дефициту, является одной из задач многих разделов науки о растениях. В условиях водного дефицита в метаболизме растений происходят серьезные изменения, которые касаются как концентрации отдельных соединений, так и степени участия в метаболизме отдельных ферментативных систем. Стресс может приводить к повышению содержания растворимых веществ, обладающих высоким осмотическим потенциалом [1]. Изменение осмотического показателя позволяет судить о воздействии неблагоприятных условий на растительный организм [5].

Цель работы заключалась в изучении потенциального осмотического давления клеточного сока методом плазмолиза у особей ели колючей (*Picea pungens* Engelm.) и туи западной (*Thuja occidentalis* L.).

Среди древесных видов, наиболее часто привлекаемых для озеленения городской среды одно из ведущих мест принадлежит хвойным древесным растениям [3]. Ряд видов хвойных растений мало используется в озеленении городов, из-за их высокой чувствительности к газообразным загрязняющим веществам. Но некоторые интродуценты (туя западная, можжевельник казацкий, ель колючая и др.) отличаются значительной устойчивостью к техногенному загрязнению [6]. В связи с этим, объектами наших исследований стали туя западная (*Thuja occidentalis* L.) и ель колючая (*Picea pungens* Engelm.), которые не только обладают высокими декоративными качествами, но и, по сравнению с другими хвойными растениями, являются весьма устойчивыми к загрязнителям атмосферного воздуха.

Исследования проводились в разных районах города, отличающихся уровнем загрязнения атмосферного воздуха: 1) рекреационная зона – ЦПКиО им. XXX-летия ВЛКСМ; 2) селитебная зона – ул. Героев Сталинградской битвы, Панфилова, Машиностроителей и Комсомольская; 3) промышленная зона – ул. К. Маркса, Строителей. Изучались хвойные растения средневозрастного генеративного онтогенетического состояния ( $g_2$ ), хвою собирали с побегов 5-6 порядка с южной стороны кроны на высоте 1,5 м от земли. Потенциальное осмотическое давление клеточного сока определяли методом

плазмолиза. Статистическую обработку данных проводили с помощью программы «STATISTICA 6.0».

При изучении потенциального осмотического давления клеточного сока методом плазмолиза, определяли при какой концентрации  $KNO_3$  наступает начальный плазмолиз – уголковый.

При оценке изменения осмотического давления клеточного сока было отмечено (рис.), что минимальным осмотическим давлением характеризуется хвоя растений из рекреационной зоны города – ЦПКиО имени XXX-летия ВЛКСМ: 5 кПа у *P. pungens*, 19,8 кПа у *T. occidentalis*.

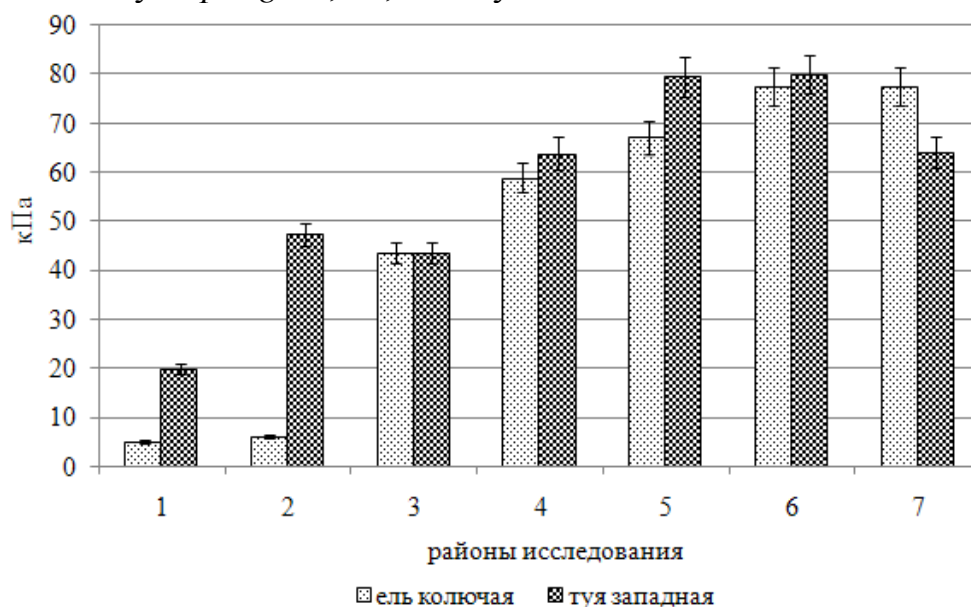


Рис. Изменение потенциального осмотического давления у *T. occidentalis* и *P. pungens*  
1 – ЦПКиО им. XXX-летия ВЛКСМ; 2 – ул. Героев Сталинградской битвы; 3 – ул. Комсомольская;  
4 – ул. Панфилова; 5 – ул. Машиностроителей; 6 – ул. Строителей; 7 – ул. К. Маркса

У растений селитебной зоны отмечается резкое изменение данного показателя (увеличение примерно в 10 раз по сравнению с рекреационной зоной города). У *P. pungens* данные показатели варьируют от 6 кПа до 67,2 кПа, а у *T. occidentalis* от 43,4 кПа до 79,4 кПа. Возможно, резкое повышение потенциального осмотического давления свидетельствует об увеличении содержания растворимых веществ с высоким осмотическим потенциалом в клетках исследуемых видов. В тоже время у *P. pungens*, произрастающей в селитебной зоне, повышение данного показателя было незначительным по сравнению с растениями рекреационной зоны.

У изученных особей промышленной зоны показатели осмотического давления были максимальными и достигали 77,5 кПа у *P. pungens* и 79,9 кПа у *T. occidentalis*. Возможно, высокий показатель осмотического давления может свидетельствовать о том, что растения в данном районе исследования подвержены стрессовым воздействиям, вследствие чего количество растворимых веществ в клетках растений повышалось. В тоже время, показатели осмотического давления клеточного сока у растений *P. pungens* практически во всех районах исследования был ниже, чем у *T. occidentalis*, что может объясняться видовыми особенностями данных растений.

### Список литературы

1. Игнатов, А.Н. Отбор и наследование толерантности к осмотическому стрессу у быстрорастущих растений *Brassica rapa* L. / А.Н. Игнатов, В.Ф. Пивоваров, М.М. Тареева, Б.Ю. Мухортов // Овощи России. – 2009. – № 3. – С. 29-32.
2. Конашова, С.И. Зеленые насаждения городских парков Уфы / С.И. Конашова, Т.Х. Абдулов // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2011. – № 1. – С. 58-63.
3. Куликова, О.Н. Состояние хвойных растений дендрологического сада им. С.Ф. Харитоновой / О.Н. Куликова // Вестник Иркутской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 44-2. – С. 89-95.
4. Пирогова, Д.В. Адаптация древесных растений к воздействию городской среды / Д.В. Пирогова, Л.Н. Сунцова, Е.М. Иншаков // Хвойные бореальной зоны. – 2009. – Т. XXVI, № 2. – С. 221-223.
5. Саданов, А.К. Эколого-биологические аспекты водного режима боярышника / А.К. Саданов, Б.А. Кентбаева // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений. – 2009. – Т. XII. – С. 103-107.
6. Сарбаева, Е.В. Промышленное и бытовое озеленение / Е.В. Сарбаева. – Йошкар-Ола, 2011. – 80 с.

## ВЛИЯНИЕ ФЛУОКСЕТИНА НА АКТИВНОСТЬ ПЕПТИДИЛ-ДИПЕПТИДАЗЫ А В СЫВОРОТКЕ КРОВИ КРЫС

**Кручинина А.Д.**

ассистент кафедры «Общая биология и биохимия»  
Пензенского государственного университета,  
Россия, г. Пенза

Селективный ингибитор обратного захвата серотонина флуоксетин широко применяется для лечения депрессии. Компоненты пептидергической системы, в том числе ферменты обмена регуляторных пептидов, по-видимому, вовлечены в патогенез заболевания и реализацию антидепрессантного эффекта препарата. Данное исследование направлено на изучение изменений активности пептидил-дипептидазы А в сыворотке крови крыс после однократного введения антидепрессанта.

*Ключевые слова:* депрессия, пептидил-дипептидаза А, флуоксетин, сыворотка крови.

Депрессия является распространенным психическим расстройством, причиной которого служит дисбаланс моноаминовых систем организма [5]. При этом лекарственная терапия направлена на повышение концентрации медиаторов в синаптической щели. Так, флуоксетин принадлежит к группе селективных ингибиторов обратного захвата серотонина и широко используются для лечения [2].

Компоненты пептидергической системы также вовлечены в этиологию и патогенез депрессии [6]. Отмечено изменение уровня регуляторных пептидов в сыворотке крови, что может быть связано с изменением активности ферментов их обмена. Пептидил-дипептидаза А принимает участие в обмене регуляторных пептидов и психоэмоциональной регуляции. В ряде исследований была выявлена корреляция между инсерционно-делеционным (I/D) по-

лиморфизмом гена пептидил-дипептидазы А и уровнем фермента в сыворотке крови, повышение которого приводит к увеличению уровня ангиотензина II и снижению уровня вещества Р, что может быть решающим фактором при гиперактивации гипоталамо-гипофизарной системы при депрессии, приводящей к усилению секреции кортизола [4].

Таким образом, целью данной работы явилось изучение влияния однократного введения флуоксетина на активности пептидил-дипептидазы А в сыворотке крови крыс.

Эксперимент проводился на 42 самцах белых беспородных крыс массой 200-250 г. Флуоксетин вводили в дозе 10 мг/кг внутривентрально в виде раствора в 0,9% NaCl. Контрольным животным вводили равный объем физиологического раствора.

Активность пептидил-дипептидазы А определяли в сыворотке крови крыс по гидролизу карбоксибензоил-гли-гли-арг-нингидриновым методом через 12 ч, 24 ч, 72 ч после инъекции, и выражали в нмоль гли-арг, образовавшегося за 1 минуту инкубации в пересчете на 1 мг белка [3]. Содержание белка определяли по Lowry [7].

Полученные результаты обрабатывали статистически с привлечением 3s-критерия и t-критерия Стьюдента [1].

При однократном введении флуоксетина активность пептидил-дипептидазы А в сыворотке крови крыс возрастает в 3,8 и 4,9 раз относительно контроля через 12 ч и 24 ч после инъекции (рисунок).

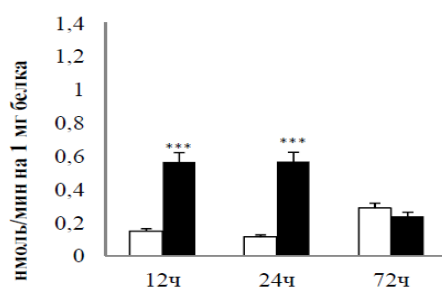


Рис. Активность пептидил-дипептидазы А при действии флуоксетина в сыворотке крови крыс (нмоль продукта, образовавшегося за 1 минуту инкубации на 1 мг белка,  $M \pm m$ ,  $n=4-6$ ). Здесь: □ – контроль, ■ – флуоксетин 10 мг/кг. \*\*\* - $p<0,001$  относительно контроля

В ряде исследований показано, что стрессовое воздействие, которым вероятно является внутривентральная инъекция, вызывает увеличение содержания вещества Р, холецистокинина, тиротропин-рилизинг-фактора в плазме, также уровень этих пептидов повышен при депрессии [6].

Таким образом, введение флуоксетина вызывает опосредованное увеличение активности пептидил-дипептидазы А в сыворотке крови, и, как следствие, по-видимому, ведет к снижению уровня регуляторных пептидов, вовлеченных в развитие депрессии. Вероятно, именно изменением их уровня при приеме препарата можно объяснить уменьшение выраженности симптомов заболевания.

### Список литературы

1. Лакин Г.Ф. Биометрия. Учебное пособие для биол. спец. вузов, 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с. – ISBN 5-06-000471-6.
2. Раевский, К.С. Антидепрессанты: нейрхимические аспекты механизма действия / К.С. Раевский // Психиатрия и психофармакотерапия. – 2001. – Т. 3. – №5. – С. 162-166.
3. Соловьев, В. Б. Активность пептидилдипептидазы А и карбоксипептидазы N в сыворотке крови пациентов с болезнью Альцгеймера / В. Б. Соловьев, М. Т. Генгин // Укр. біохім. журн. – 2007. – Т. 79. – № 6. – С. 106-108.
4. Ancelin, M.L. Angiotensin-converting enzyme gene variants are associated with both cortisol secretion and late-life depression / M.L. Ancelin, I.Carrière, J.Scali, K.Ritchie, I.Chaudieu, J.Ryan // Transl Psychiatry. – 2013. – V. 3. – № 11. – P. 1-7.
5. Hirschfeld, R.M. History and evolution of the monoamine hypothesis of depression / R.M. Hirschfeld // J Clin Psychiatry. – 2000. – V. 61. – № 6. – P. 4-6.
6. Liang, C. Plasma hormones facilitated the hypermotility of the colon in a chronic stress rat model / C. Liang, H. Luo, Y. Liu, J. Cao, H. Xia // PLoS One. – 2012. – V. 7. – № 2. – P. 1-9.
7. Lowry, O.H. Protein measurement with the Folin phenol reagent / O.H. Lowry, N.J. Rosebrought, A.G. Farr, R.J. Randall // J. Biol. Chem. – 1951. – V. 193. – № 1. – P. 265–275.

## АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН СО СХОЖИМИ ТЕКСТУРНЫМИ ПРИЗНАКАМИ

*Ларина Г.Е.*

профессор кафедры почвоведения, экологии и природопользования Государственного университета по землеустройству, д-р биол. наук, профессор,  
Россия, г. Москва

*Стасев Д.Г., Мыценко А.В.*

ведущие программисты ЗАО «Цифровые карты местности»,  
Россия, г. Голицыно

*Самосоров Г.Г.*

научный консультант, ЗАО «Цифровые карты местности»,  
канд. геол.-минер.наук,  
Россия, г. Голицыно

В результате анализа методов распознавания были определены основные требования к процедуре видовой идентификации высших растений с помощью изображений текстуры поверхности пыльцевых зерен. Апробация предложенного автоматизированного морфологического анализа показала точность распознавания текстуры микроспор равную  $87 \pm 13\%$ . Полученный результат убедительно доказывает возможность автоматизации междисциплинарных научно-исследовательских и производственных процессов видовой идентификации пыльцевых зерен по направлениям палинология, экология, палеоархеология, медицина и др.

*Ключевые слова:* экология, текстура, споро-пыльцевой анализ, автоматизация, современные технологии, метод распознавания.



В последнее время возрос интерес к вопросу автоматизированной идентификации или распознавания микрообъектов биологической природы по изображениям, получаемым световой электронной микроскопией (СЭМ). Споро-пыльцевой анализ распознавания пыльцевых зерен (ПЗ) и спор высших растений требует высокого профессионализма и большого практического опыта эксперта. Для характеристики природных объектов применимо понятие текстура, например, орнаментация внешнего слоя микроспоры или эктэкина [3]. Общую текстуру ПЗ определенного таксона можно описать набором параметров: форма и размер микрообъекта, форма и положение апертур, а частную текстуру эктэкины – размером и формой микроэлементов (рис. 1,а).

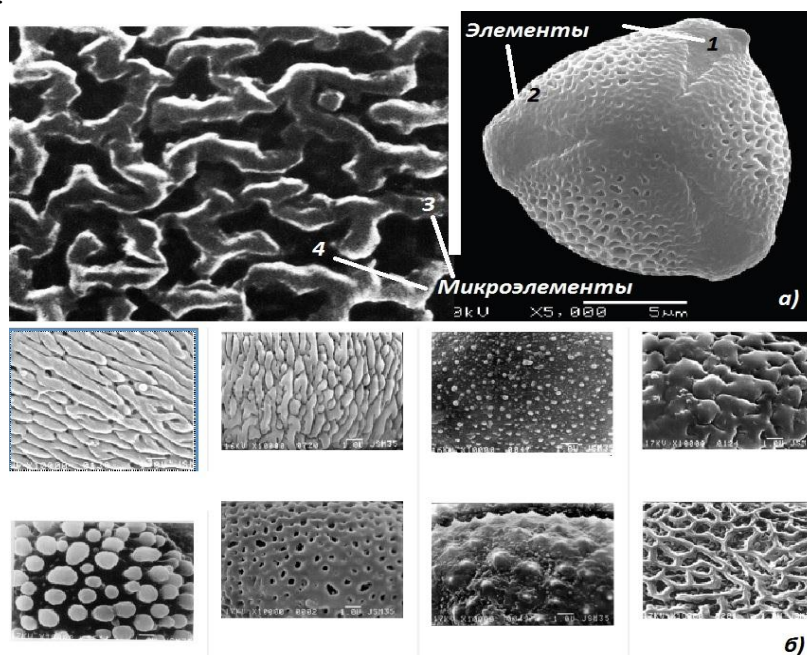


Рис. 1. Примеры текстур ПЗ и спор высших растений:  
а) апертура – 1; эктэкина – 2; перегородка (тяж) – 3; ячейка (лакуна) – 4;  
б) примеры текстур, включенных в рабочую базу данных

Целью нашего исследования было создание автоматизированного морфологического анализа по распознаванию эктэкины ПЗ определенного таксона.

Для измерения и описания текстуры изображения в нашем исследовании были изучены следующие методы: **статистический** – оценивает признаки изображения, связанные со статическими вычислениями второго порядка; **геометрический** – оценивает текстуру как комбинацию из «элементов» или примитивов, после того, как элементы текстуры идентифицированы, применяются два основных подхода к анализу текстуры – вычисление статистических признаков и оценка принципа расположения примитивов; **структурный** – оценивает текстуру по определенному правилу размещения простых текстурных примитивов (регулярное или почти регулярное повторение); **спектральный** – функция Фурье и вейвлет-анализ [1]; **модельный** – Марковские модели случайного поля [2].

Для анализа методов распознавания была подготовлена рабочая база данных (БД), в которую включили СЭМ-изображения эктэкины ПЗ. Исход-

ными данными были фотоизображения в оттенках серого цвета, полученные нами с помощью бинокулярного микроскопа LCD-A34, а также данные специализированных интерактивных БД ([www.paldata.org](http://www.paldata.org), [www.pollenwarndienst.at](http://www.pollenwarndienst.at), [ponetweb.ages.at](http://ponetweb.ages.at), [pollendata.org](http://pollendata.org), [www.binran.ru](http://www.binran.ru)). Созданная рабочая БД включала записи для 157 видов растений с разным типом скульптуры внешнего слоя микроспоры (рис. 1,б). Для определения «схожести» сравниваемых дескрипторов использовали величину значения расстояния Хэмминга [4].

Для решения поставленной цели нам необходимо было по тестируемому изображению СП ПЗ найти в рабочей БД те изображения, текстурные признаки которых наиболее близки к исследуемому, т.е. похожими считались изображения с наибольшим весом. Процедура поиска схожих изображений включала: выбор характерных участков текстуры → предобработку изображения → выделение поисковых признаков (ПП) → сбор ПП в поисковой вектор → вычисление дескриптора → поиск в БД «ближайших» изображений по функции сравнения дескрипторов → вывод результата идентификации микрообъекта, упорядоченного по вероятности совпадения. Исходя из результата, делается вывод о принадлежности исследуемого ПЗ к определенному роду или виду. В качестве поискового признака была применена «функция одного изображения», которое включало набор различных элементов, образующих типичную конструкцию текстурных признаков или микроэлементов, как показано на рис.1,б.

Анализ методов распознавания текстуры микрообъектов. Марковские модели основаны на методах сопоставления деформаций, поэтому с их помощью моделировали искажения изображения и взаимное расположение участков однородных и условно нетипичных участков на поверхности ПЗ. В целом точность видовой диагностики зависела от качества тестовых изображений поверхности скульптуры ПЗ и результат распознавания составил в среднем 45-63%. Структурный и спектральный подходы больше ориентированы на геометрически правильные или почти правильные текстуры, которые в случае микрообъектов биологической природы встречаются достаточно не часто. Геометрический подход основан на поиске и последующем сравнении ключевых точек изображения, который реализован в локальных дескрипторах – SIFT, SURF [4]. Считаем, что принцип геометрического подхода может не сработать в случае с природными текстурами по причине трудности выбора ключевых точек на поверхности изображения. Статистический подход характеризуется вычислением общих признаков текстуры – зернистость, контрастность, направленность, линейность, регулярность и пр. В качестве оператора данного метода используют LBP (local binary patterns), который в последнее время стал широко применяться для распознавания текстур разной природы, а в качестве поискового признака – гистограмма LBP (рис. 2). Оператор LBP представляет каждый пиксель изображения в виде бинарного числа, зависящего от интенсивностей соседних пикселей изображения. Он инвариантен к повороту изображения; к яркости освещения; прост в реализации. Считаем, что для эффективного сравнения текстур при распознавании орна-

ментации эктэксины разных видов растений, число которых превышает 300 000, перспективен статистический подход.

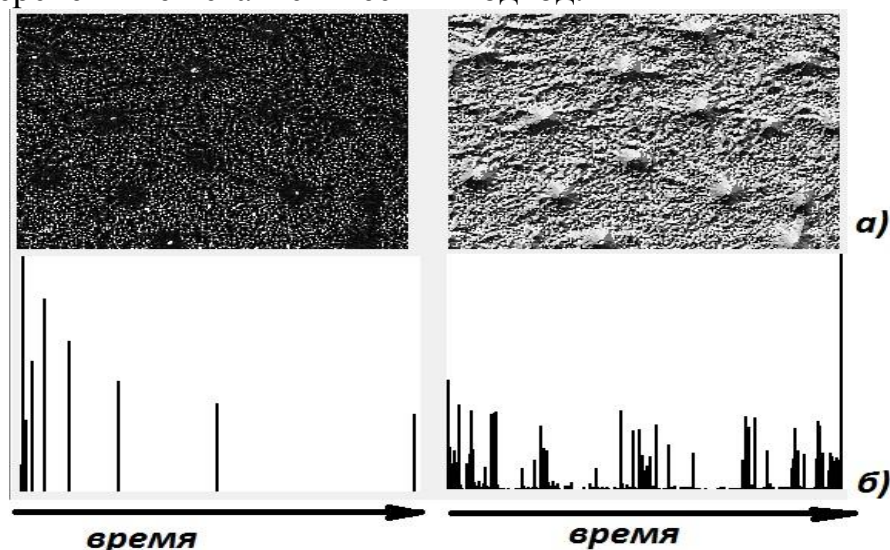


Рис. 2. Сравнение разных текстур ПЗ (а) на LBP-гистограммах (б)

Процедура автоматизированного морфологического анализа. Результат распознавания видовой принадлежности по СЭМ-изображениям эктэксины с использованием  $LBP^{u2pi}_{8,1}$  составил в среднем  $62 \pm 17\%$ . В специальном исследовании было установлено, что высокую ошибку – до 30% в качество процедуры распознавания вносит размер фрагментов (типичный участок) текстуры. Поэтому мы применили метод *extended LBP* (eLBP), который учитывает окрестности произвольного радиуса с произвольным числом значащих пикселей. Это решение позволило повысить качество распознавания текстуры разных ПЗ до уровня 74-100%.

### Заключение

Разработана процедура видовой идентификации высших растений по изображениям скульптуры поверхности ПЗ со схожими текстурными признаками. Вычисление общих признаков текстуры (зернистость, контраст, направленность, линейность и др.) основано на операторе eLBP (*extended local binary patterns*). Апробация предложенного автоматизированного морфологического анализа по базе данных изображений СЭМ ПЗ (для 157 видов растений) доказательно продемонстрировала, высокий результат распознавания текстуры микроспор равный  $87 \pm 13\%$ .

### Список литературы

1. Блаттер К. Вейвлет-анализ. Основы теории [Текст] / Перевод Т.Кренкель– М.: Издательство: Техносфера, 2004. – 272 с.
2. Патана Е.И. Метод определения размера модели Марковского случайного поля [Текст] / Е.И.Патана // Известия Южного Федерального университета. Технические науки. – 2009. – Вып. 8. – Т.97. – С.206-213.
3. Токарев П.И. Палинология древесных растений, произрастающих на территории России [Текст]: автореферат дисс. ... доктора биологических наук / П.И. Токарев – Москва, 2004. – 56 с.

4. Bay H., Tuytelaars T., Gool L. V. SURF: speeded up robust features // Computer Vision and Image Understanding. – 2008. – Vol. 110 – N 3. – P.346–359.

## **ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ЮНЫХ ПЛОВЦОВ**

***Мирзабекова Ф.Н.***

старший преподаватель кафедры спортивного оздоровления  
Андижанского государственного университета,  
Узбекистан, г. Андижан

***Муллажонова Н.М.***

студентка Андижанского государственного университета,  
Узбекистан, г. Андижан

В статье влияние физической нагрузки на физическое развитие юных пловцов. А также физическое развитие, и некоторые физические показатели именно учеников футбольная школы.

*Ключевые слова:* физическое развитие, соматометрия, жизненная ёмкость лёгких, частота дыхания, антропометрия, мышечная сила.

В нашей Республике проводится большая работа по воспитанию всесторонне развитого поколения. Подтверждением этому служат Постановления и многочисленные законы, посвященные воспитанию гармонично развитого, физически здорового духовно зрелого подрастающего поколения. Неотъемлемой составляющей воспитания гармонично развитого поколения является спорт. Из всех видов спортивной деятельности плавание является самым важным для всестороннего физического развития, так как в этом виде спорта участвуют все виды мышечной системы организма. Изучение физиологических изменений организма юных пловцов имеет важное значение для прогнозирования действия данного вида спорта на развитие подростков 13-14 лет.

В результате многочисленных исследований спортивного отбора был определён ряд генетических морфологических показателей, которые позволяют оценивать перспективность спортсменов-пловцов на конкретном этапе многолетней подготовки.

Нашей целью явилось изучение физиологических и морфологических критериев отбора подростков в зависимости от длительности занятий плаванием. В исследовании принимали участие подростки, занимающиеся плаванием в специализированной детско-юношеской школе олимпийского резерва в г. Андижане. Испытуемые были разделены на группы в зависимости от времени занятия плаванием. Всего исследуемых было 27 пловцов. В первую группу вошло 9 подростков 13-14 лет, занимающихся плаванием около 6 месяцев. Третью группу составили также 9 подростков, занимающихся плаванием больше года. У всех испытуемых были проведены соматометрические (рост, масса тела, окружность бедра, мышечная сила спины, окружность

грудной клетки в покое, на вдохе и выдохе, мышечная сила руки) и физиометрические (жизненная ёмкость лёгких, задержка дыхания, частота дыхания, артериальное давление) измерение до и после стандартных физических нагрузок.

Всего проведено 511 измерений. Полученные результаты статистически обработаны методом Стьюдента-Фишера. По данным, в трёх группах испытуемый рост практически не отличался: в первой –  $148,3 \pm 7,2$  см; во второй –  $148,5 \pm 3,3$  см; в третьей –  $151,1 \pm 3,0$  см соответственно. Аналогичные результаты получены и при измерении массы тела: у ребят первой группы –  $31,6 \pm 7,2$  кг; во второй –  $38,5 \pm 2,5$  кг; в третьей –  $38,4 \pm 1,7$  кг. Измерение окружности бедра показало, что при длительных тренировках окружность бедра существенно уплотняется в размерах. У подростков первой и второй групп эти показатели одинаковые, а у пловцов третьей группы – сравнительно больше ( $p < 0,01$ ). Большие различия в развитии мышечной силы выявлены в показателях мышечной силы спины. Так, в начальной группе мышечная сила спины составляет –  $29,4 \pm 0,2$  кг; во второй –  $32,9 \pm 0,1$  кг. Длительные систематические занятия плаванием существенно увеличили этот показатель у подростков третьей группы –  $45,2 \pm 0,1$  кг.

В показателях объёма грудной клетки в покое, при вдохе и выдохе у подростков первой и второй групп существенных различий не выявлено, в третьей группе испытуемых наблюдалось увеличение этих показателей ( $p < 0,001$ ).

Эти данные свидетельствуют о том, что ощутимые морфологические измерения организма у подростков проявляются через достаточно длительные занятия плаванием. Важным показателем физического развития организма является состояние кардио-респираторной системы. В наших исследованиях жизненная ёмкость лёгких в третьей группе подростков была выше ( $2,0 \pm 0,2$  л), чем у подростков первой и второй групп ( $1,6 \pm 0,1$  л и  $1,6 \pm 0,5$  л) соответственно.

В литературы имеются многочисленные сведения об эффективном использовании хронической (природной) и прерывистой (экспериментальной) гипоксии для повышения физической работоспособности спортсменов [Н.А. Агаджанян, 2001, И.А. Аршавский 1974, В.Л. Карпман 1985] Однако изучение этих вопросов в онтогенезе при гипоксических воздействиях посвящены единичные исследования [А.Г. Хрипкова, М.В. Антропова 1982, И. Тимушкин 2007].

Известно, что критерием оценки общей физической работоспособности является уровень максимального потребления кислорода, который зависит от функциональных резервов системы дыхания, кровообращения и крови [Я.М. Коц 1982, З.Б. Белоцерковский 2005] Полученные данные позволяют заключить, что систематические занятия плаванием влияют на рост и развитие детей и подростков. Занятие плаванием особенно важно для укрепления состояния кардио-респираторной системы.

#### Список литературы

1. Агаджанян Н.А. Основы физиологии человека. – М.РУДН, 2001, 408 с.

2. Аршавский И.А. Физиологические механизмы адаптации у детей в различные возрастные периоды. М., 1974. – 68 с.
3. Белоцерковский З.Б. Спортивная физиология. – М.: Сов. Спорт, 2005. – 107 с
4. Карпман В.Л. Физиология человека. – М., 1985. – 510 с.
5. Тимушкин И. Закономерности роста и полового созревания детей и подростков. – М., 2007. – 74 с.

## **НЕКОТОРЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ УЧЕНИКОВ СПОРТИВНОГО КОЛЛЕЖА**

***Мирзабекова Ф.Н.***

старший преподаватель кафедры спортивного оздоровления  
Андижанского государственного университета,  
Узбекистан, г. Андижан

***Муллажонов Н.М.***

студентка Андижанского государственного университета,  
Узбекистан, г. Андижан

***Кодирова С.С.***

ассистент кафедры спортивного оздоровления  
Андижанского государственного университета,  
Узбекистан, г. Андижан

В статье организм ребёнка является сложной самоуправляющей системой. Он развивается под влиянием генетической программы и внешних факторов. Правильное формирование функционального состояния организма во время молодости может служить основой крепкого здоровья в зрелом и старческом возрасте.

*Ключевые слова:* физическое развитие, ученик, спорт, функциональные показатели.

В настоящее время наше государство обращает отдельное внимание на то чтобы население и в особенности молодежь занималась физическими упражнениями. С связи с этим одним из важнейших проблем спортивной физиологии является изучение адаптации сердечно-сосудистой системы под влиянием физических нагрузок. Система кровообращения имеет особое значение в доставке атмосферного кислорода для работы мышц и органов. Под влиянием постоянного укрепления организма с помощью физических упражнений в работе сердечно-сосудистой системы развивается адаптационные функциональные изменения, а также идут морфологические изменения в аппарате кровообращения и некоторых внутренних органов. Такое изменение в организме спортсмена даёт росту физической трудоспособности, а также быстрому и постоянному выполнению физических нагрузок [4, 3, 5]. В оценке категории закалённости спортсменов вместе с соматометрическими показателями также учитывается скорость функционального и биологического развития организма [1]. Особенным является наблюдение функциональных

показателей таких как количество ЧСС сердцебиения, артериальное-кровяное давление, жизненная емкость лёгких, динамометрия руки.

Объектом наблюдения стали ученики Андижанского спортивного коллежа, занимающиеся боксом в возрасте от 13 до 18 лет, а также контрольные группы в которые были привлечены ученики общеобразовательных школ и академических лицеев. В наблюдательных группах в составе которых 25 мальчиков были измерены жизненная емкость лёгких, ЧСС, а также артериальное-кровяное давление. Взяты итоги были статистически обработаны.

В условиях спортивной деятельности большая нагрузка накладывается на внешнюю дыхательную систему организма. Показатели внешней дыхательной системы обеспечивают эффективность деятельности кардиореспираторной системы. Основным показателем функционального состояния внешней дыхательной системы является вентиляция лёгких. Вентиляция лёгких определяется количеством воздуха проходящим через лёгких за 1 минуту. Показатель вентиляции лёгких определяется глубиной и количеством движения дыхания. Для определения максимальной глубины движения дыхания используется показатель жизненная емкость лёгких. Жизненная емкость лёгких состоит из дыхательного воздуха, добавочного и резервного воздуха. После определения жизненной емкости лёгких имеется возможность приблизительно узнать максимальный дыхательный воздух, а также определить эффективность вентиляции лёгких.

Жизненная емкость лёгких является основным показателем функционального состояния внешней дыхательной системы [2]. Его размер зависит от размера лёгких и силы межрёберных мышц. При максимальном времени работы аэробы дыхательный воздух достигает 50-55% объема живучести лёгких. Известно, чем больше количество дыхательного воздуха, тем меньше расходуется кислород организмом и наоборот, с уменьшением количества дыхательного воздуха растёт количество движения дыхания в итоге определенная часть потребленного кислорода организмом расходуется для деятельности мышц дыхания.

В ходе наблюдения анализ взятых данных показывает, что у учеников обеих групп показатель объема живучести лёгких растёт с увеличением возраста. Разница с ростом возраста статистически неизбежно ( $P < 0,05$ ). Однако и у учеников спортсменов, и у школьников наблюдалось низкое снижение годового роста в промежутке между 15 и 16 лет.

Было определено что средние показатели учеников спортсменов были намного выше чем у тех, кто не занимается спортом и эти различия с статистической точкой зрения неизменны ( $P < 0,05$ ).

Следующим шагом было вычисление жизненная емкость лёгких и «жизненный индекс» учеников с учётом веса тела, а также наблюдалось его динамика возрастного периода. Процесс анализа определил, что показатели и «жизненный индекс» у спортсменов и у школьников в возрасте от 13 до 15 лет больше чем у учеников в возрасте от 16 до 18 лет. Этот случай можно разъяснить тем что было нарушено соответствие между системой дыхательного аппарата и развитием дыхательной системы. Уменьшение количества



воздуха в объёме живучести лёгких относительно за счёт прибавления 1кг в массу тела показывает, что даже если мышечная масса учеников увеличивается, то жизненная емкость лёгких остаётся неизменным, то есть не увеличивается.

Количество сердцeбиений является самым лабильным показателем в сердечно-сосудистой системы. Постоянные упражнения по спортивному закаливанию в итоге уменьшают количество сердцeбиений в спокойном состоянии [1]. Оценивая показатели сердцeбиения в спокойном состоянии нужно учитывать его связанность с возрастом и физической активностью.

Из взятые результатов было определено, что средний показатель количества сердцeбиений учеников спортсменов меньше от 1,8 до 2,3 раза за минуту по сравнению со всеми возрастами школьных учеников. Эти разницы с статистической точкой зрения неизменны ( $P < 0,05$ ). Наблюдение показало, что самый высокий показатель количества сердцeбиений у школьников в возрасте 13 лет ( $80,4 \pm 0,4$ ), а самый низкий показатель у учеников 3 курса спортивного коллeжа ( $71,2 \pm 0,69$ ).

Постоянное закаливание физическими упражнениями обостряет влияние заблудившего нерва на сердце и приводит к уменьшению количества сердцeбиений. В таком состоянии организм удовлетворяет свою потребность в крови за счёт увеличения объёма систолики сердца. Вместе с этим при большом количестве сердцeбиения у учеников, не занимающихся спортом имело место большого спроса на кислород при спокойном состоянии миокарда.

С нашей точки зрения относительно низкое количество сердцeбиений у спортсменов сохраняет их от «разрушений» миокарда сердца и имеет важное оздоровительное значение чем у тех, кто не занимается спортом.

Артериальное давление учеников является интегральным показателем сердечно-сосудистой системы и всегда относительно высок. Изучение артериального давления у спортсменов даёт оценить показатель закалённости, также имеет большое значение при определении состояния организма до болезни и во время болезни.

Повышенное артериальное давление связано со многими факторами, среди которых основными считаются объём систолики сердца и периферическое сопротивление течения крови.

Из литературных источников можно узнать, что артериальное давление повышается с ростом возраста [1]. Показатели артериальное давление (систолическое, диастолическое) при спокойном состоянии у всех возрастных групп, и у спортсменов и не занимающихся спортом повышается с ростом возраста. У учеников спортсменов самый большой годовой прирост ( $3,8$  рт.ст) приходится в промежутке 18 и 19 лет, а у учеников школ самый большой годовой прирост ( $3,3$  рт.ст) в промежутке 14 и 15 лет. В целом в периоде наблюдения и у наблюдательной группы и у контрольной группы систолическое давление повысилось на  $11,8$  рт.ст.

Диастолическое давление тоже повышалось с ростом возраста. Годовой рост у спортсменов в промежутке между 17 и 18 лет был самым высоким



(3,5 рт.ст). А у учеников школ высокий рост (3,2 рт.ст) минимального давления наблюдалось в промежутке от 15 до 16 лет. Резкое увеличение кровяного давления дало понять, что юношеский организм перешел в организм старшего возраста. В целом определилось что показатели систолического и диастолического давления высоки у всех спортсменов, чем у наблюдавшихся учеников, не зависимо от возраста. Разницы выявленные при наблюдении с статистической точки ( $P < 0,05$ ).

Итак, у учеников спортсменов части кислородной транспортной системы относительно имеют положительные изменения чем у тех, кто не занимается спортом.

#### **Список литературы**

1. Агаджанян Н.А., Полунин И.Н. Человек в условиях гиперкапнии. – Астрахань-Москва: Изд-во АГМА, 2001.
2. Асафова Н.Н Состояние вегетативных функции при физической работе и работоспособность человека. – Горький, 1989.
3. Быков Е.В. Сравнительная характеристика изменении гемодинамики действующих выступления спортсменов // Дисс ... канд. мед. наук. – Челябинск, 1996.
4. Дембо А.Г., Земцовский Э.В. спортивная кардиология. – Л.: Медицина, 1989.
5. Зияев Ю.Н., Никитин Н.П. Реакция на физическую нагрузку в зависимости от типа кровообращения // Мед.журн.Узбекистана, 1991.

## **БАКТЕРИОФАГИ: СОВРЕМЕННЫЙ СПОСОБ ЛЕЧЕНИЯ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

*Недорезова Д.Д.*

студентка кафедры Биотехнологии и органической химии,  
Национальный исследовательский Томский политехнический университет,  
Россия, г. Томск

В статье представлены бактериофаги в качестве безопасного и эффективного по сравнению с антибиотиками вида лечения бактериальных инфекций, также особенности взаимодействия фагов с патогенными микроорганизмами. Освещена тема создания коллекции бактериофагов, перечислены примеры бактериофаговых производств в России.

*Ключевые слова:* бактериофаги, бактериальные инфекции, препараты бактериофагов, производство, коллекция бактериофагов.

Каждый день, каждый из нас сталкивается с бактериями и вирусами. Хотя мы не можем увидеть или почувствовать их на ощупь, мы можем заметить их влияние на окружающую среду. Достаточно лишь вспомнить о том, что микроорганизмы живут и размножаются внутри нас и играют незаменимую роль в нашем метаболизме. Помимо того, бактерии окружают нас и снаружи: на теле, в воде, пище и во всей окружающей среде. Их настолько много, что даже трудно представить, что существует другой, невидимый нам микромир, живущий по своим законам [1].

Однако, встречаются и патогенные, бактерии, которые могут нам навредить, а если точнее, вызвать серьезное заболевание, начиная от обыч-

ной в наше время ангины и заканчивая смертоносной сибирской язвой. Самое страшное в таких бактериальных инфекциях, что они очень легко передаются между бактерионосителем и потенциальной «жертвой». Существует множество путей заражения, от прямого контакта с больным, до употребления зараженной воды или пищи, что может стать причиной развития сильных эпидемий, обусловленных большим количеством страдающих от болезней особей [1, 2].

С развитием человечества, было выяснено, что многие заболевания обусловлены жизнедеятельностью патогенных бактерий в зараженном организме, а также были открыты методы лечения таких инфекций. Самым распространенным в наше время является прием антибиотиков, но, к сожалению, бактерии – организмы, способные мутировать, изменяться и приспосабливаться к условиям окружающей среды. Ученым не пришлось долго ждать, чтобы заметить, что со временем такие лекарства перестают действовать, и каждый раз приходится снова и снова создавать новую вакцину от известных, но уже устойчивых к старым препаратам бактерий. В результате все сложнее синтезировать новые антибиотики, и, действительно, по оценкам европейских и американских центров после 2000 года количество одобренных препаратов резко снизилось, по сравнению с предыдущим столетием [3].

Что же делать в такой сложной ситуации? Как не допустить того, чтобы человечество не вернулось в развитии лечения бактериальных заболеваний на два века назад, когда люди гибли от обычной ангины? Решение было найдено еще задолго до создания первого антибиотика, однако этому не уделялось такое должное внимание, в отличие от современного мира, поскольку еще не было возможности изучить это явление. Концепция, что один микроорганизм может убить другим микроорганизмом, была выдвинута Феликсом Д'Эрелем в 1917, который и назвал микроба, поражающего дизентерийную палочку «бактериофагом». Однако впервые такое явление было зафиксировано еще в 1896 году Э. Ханкин [4].

Бактериофаги – это специфичные вирусы, способные поражать бактерии определенного типа. Создан целый ряд препаратов на их основе. Не смотря на то что, спектр заболеваний, которые могут быть вылечены бактериофагами намного меньше, чем для антибиотиков, он будет только увеличиваться, поскольку технологии их производства и выделения находится лишь на начальном этапе развития. Уже используются многие препараты для лечения заболеваний, однако количество, которое можно еще создать намного больше. Уже описаны бактериофаги, которые способны убивать микробные клетки, но на основе их еще не созданы препараты [4, 5].

Главной особенностью бактериофагов является то, что жизнедеятельность и размножение они могут осуществлять только внутри микробной клетки одного типа, следовательно, не оказывая побочного воздействия, на естественную микрофлору человека или животного. Также стоит отметить, факт того, что размножение фагов продолжается до устранения всех патогенных микробных клеток, и после их уничтожения прекращается. Таким об-

разом, значительно снижается побочное воздействие на организм, под действием лекарственного препарата, в отличие от антибиотиков [6].

Механизм воздействия фаг-клетка уникален, но достаточно прост. На первом этапе бактериофаг адсорбируется на поверхности микробной клетки и «вводит» в нее свою нуклеиновую кислоту, которая в свою очередь начинает активно разрушать ДНК бактерии. После этого происходит репродукция ДНК фага и начинается развитие и формирование дочерних фагов, которые в свою очередь разрушают клеточную стенку микроорганизма, и, вырываясь наружу, находя следующую патогенную клетку, повторяют этот цикл вновь [7].

Важным этапом создания препарата бактериофага является выявление чувствительности возбудителя заболевания к фагу. Производится это в лабораторных условиях. На выделенную культуру патогенных микроорганизмов влияют фагами, из чего и определяют ее чувствительность. Необходимо отметить, что существует два типа бактериофагов: моновалентные и поливалентные. Первые влияют только на один определённый вид бактерий, а вторые – это комплекс фагов против нескольких видов микроорганизмов. И при проведении данного лабораторного теста на культуру действуют одним моновалентным и двумя поливалентными бактериофагами. Без такого исследования очень сложно предсказать чувствительность бактерий к фагам [8].

Встречаются фаги там же, где обитают чувствительные к ним бактерии. К примеру, фаги, поражающие клетки кишечной или тифозной палочки, можно встретить в кишечнике человека или животного, в сточных водах и загрязненных водоемах. Бактериофаги, лизирующие патогенные микроорганизмы для растений, можно выделить из остатков растений, пораженных данной инфекцией. Помимо того субстраты пригодные для роста микроорганизмов, будут пригодны и для фагов данных бактерий [9].

На данный момент в России нет большого количества бактериофаговых производств. Однако для их развития и продвижения на территории нашей страны был создан Научно-производственный центр «МикроМир», основной целью которого является создание банка бактериофагов [6]. Данная работа осуществляется на основе лабораторных исследований с использованием новейших микробиологических аппаратов и вирусологических методов. В «МикроМире» проводится работа по выявлению фагов, определению чувствительности к ним бактериальных клеток и создание уникальных бактериофаговых препаратов.

За последние несколько лет была создана отличная коллекция бактериофагов и соответствующих им бактерий. Работа центра на этом не заканчивается, так как банк бактерий постоянно пополняется новыми видами инфекций из различных больниц и исследовательских центров России. Благодаря чему выделяются новые фаги этих бактерий и препараты на их основе [10].

Уникальная коллекция фагов НППЦ «МикроМир» является зарегистрированной в международной организации WFCC (World Federation for Culture Collection). Она содержит бактериальные вирусы, поражающие микроорганизмы рода *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Helicobacter*, *Shigella*, а также уникальный фаг, лизирующий возбудителей Туберкулеза [6].

Среди уникальных разработанных препаратов «МикроМира» можно встретить гели для гигиены и предотвращения различных заболеваний, начиная от полости рта («Фагодент»), заканчивая половыми органами («Фагогин») [11].

Крупное Российское производство фагов – НПО «Микроген» является единственным в нашей стране, функционирующим в промышленном масштабе. В 2012 году компании удалось выйти на международный уровень и начать подготовку к переходу на GMP (Good Manufacturing Practice), в тот же год было выпущено около 2 миллионов упаковок бактериофагов [12].

Появляются новые препараты, например, на базе НПО «Микроген» впервые был создан уникальный фаговый препарат «Энтеробактер», помогающий при инфекциях желчных и мочевых путей, острых кишечных заболеваниях и гнойных поражениях кожи. Планируется, что данный препарат будет выведен на потребительский рынок в 2016 году [13].

Бактериофаговое производство уникально и перспективно. Оно открывает новые горизонты в медицине и биотехнологии. Создание отечественной коллекции бактериофагов – это только начало пути развития бактериофагии. Сложно переоценить вклад НПЦ «МикроМир» в развитие данной отрасли, ведь создание и применение лекарств на основе бактериофагов будет невозможно, если ученые и медики не будут в курсе какие бактерии чувствительны к фагам, а какие нет. Коллекция бактериофагов позволяет быстро определить, каким бактериальным вирусом можно вылечить больного от данной инфекции.

Вскоре, когда развитие бактериофагии перейдет на новый уровень, многие антибиотики и другие антибактериальные препараты будут заменены на фаги. А пока, у ученых есть возможность оказаться у истоков развития новейшего и инновационного способа лечения бактериальных инфекций – бактериофагии.

#### Список литературы

1. Бактерии и бактериальные инфекции [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://doktorland.ru/bakterialnye\\_infekcii.html](http://doktorland.ru/bakterialnye_infekcii.html) Дата обращения (06.05.15).
2. Бактериальные заболевания [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.mednp.ru/main/zabolevaniya/bac.aspx> Дата обращения (06.05.15).
3. Препараты бактериофагов: краткий обзор современного состояния и перспектив развития / И.В. Красильников [и др.] // Сибирский медицинский журнал. – 2011. – Т. 26. – № 2-2. – С. 33-37.
4. Захаренко, С.М. / Бактериофаги: современные аспекты применения, перспективы на будущее [электронный ресурс] / Медицинский совет: журнал. – 2013. – № 10 – Режим доступа: <http://www.remedium.ru/drugs/detail.php?ID=64539> – (Дата обращения: 08.05.2015).
5. Бактериофаги: биология и практическое применение /Под ред. Э.Каттер, А. Сулаквелидзе // Пер. с англ. Коллектив переводчиков; науч. ред. А.В. Летаров. – М.: Научный мир, 2012. – 640 с.
6. Зурабов, А. Ю. Создание отечественной коллекции бактериофагов и принципы разработки лечебно-профилактических фаговых препаратов / А. Ю. Зурабов, Н. Н. Каркищенко, Д. В. Попов // Биомедицина. – 2012. – Т. 1. – № 1. – С. 134-137.
7. Бактериофаги. Антибактериальные препараты будущего [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://medwind.ru/page102.html> Дата обращения (07.05.15).

8. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам и бактериофагам [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://bakposev-vet.ru/?page\\_id=68](http://bakposev-vet.ru/?page_id=68) Дата обращения (08.05.15).
9. Бактериофаги и актинофаги [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://plant.geoman.ru/books/item/f00/s00/z00000000/st019.shtml> Дата обращения (10.05.15).
10. Микромир. О компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://micro-world.ru/o-kompanii.html> Дата обращения (10.05.15).
11. Микромир. Каталог продукции [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://micro-world.ru/produkty.html> Дата обращения (10.05.15).
12. Микроген. Научные исследования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.microgen.ru/activities/science-and-education/> Дата обращения (10.05.15).
13. Микроген. Развитие и инновации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.microgen.ru/activities/development-and-innovation/> Дата обращения (10.05.15).

## **ЗАРАЖЕННОСТЬ НЕМАТОДАМИ ДИКИХ ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

***Пенкина О.Л.***

ветеринарный врач кафедры ветеринарной микробиологии, инфекционных и инвазионных болезней, ФГБОУ ВПО «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина»,  
Россия, г. Омск

***Тупишева Д.С., Коваль Н.И.***

студентки 4 курса факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВПО «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина»,  
Россия, г. Омск

В статье приведены данные по изучению гельминтофауны диких водоплавающих птиц в Омской области.

*Ключевые слова:* дикие водоплавающие птицы, нематоды.

Изучение гельминтофауны диких водоплавающих птиц является одной из важных задач в оценке распространения гельминтозов на территории Омской области.

Прежде всего, это связано с тем, что дикие водоплавающие птицы имеют много общих видов гельминтов с домашней птицей, что в свою очередь является угрозой распространения гельминтозов.

В связи с этим, целью наших исследований стало изучение гельминтофауны диких водоплавающих птиц Омской области.

### **Материалы и методы**

Материалом для собственных исследований послужили сборы гельминтов от 25 видов диких водоплавающих птиц, добытых в охотничьи сезоны, из районов разных ландшафтных зон Омской области.

Вскрытие птицы проводили по методике неполного гельминтологического вскрытия по К. И. Скрябину. Подготовка препаратов нематод для их

дальнейшего исследования проводилась по методу Пренделя. Видовую принадлежность нематод определяли по А.А. Шевцову, Л.Н. Заскинду.

### Результаты исследований

Из всех обследованных птиц оказалось инвазировано 16 (64 %), из них нематодами 12 (75 %).

В результате обработки гельминтофаунистических материалов нами обнаружено у диких водоплавающих птиц 8 видов нематод относящихся к 4 семействам и 4 родам.

Таблица 1

**Видовой состав нематод у диких водоплавающих птиц Омской области**

Вид гельминта	Виды диких водоплавающих птиц					
	Утка-широконоска	Кряква	Красноголовый нырок	Чирок-трескун	Серый журавль	Гусь белолобый
<i>Amidostomum anseris</i>	+		+	+	+	
<i>Amidostomum boschadis</i>		+	+	+		+
<i>Contracaecum micropapillatum</i>				+		
<i>Epomidiostomum anatinum</i>				+		
<i>Epomidiostomum skrjabini</i>			+			
<i>Porracaecum crassum</i>			+			
<i>Tetrameres confusa</i>		+				
<i>Tetrameres fissispina</i>			+			

У диких водоплавающих птиц Омской области наиболее широко распространены следующие виды гельминтов: *Amidostomum anseris* у красноголового нырка ИИ 22 экз., у утки-широконоски – до 15 экз., у чирка-трескунка и серого журавля – до 10 экз. У красноголового нырка – до 70 экз., *Amidostomum boschadis* у чирка-трескунка ИИ 40 экз., у гуся белолобого – до 22 экз., у кряквы – до 15 экз., *Contracaecum micropapillatum* у чирка-трескунка ИИ 10 экз. *Epomidiostomum anatinum* у чирка-трескунка ИИ 10 экз. *Epomidiostomum skrjabini* у красноголового нырка ИИ 7 экз. *Porracaecum crassum* у красноголового нырка ИИ 5 экз. *Tetrameres confusa* у кряквы ИИ 19 экз. *Tetrameres fissispina* у красноголового нырка ИИ 30 экз.

Из 6 видов обследованных диких водоплавающих птиц наиболее зараженными оказались: красноголовый нырок, у которого зарегистрировано 5 и чирок трескун – 4 вида нематод. У обследованных нами птиц обнаружено 8 видов нематод, 7 из которых зарегистрированы у диких и домашних водоплавающих птиц.

Наиболее распространенными нематодами у диких и домашних водоплавающих птиц являются: *Amidostomum anseris* (ЭИ 66,6%) и *Amidostomum boschadis* (ЭИ 66,6%), *Contracaecum micropapillatum* (ЭИ 16,6%), *Epomidi-*

ostomum anatinum (ЭИ 16,6%), Epomidiostomum skrjabini (ЭИ 16,6%), Porra-  
caecum crassum (ЭИ 16,6%), Tetrameres confuse (ЭИ 16,6%), Tetrameres fis-  
sispina (ЭИ 16,6%).

Таблица 2

**Зараженность диких и домашних водоплавающих птиц нематодами**

Вид гельминта	ЭИ %	ИИ, экз
Amidostomum anseris	66,6	12,8
Amidostomum boschadis	66,6	24,5
Contracaecum micropapillatum	16,6	1,7
Epomidiostomum anatinum	16,6	1,7
Epomidiostomum skrjabini	16,6	1,2
Porracaecum crassum	16,6	0,8
Tetrameres confusa	16,6	4,8
Tetrameres fisispina	16,6	5

Таким образом, одной из главных причин, обуславливающих высокую зараженность диких водоплавающих птиц амидостоматидозом (ЭИ 66,6%), является обилие промежуточных хозяев – низшие ракообразные, обитающих в водоемах. Впервые в Омской области были обнаружены следующие виды нематод: Epomidiostomum skrjabini и Tetrameres confusa.

**Список литературы**

1. Герасимова Г.Н. Гельминты и некоторые вопросы эпизоотологии гельминтозов уток в Среднем Прииртышье : автореф. дис...канд. вет. наук / Г.Н. Герасимова. – Омск, 1966. – 287 с.
2. Жидков А.Е. Методика посмертной диагностики гельминтозов животных по дисциплине «Паразитология и инвазионные болезни» [Текст] / А.Е. Жидков. – Омск : ИВМ ОмГАУ, 2002. – 24 с.
3. Шевцов А.А. Гельминты и гельминтозы домашних водоплавающих птиц [Текст] : учебное пособие / А.А. Шевцов и Л.Н. Заскинд. – Харьков : Харьковский госуниверситет им. А.М. Горького, 1960. – 446 с.

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ ТРЕМАТОД  
ДИКИХ ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ В ОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Пенкина О.Л.**

ветеринарный врач кафедры ветеринарной микробиологии, инфекционных и инвазионных болезней, ФГБОУ ВПО «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина»,  
Россия, г. Омск

**Тупишева Д.С., Коваль Н.И.**

студентки 4 курса факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВПО «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина»,  
Россия, г. Омск

В статье приведены данные по изучению гельминтофауны диких водоплавающих птиц в Омской области.

*Ключевые слова:* дикие водоплавающие птицы, трематоды.

В оценке распространения гельминтозов на территории Омской области изучение гельминтофауны диких водоплавающих птиц является одной из важных задач.

Это связано с тем, что дикие водоплавающие птицы тесно контактируют с домашней птицей при пользовании одними и теми же водоемами во время перелетов и гнездований, что ведет к заражению домашней птицы и распространению гельминтозов на территории Омской области.

На основе этого, целью нашего исследования было выбрано изучение гельминтофауны диких водоплавающих птиц Омской области.

### **Материалы и методы**

Материалом для собственных исследований послужили сборы гельминтов от 25 видов диких водоплавающих птиц, добытых в охотничьи сезоны, из районов разных ландшафтных зон Омской области.

Вскрытие птицы проводили по методике неполного гельминтологического вскрытия по К. И. Скрябину. Трематоды окрашивались соляно-кислым кармином. Видовую принадлежность трематод определяли по А.А. Шевцову, Л.Н. Заскинду.

### **Результаты исследований**

Из всех обследованных птиц оказалось инвазировано 16 (64 %), из них нематодами 7 (43,7 %).

В результате обработки гельминтофаунистических материалов нами обнаружено у диких водоплавающих птиц 7 видов нематод относящихся к 2 семействам и 3 родам.

Таблица 1

**Видовой состав трематод у диких водоплавающих птиц Омской области**

Вид гельминта	Виды диких водоплавающих птиц					
	Утка-широконоска	Кряква	Красноголовый нырок	Чирок-трескунок	Серый журавль	Гусь белолобый
<i>Echinostoma miyagawai</i>	+					
<i>Echinostoma paraulum</i>	+					
<i>Echinostoma revolutum</i>				+		
<i>Echinoparyphium petrowi</i>						+
<i>Echinoparyphium recurvatum</i>		+				
<i>Notocotylus navi-formis</i>				+		
<i>Notocotylus attenuatus</i>		+	+			

Наиболее распространенными гельминтами среди диких водоплавающих птиц Омской области являются: *Echinostoma miyagawai* у утки-



широконоски ИИ 5 экз. *Echinostoma paraulum* у утки-широконоски ИИ 10 экз. *Echinostoma revolutum* у чирка-трескунка ИИ 11 экз. *Echinoparyphium petrowi* у гуся белолобого ИИ 11 экз. *Echinoparyphium recurvatum* у кряквы ИИ 11 экз. *Notocotylus naviformis* у чирка-трескунка ИИ 22 экз. *Notocotylus attenuatus* у красноголового нырка ИИ 20 экз., у кряквы – до 13 экз.

Из 6 видов обследованных диких водоплавающих птиц наиболее зараженными оказались: красноголовый нырок, у которого зарегистрировано 5 и чирок трескунка – 4 вида нематод. У обследованных нами птиц обнаружено 8 видов нематод, 7 из которых зарегистрированы у диких и домашних водоплавающих птиц.

Таблица 2

**Зараженность диких водоплавающих птиц трематодами**

Вид гельминта	ЭИ %	ИИ, экз
<i>Amidostomum anseris</i>	66,6	12,8
<i>Amidostomum boschadis</i>	66,6	24,5
<i>Contracaecum micropapillatum</i>	16,6	1,7
<i>Epomidiostomum anatinum</i>	16,6	1,7
<i>Epomidiostomum skrjabini</i>	16,6	1,2
<i>Porraecaecum crassum</i>	16,6	0,8
<i>Tetrameres confusa</i>	16,6	4,8
<i>Tetrameres fissispina</i>	16,6	5

Наиболее распространенными нематодами у диких и домашних водоплавающих птиц являются: *Echinostoma miyagawai* (ЭИ 16,6%), *Echinostoma paraulum* (ЭИ 16,6%), *Echinostoma revolutum* (ЭИ 16,6%), *Echinoparyphium petrowi* (ЭИ 16,6%), *Echinoparyphium recurvatum* (ЭИ 16,6%), *Notocotylus naviformis* (ЭИ 16,6%), *Notocotylus attenuates* (ЭИ 33,3%).

Вследствие чего, основной причиной, обуславливающей высокую зараженность диких водоплавающих птиц нотокотилезом (ЭИ 33,3%), является обилие промежуточных хозяев – пресноводных моллюсков заселяющих водоемы. Такие виды как: *Echinoparyphium petrowi* и *Notocotylus naviformis*, в Омской области, были обнаружены впервые.

**Список литературы**

1. Герасимова Г.Н. Гельминты и некоторые вопросы эпизоотологии гельминтозов уток в Среднем Прииртышье : автореф. дис...канд. вет. наук / Г.Н. Герасимова. – Омск, 1966. – 287 с.
2. Жидков А.Е. Методика посмертной диагностики гельминтозов животных по дисциплине «Паразитология и инвазионные болезни» [Текст] / А.Е. Жидков. – Омск : ИВМ ОмГАУ, 2002. – 24 с.
3. Шевцов А.А. Гельминты и гельминтозы домашних водоплавающих птиц [Текст] : учебное пособие / А.А. Шевцов и Л.Н. Заскинд. – Харьков : Харьковский госуниверситет им. А.М. Горького, 1960. – 446 с.

## **ЦЕСТОДЫ ДИКИХ ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ В ОМСКОЙ ОБЛАСТИ**

***Пенкина О.Л.***

ветеринарный врач кафедры ветеринарной микробиологии, инфекционных и инвазионных болезней, ФГБОУ ВПО «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина»,  
Россия, г. Омск

***Тупишева Д.С., Коваль Н.И.***

студентки 4 курса факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВПО «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина»,  
Россия, г. Омск

В статье приведены данные по изучению гельминтофауны диких водоплавающих птиц в Омской области.

*Ключевые слова:* дикие водоплавающие птицы, цестоды.

Одной из главных задач в оценке распространения гельминтозов диких водоплавающих птиц на территории Омской области является изучение их гельминтофауны.

Основной причиной этого является то, что среди диких водоплавающих и домашних птиц существуют общие гельминтозы, которым свойственно распространение на обширных территориях из-за совместного пользования водоемами с изобилием промежуточных хозяев – пресноводных моллюсков.

Таким образом, целью наших исследований явилось изучение гельминтофауны диких водоплавающих птиц Омской области.

### **Материалы и методы**

Материалом для собственных исследований послужили сборы гельминтов от 25 видов диких водоплавающих птиц, добытых в охотничьи сезоны, из районов разных ландшафтных зон Омской области.

Вскрытие птицы проводили по методике неполного гельминтологического вскрытия по К. И. Скрябину. Цестоды окрашивались соляно-кислым кармином. Видовую принадлежность цестод определяли по Л.П. Спасской.

### **Результаты исследований**

Из всех обследованных птиц оказалось инвазировано 16 (64 %), из них цестодами 13 (81,2 %).

В результате обработки гельминтофаунистических материалов нами обнаружено у диких водоплавающих птиц 10 видов цестод, относящихся к 1 семейству и 8 родам.

Таблица 1

**Видовой состав цестод у диких водоплавающих птиц Омской области**

Вид гельминта	Виды диких водоплавающих птиц					
	Утка-широконоска	Кряква	Красноголовый нырок	Чирок-трескунок	Серый журавль	Гусь белолобый
<i>Cloacotaenia megalops</i>			+			
<i>Dicranotenidia coronula</i>		+	+			
<i>Diorchis inflata</i>		+				
<i>Diorchis skrjabini</i>			+			
<i>Diorchis stefanskii</i>			+			
<i>Diploposthe laevis</i>			+			
<i>Microsomacanthus paramicrosoma</i>			+			
<i>Myxolepis collaris</i>			+			
<i>Retinometra skrjabini</i>			+			
<i>Wardium aeguabilis</i>			+	+		

Наиболее распространенными гельминтами среди диких водоплавающих птиц Омской области являются: *Cloacotaenia megalops* у красноголового нырка ИИ 15 экз. *Dicranotenidia coronula* у красноголового нырка ИИ 29 экз., у кряквы – до 6 экз. *Diorchis inflata* у кряквы ИИ 23 экз. *Diorchis skrjabini* у красноголового нырка ИИ 18 экз. *Diorchis stefanskii* у красноголового нырка ИИ 19 экз. *Diploposthe laevis* у красноголового нырка ИИ 12 экз. *Microsomacanthus paramicrosoma* у красноголового нырка ИИ 9 экз. *Myxolepis collaris* у красноголового нырка ИИ 12 экз. *Retinometra skrjabini* у красноголового нырка ИИ 12 экз. *Wardium aeguabilis* у красноголового нырка ИИ 15 экз.

Из 6 видов обследованных диких водоплавающих птиц наиболее зараженными оказались: красноголовый нырок, у которого обнаружено 9 видов цестод и кряква – 2 вида цестод. У обследованных нами птиц обнаружено 10 видов цестод, которые зарегистрированы у диких и домашних водоплавающих птиц.

Таблица 2

**Зараженность диких водоплавающих птиц цестодами**

Вид гельминта	ЭИ %	ИИ, экз
<i>Cloacotaenia megalops</i>	16,6	2,5
<i>Dicranotenidia coronula</i>	33,3	5,8
<i>Diorchis inflata</i>	16,6	3,8
<i>Diorchis skrjabini</i>	16,6	3
<i>Diorchis stefanskii</i>	16,6	3,2
<i>Diploposthe laevis</i>	16,6	2
<i>Microsomacanthus paramicrosoma</i>	16,6	1,5
<i>Myxolepis collaris</i>	16,6	2
<i>Retinometra skrjabini</i>	16,6	2
<i>Wardium aeguabilis</i>	16,6	4,7

Наиболее распространенными цестодами у диких и домашних водоплавающих птиц являются: *Cloacotaenia megalops* (ЭИ 16,6%), *Dicranotenidia*

coronula (ЭИ 33,3%), *Diorchis inflata* (ЭИ 16,6%), *Diorchis skrjabini* (ЭИ 16,6%), *Diorchis stefanskii* (ЭИ 16,6%), *Diploposthe laevis* (ЭИ 16,6%), *Microsomacantnus paramicrosoma* (ЭИ 16,6%), *Myxolepis collaris* (ЭИ 16,6%), *Retinometra skrjabini* (ЭИ 16,6%), *Wardium aeguabilis* (ЭИ 16,6%).

В связи с этим, основным фактором, обуславливающим высокую зараженность диких водоплавающих птиц гименолепидозом (ЭИ 33,3%), является обилие промежуточных хозяев – ракушковые рачки, пресноводные рачки, пресноводных моллюсков, заселяющих водоемы. В Омской области такие виды как: *Diorchis skrjabini*, *Diorchis stefanskii*, *Microsomacantnus paramicrosoma* и *Retinometra skrjabini* – обнаружены впервые.

#### **Список литературы**

1. Герасимова Г.Н. Гельминты и некоторые вопросы эпизоотологии гельминтозов уток в Среднем Прииртышье : автореф. дис...канд. вет. наук / Г.Н. Герасимова. – Омск, 1966. – 287 с.
2. Жидков А.Е. Методика посмертной диагностики гельминтозов животных по дисциплине «Паразитология и инвазионные болезни» [Текст] / А.Е. Жидков. – Омск : ИВМ ОмГАУ, 2002. – 24 с.
3. Спасская Л.П. Цестоды птиц СССР Гименолепидиды [Текст] / Л.П. Спасская. – Москва : «Наука», 1966. – 698 с.

## **ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАЩИТЫ СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ ОТ НАПАДЕНИЯ КРОВОСОСУЩИХ КОМАРОВ**

***Решетников А.Д.***

главный научный сотрудник лаборатории инфекционных и инвазионных болезней оленей ФГБНУ Якутский НИИСХ, д-р вет. наук, профессор,  
Россия, г. Якутск

***Барашкова А.И.***

старший научный сотрудник лаборатории инфекционных и инвазионных болезней оленей ФГБНУ Якутский НИИСХ, канд. биол. наук,  
Россия, г. Якутск

***Даянова Г.И.***

ведущий научный сотрудник лаборатории социально-экономического развития села ФГБНУ Якутский НИИСХ,  
Россия, г. Якутск

***Туприн Р.Д.***

бригадир оленеводческого стада № 7 МУП имени Героя труда  
Ильи Спиридонова Анабарского района Республики Саха (Якутия),  
Россия, г. Якутск

Себестоимость ультрамалообъемного опрыскивания стада домашних северных оленей 0,036%-ной водной эмульсией дельтаметрина по ДВ с численностью 2000 животных в течение сезона лёта и нападения кровососущих комаров с учётом заработной платы

ветеринарного врача и затрат (на препарат, аэрозольный генератор, прочие прямые и накладные расходы) на 1 оленя составляет 0,032,68 тыс. руб., на всё стадо – 65,352 тыс. руб. Экономический эффект на стадо оленей в 2000 животных составляет 2155,59 тыс. руб., экономический эффект на 1 рубль затрат – 32,98 руб.

*Ключевые слова:* кровососущие комары, олени, лёт, климат, тундра, себестоимость опрыскивания, экономический эффект.

## **Введение**

Для того чтобы оленеводство было высокодоходным наряду с экономическими рычагами поддержки отрасли необходимо значительно улучшить сохранность животных, особенно молодняка. Все это невозможно без эффективного проведения ветеринарно-профилактических мероприятий и, в первую очередь, ветеринарного надзора за энтомозами северных оленей. Из данных болезней, наибольший вред приносит нападение гнуса – комаров, слепней, мошек и мокрецов, основная особенность которых ярко выраженная сезонность. Заболевание северных оленей энтомозами обыкновенно начинается с наступлением жарких дней лета и продолжается до первых заморозков или первого снега, массовый падеж приходится на июнь-июль месяцы [1, с. 13; 2, с. 15; 3, с. 144; 4, с. 68; 6, с. 29; 9, с. 101; 10, с. 148].

Защита оленей от кровососущих двукрылых насекомых вызвана высочайшей интенсивностью нападения гнуса на стадо в приморской тундре Якутии. Во время массового лёта численность комаров в 2012 году составляла 6080, а в 2014 – 4610 экземпляров за учет. Лёт первых выплотившихся имаго отмечены с конца первой декады июня. Со второй декады июля начинается массовый лёт и нападение комаров на оленей, который заканчивается в конце третьей декады июля. При пиковых повышениях численности нападающих на стадо домашних северных оленей комаров потери телят текущего года рождения составляют от 47,4 до 76,2%, молодняка 1 года от 35,5 до 50%, взрослого поголовья до 20%. Пики численности могут наблюдаться не только в утренние и вечерние часы, но и днем во время атмосферного явления называемого «хараан». Явление хараан начинается в солнечный день с появлением облаков, кратковременных дождей, штилевой погоды, слабой дымки с видимостью 4-10 км в результате конденсации водяного пара, резким увеличением относительной влажности воздуха 91–99%. Численность комаров во время хараана значительно превышает утренний и вечерний пики [8, с. 72].

При массовом нападении кровососущих комаров на стадо домашних северных оленей ущерб от падежа в 2012 году составил 1411,92 тыс. руб., в 2014 году – 3174,6 тыс. руб., в среднем за два года 2293,26 тыс. руб. В 2013 году при защите стада оленей от нападения кровососущих комаров методом ультрамалообъемного опрыскивания (УМО) 0,036%-ной водной эмульсией дельтаметрина (в.э.) по ДВ из расчета 7 мл в.э. на одно животное ущерб составил 72,32 тыс. руб. Годовой предотвращенный ущерб, полученный в результате проведения защиты северных оленей от нападения кровососущих комаров на примере оленеводческого стада № 7 с численностью животных 2000 голов Муниципального унитарного предприятия имени Героя труда

Ильи Спиридонова Анабарского района Республики Саха (Якутия) по данным с 2011 по 2014 годы составил 2220,94 тыс. руб. [7, с. 114]. Целью настоящей работы явилась оценка экономической эффективности защиты северных оленей от нападения кровососущих комаров на примере стада № 7 МУП имени Героя труда Ильи Спиридонова Анабарского района Республики Саха (Якутия).

### **Материалы и методы исследований**

Работа проведена на примере оленеводческого стада № 7 с численностью животных более 2000 голов Муниципального унитарного предприятия имени Героя труда Ильи Спиридонова Анабарского района Республики Саха (Якутия) по данным с 2011 по 2014 годы. Анабарский район расположен в пределах 70,8-74,5° с.ш. и 110,5-120,5° в.д.

Учёты сезонной численности нападающих комаров проводили путём их отлова с приманочного животного энтомологическим сачком со съёмными мешочками в часы наибольшей активности кровососущих двукрылых насекомых два раза в декаду в 19-21 час. Один учет представлял собой 10 взмахов («восьмеркой») в 10 повторностях. Всего было проведено 48 учетов численности (12 учетов за один сезон). Ежедневно в течение всего периода лёта насекомых регистрировали 3 раза в день (в 7, 13 и 19 часов по местному времени) метеорологические данные. Температуру и влажность воздуха измеряли аспирационным психрометром, скорость ветра – анемометром АСО-3, атмосферное давление – барометром-анероидом, освещенность – люксметром Ю-116, облачность – визуально по 10-балльной шкале, количество осадков – дождемером. Кроме того, использованы метеоданные погодной станции Meteo link IQ557.

При расчетах оценки экономической эффективности защиты стада оленей от нападения кровососущих комаров методом ультрамалообъемного опрыскивания (УМО) 0,036%-ной водной эмульсией дельтаметрина (в.э.) по ДВ из расчета 7 мл в.э. руководствовались специальными методиками [11, с. 15]. Продолжительность защитного действия оленей при КЗД (КОД) равной 75% составляет 6-7 часов [5, с. 4].

### **Результаты и обсуждение**

Как следует из таблицы 1 себестоимость УМО стада домашних северных с численностью 2000 животных в течение сезона лёта и нападения кровососущих комаров (30 дней) с учётом заработной платы ветеринарного врача и затрат (на препарат, аэрозольный генератор, прочие прямые и накладные расходы) на 1 оленя составляет 0,032,68 тыс. руб., на всё стадо – 65,352 тыс. руб. Экономический эффект на стадо оленей в 2000 животных составляет 2155,59 тыс. руб., экономический эффект на 1 рубль затрат – 32,98 руб. (табл. 2).

Таблица 1

**Расчет себестоимости обработки оленей средствами химической защиты животных  
от нападения кровососущих насекомых**

Наименование затрат	№	Обработку оленей средствами химической защиты животных от нападения кровососущих насекомых	
		Всего	На 1 оленя
Количество обрабатываемых оленей	1	2000	х
Количество рабочих дней необходимых для обработки данного количества лошадей	2	30 дня	х
Затрата трудодней ветврача	3	30 дня	х
Зарплата с начислениями (постоянный коэффициент 70 %, надбавка 80 %, выслуга лет, сельское вредность и др.) у ветврача при месячном окладе 10512,6 руб. за один рабочий день	4	1168	х
Зарплата персоналу согласно затрат трудодней на обработку оленей (руб.)	5	35040	17,52
Затраты на препарат за сезон 2 фл * 3000 (руб.)	6	6000	3
Опрыскивающий аппарат	7	12000	6
Прочие прямые затраты 4 %, (руб.) (5 стр+6 стр+7 стр)/100*0,04 = 8 стр	8	1641,6	0,821
Накладные расходы (25 %) (5 стр+6 стр+7 стр+8 стр)/100*25 (руб.) = 9 стр	9	10670,4	5,335
Себестоимость обработки (руб.) (5 стр+6 стр+7 стр+8 стр+ 9 стр) = 10 стр	10	65352	32,68

Таблица 2

**Оценка экономической эффективности противогнусной защиты оленей**

№	Показатели	Ед. изм.	На стадо
1	Сумма ущерба оленеводческого стада № 7 в среднем	тыс. руб.	2220,94
2	Себестоимость обработки стада, в ценах одного года (2014 г.)	тыс. руб.	65,35
3	Продолжительность защитного действия (при КЗД равной 75%)	час	6 часов
4	Предполагаемый годовой экономический эффект	тыс. руб.	2155,59
5	Экономический эффект на 1 рубль затрат	рубль	32,98

**Список литературы**

1. Барашкова, А.И. Биоэкологические основы защиты табунных лошадей от слепней (Diptera, Tabanidae) в Центральной Якутии [Текст]: автореф. дис. ... канд. биол. наук / А.И. Барашкова. – Тюмень: ВНИИВЭА, 2003. – 15 с.
2. Барашкова, А.И. Сезонность лёта кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) центральной зоны Якутии [Текст] / А.И. Барашкова // Актуальные вопросы ветеринарной

биологии. – Санкт-Петербург: Изд-во института ветеринарной биологии, 2010. – № 3 (7). – С. 14-15.

3. Барашкова, А.И., Решетников, А.Д. Экология кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) Центральной таёжной зоны Якутии [Текст] / А.И. Барашкова, А.Д. Решетников // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – Самара: Изд-во СамНЦ РАН, 2012. – Т. 14. – № 5 (1). – С. 143-144.

4. Барашкова, А.И., Решетников, А.Д. Численность личинок кровососущих комаров (Diptera, Culicidae) в агроценозе северо-западной приморской тундры Якутии [Текст] / А.И. Барашкова, А.Д. Решетников // Теоретические и прикладные аспекты современной науки: сборник научных трудов по материалам VIII Международной научно-практической конференции 27 февраля 2015 г.: в 7 ч. / Под общ. ред. М.Г. Петровой. – Белгород: ИП Петрова М.Г., 2015. – Часть I. – С. 67-69.

5. Павлов, С.Д. Методические рекомендации по изучению эффективности репеллентов и инсектицидов в ветеринарии [Текст] / С.Д. Павлов. – М.: Типография ВАСХНИЛ, 1982. – 14 с.

6. Решетников, А.Д. Гастерофилезы лошадей и гнус в условиях Республики Саха (Якутия) (фауна, экология, фенология, регуляция численности и меры борьбы) [Текст]: автореф. дис. ... докт. вет. наук / А.Д. Решетников. – М.: МГАВМиБ, 2000. – 34 с.

7. Решетников, А.Д., Барашкова, А.И., Даянова, Г.И., Туприн, Р.Д. Годовой предотвращенный ущерб, полученный в результате проведения защиты северных оленей от нападения кровососущих комаров [Текст] / А.Д. Решетников, А.И. Барашкова, Г.И. Даянова, Р.Д. Туприн // Современные тенденции развития науки и технологий: сборник научных трудов по материалам I Международной научно-практической конференции 30 апреля 2015 г.: в 7 ч. / Под общ. ред. Е.П. Ткачевой. – Белгород: ИП Ткачева Е.П., 2015. – Часть I. – 109-115.

8. Решетников, А.Д., Барашкова, А.И., Туприн, Р.Д. Потери от падежа северных оленей при массовом нападении кровососущих комаров на примере МУП имени Героя труда Ильи Спиридонова Анабарского района Республики Саха (Якутия) [Текст] / А.Д. Решетников, А.И. Барашкова, Р.Д. Туприн // Теоретические и прикладные аспекты современной науки: сборник научных трудов по материалам IX Международной научно-практической конференции 31 марта 2015 г.: в 6 ч. / Под общ. ред. М.Г. Петровой. – Белгород: ИП Петрова М.Г., 2015. – Часть I. – С. 69-73.

9. Решетников, А.Д., Прокопьев, З.С., Барашкова, А.И., Семенова, К.Е. Сезонный ход численности компонентов гнуса Северо-Восточной Якутии и их фенологическая сигнализация [Текст] / А.Д. Решетников, З.С. Прокопьев, А.И. Барашкова, К.Е. Семенова // Наука и образование. – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО РАН, 2009. – № 2 (54). – С. 100-103.

10. Решетников, А.Д., Прокопьев, З.С., Барашкова, А.И., Семенова, К.Е. К суточной активности компонентов гнуса Северо-Восточной Якутии [Текст] / А.Д. Решетников, З.С. Прокопьев, А.И. Барашкова, К.Е. Семенова // Известия Самарского научного центра Российской академии наук / Научные проблемы использования и охраны природных ресурсов России: материалы докл. Всерос. науч.-практ. конф. (г. Самара, 21-23 апреля 2009 г.). – Самара: Изд-во СамНЦ РАН, 2009. – Т. 11. – № 1 (2). – С. 147-149.

11. Сафиуллин, Р.Т., Сазанов, А.М., Хромов, К.А., Мусатов, М.А. Методические рекомендации по определению экономической эффективности противопаразитарных мероприятий и результатов научно-исследовательских работ, изобретений и рационализаторских предложений [Текст] / Р.Т. Сафиуллин, А.М. Сазанов, К.А. Хромов, М.А. Мусатов. – М., 2006. – 42 с.



# СОВРЕМЕННЫЙ СОСТАВ МАКРОЗООБЕНТОСА ОЗ. БЕЛОЕ

**Румельская З.А.**

студентка Вологодского государственного университета,  
Россия, г. Вологда,

**Филоненко И.В.**

доцент кафедры зоологии и экологии  
Вологодского государственного университета, канд. биол. наук, доцент,  
Россия, г. Вологда

В статье приведены результаты сравнительного изучения видового состава макрозообентоса оз. Белое Вологодской области. Обобщены результаты многолетних комплексных исследований по видовому составу макрозообентоса.

*Ключевые слова:* макрозообентос, пространственное распределение.

Особенности бентосных сообществ озера Белое, пространственное распределение, сезонная динамика изучались в ходе натурных исследований во время полевого сезона 2010-2013 годов. Отбор проб макрозообентоса проводился при личном участии на базе лаборатории ФГБНУ «ГосНИОРХ».

Общий объем собственного материала составил 97 проб. Сбор и обработка проб зообентоса проводились по общепринятым методикам (Методические рекомендации..., 1983; Скворцов, 2000). Для расчета количественных характеристик сообществ отбор проб производился с помощью штангового дночерпателя с площадью захвата 0,0045 м<sup>2</sup>. Каждая проба состояла из 3х выемок грунта для получения одной объединенной пробы (Жадин, 1960; Методические рекомендации..., 1983; Руководство по..., 1983; Алимов, 1984; Руководство по..., 1992).

Определение гидробионтов осуществлялось по стандартной методике с использованием бинокуляра МБС-10 и микроскопа ЛОМО МИКМЕД-6 в тотальных препаратах в глицерине. Взвешивание проводилось на электронных аналитических весах (AUX120) после обсушивания гидробионта на фильтровальной бумаге. Определение гидробионтов произведено по стандартным определителям (Хейсин, 1962; Определитель пресноводных..., 1977, 1994; 1997, 1999, 2001, 2004; Кантор, 2005; Чертопруд, 2010). Для каждой исследованной пробы проведены расчеты численности и биомассы зарегистрированных групп зообентоса (Методические рекомендации..., 1983).

На данный момент для Белого озера упоминается 106 видов и форм беспозвоночных (Антропогенное влияние..., 1981). Для сравнения и обобщения приведены данные организмов обнаруженные другими исследователями.

Ф.Д. Мордухай-Болтовской и В.И. Митропольский упоминают наличие 13-15 форм Тендиперид. Наиболее распространены личинки Procladius. Олигохеты представлены 5-6 видами тубифицид, среди которых первое место по встречаемости и биомассе принадлежит крупному невскому лемнодриллу – *Limnodrilus newaensis* и 7-8 видов моллюск. (Мордухай-Болтовской, 1959) В

работах М.Б. Стругач – первое место по встречаемости занимает *Limnodrilus newaensis*, он был широко распространен и заселял все дно озера. В 1962 были широко распространены сферииды в основном *Pisidium amnicum*, в меньшей мере *P. moitessierianum*, *P. nitidum* и *P. casertanum*. (Стругач, 1968) В работах Т. Л. Поддубной упоминается 17 видов и форм. Биоценоз характеризовался резко выраженным преобладанием невского лимнодрила (*Limnodrilus newaensis* Mich.) и личинок мотыля (*Chironomus plumosus* L.). Кроме того, в биоценоз входили личинки *Cryptochironomus* из гр. *defectus*, *Procladius*, другие хирономиды, тубифициды и сферииды. Фауна илисто-песчаных грунтов была близка к фауне илов, но отличалась значительно меньшим количеством мотыля и в связи с этим пониженной численностью и биомассой.

За последние пять лет нами обнаружено 32 таксономические группы. В пробах 2010 года были обнаружены следующие виды хирономид: *Tanypus villipenis*, *Procladius* подрод *Psilotanypus*, *Procladius* подрод *Holotanypus*, *Macropelopia nebulosa*, *Cricotopus* sp., *Polypedium* sp., *Chironomus* sp., *Cryptochironomus ussouriensis*, *Cryptochironomus gr.defectus*. Из моллюсков обнаружены экземпляры *Amesoda scaldiana*, *Euglesa rivularis*, *Henslowiana polonica*, *Pisidium amnicum*.

В глубоководной части озера 2011 года, во время осенней гидробиологической съемки из хирономид обнаружено 12 видов. Наиболее типичным представителем этого семейства были р.*Procladius* (подрод *Holotanypus*), *Paralauterborniella nigrohalteralis* и *Harnischia curtilamellata*. В прибрежной части разнообразие несколько повышается, с одновременным снижением биомассы. Для литорали озера характерно наличие 15 видов хирономид. Наиболее часто обнаруживались *Cladotanytarsus* gr. *mancus*. и *Stictochironomus* sp. Среди олигохет традиционно преобладали крупные экземпляры *Tubifex newaensis*.

В 2012 году в видовом отношении в целом по водоему преобладали хирономиды из подрода *Holotanypus* – *Procladius*. Близким по численности видом также была *Harnischia curtilamellata*. На участках с большим количеством затопленной древесины типичным представителем среди донных организмов был *Cricotopus* sp. Из олигохет отмечено наибольшее количество *Limnodrilus* sp. и *Potamothrix hammoniensis*. Почти вдвое реже отмечен *Piguitela blanci*. Из моллюсков наиболее часто в пробах обнаруживались *Neopisidium moitessierianum*, *Henslowiana polonica*, *Euglesidae* g.sp.

В пробах 2013 года бентоса озера Белое обнаружены следующие представители Chironomidae: *Tanypus villipenis*, *Procladius* подрод *Psilotanypus*, *Macropelopia nebulosa*, *Cricotopus* sp., *Polypedium* sp., *Chironomus* sp., *Cryptochironomus ussouriensis*, *Cryptochironomus gr.defectus*. Среди Mollusca обнаружены *Amesoda scaldiana*, *Euglesa rivularis*, *Henslowiana polonica*, *Pisidium amnicum*. В прибрежной зоне обычными становятся находки амфиподы *Gmelinoides fasciatus*.

Таким образом, состав макрозообентоса оз. Белое длительное время подвергается интенсивным исследованиям. Исследования, проведенные в последние пять лет показывают, что структура бентоценозов практически

неизменна с 30-х годов XX Века. Для глубоководной части руководящими группами остаются хирономиды, олигохеты и моллюски.

#### **Список литературы**

1. Антропогенное влияние на крупные озера Северо-Запада СССР. Ч. II. Гидробиология и донные отложения озера Белого. – Л., 1981. – 254 с.
2. Баканов А.И. Зообентос // Современное состояние Шекснинского водохранилища. Ярославль: изд-во ЯГТУ, 2002. – С. 165-180.
3. Выголова О.В. Макробентос Череповецкого водохранилища, его продукция и потребление рыбами. – Дис. ... канд. биол. наук. – Вологда, 1979. – 235 с.
4. Грезе Б.С. Материалы по гидрологии и гидробиологии Белоозера по 1931 год. – Дело №2. – 1932. – 56 с. [Фонд. материалы ГосНИОРХ. инв. № 16]
5. Мордухай-Болтовской Ф.Д., Митропольский В.И. Бентос Белого озера // Труды института биологии водохранилищ АН СССР. – 1959. – Вып. 2(5). – С. 85-101.
5. Мордухай-Болтовской Ф.Д. О бентосе Белого озера в 1973 – 1975 гг. // Биология внутренних вод: Информ. бюл. – Л.: Наука, 1978. – №38. – С. 44-48.
6. Поддубная Т.Л. О донной фауне Череповецкого водохранилища в первые два года его существования // Планктон и бентос внутренних водоемов. – М.-Л.: Наука, 1966. – С. 21-33.
7. Слепухина Т.Д., Выголова О.В. Зообентос // Гидробиология и донные отложения озера Белого. – Л.: Наука, 1981. – С. 215-232.
8. Стальмакова Г.А. Бентос Белого озера Вологодской области (по наблюдениям 1973-1974 гг.) // Изв. ГосНИОРХ. – 1977. – Т. 116. – С. 128-137.
9. Стругач М.Б. Бентос Белого озера (по материалам 1962 г.) // Изв. ГосНИОРХ. – 1968. – Т. 67. – С. 261-269.

### **БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВ В ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПАРКОВ И СКВЕРОВ ГОРОДА КАЗАНИ**

***Смирнова Е.В.***

доцент кафедры почвоведения Казанского (Приволжского) федерального университета, канд. биол. наук, доцент,  
Россия, г. Казань

В работе дана оценка экологического состояния почв парков и скверов города Казани на основе изменения их физико-химических свойств и биологической активности. Показано, что в условиях урбанизированных территорий свойства почв подвергаются существенной трансформации. Это может расцениваться со стороны почвенного покрова как ответная приспособительная реакция на серьезные внешние нагрузки выраженного антропогенного характера.

*Ключевые слова:* почвы, урбанизированные территории, биологическая активность почв, химические свойства почв, экологическое состояние.

Окружающая среда городских территорий подвержена высокой трансформации и основную нагрузку при этом испытывает почва, которая благодаря своим уникальным свойствам и экологическим функциям, становится важнейшим биогеохимическим барьером на пути распространения экзоген-

ных загрязняющих веществ. Известно, что под влиянием деятельности человека в городских условиях изменяются химические, физические и биологические свойства почв, и они становятся не в состоянии выполнять важные экологические функции [2, 3]. Поэтому изучение состояния почвенного покрова урбанизированных территорий на фоне резко возрастающей антропогенной нагрузки является актуальной задачей.

В настоящее время уделяется повышенное внимание разработке подходов к оценке экологического состояния городских почв, основанной на диагностике и мониторинге изменений широкого диапазона биогенных компонентов и физико-химических свойств почв.

Целью работы было исследование особенностей химического состава и ферментативной активности почв городских территорий для оценки их экологического состояния. Объектами исследования был почвенный покров парков и скверов города Казани.

Отбор образцов проводился в вегетационный период 2014 года по методу «конверта». Пробы отбирали с глубины 0-5 см и 15-25 см. В образцах определяли актуальную кислотность потенциометрическим методом, содержание органического углерода по Тюрину, уреазную активность на фоне изменяющегося показателя актуальной кислотности – экспресс-методом Т.В. Аристовской и М.В. Чугуновой [1].

Почвенные образования и газоны парков и скверов города сформированы насыпными грунтами разного состава – щебнем, торфом, торфокомпостом, песками и суглинками. Они отличаются нарушенностью, имеющиеся признаки окультуривания связаны с созданием почвенных образований путем покрытия поверхности газонов торфом или торфокомпостом.

В результате проведенных исследований было показано, что изученные почвенные образцы по показателям кислотности значительно трансформированы. Во всех образцах наблюдалось увеличение значения pH верхнего слоя (0-5 см) до 7,0-8,2. Так же была выявлена статистически значимая разница значений актуальной кислотности в почвенных слоях 0-5 см и 15-25 см. Значения pH водной вытяжки нижнего слоя лежат в пределах от 7,1 до 8,5 ед. и выше этих значений pH верхнего слоя.

Это, вероятно, связано с тем, что происходит регулярное обновление поверхностного слоя почвенных образований газонов «свежим» материалом и более загрязненные грунты оказываются погребенными (засыпанными), что косвенно подтверждает техногенное загрязнение.

Изученные городские почвоподобные образования характеризуются высоким варьированием в содержании органического вещества. Содержание органического углерода составляет в слое 0-5 см от 2% до 24%, а в слое 15-25 см от 0,4% до 3,7%. Вероятно, столь сильное отклонение содержания органики может свидетельствовать о глубокой трансформации свойств изученной почвы.

Результаты исследования уреазной активности показали, что содержание ферментов в слоях 0-5 см и 15-25 см также подвержено существенному варьированию. Наибольшая активность фермента уреазы характерна для по-

верхностных слоев (0-5 см), скорость разложения модельного вещества в них составляла 4-8 часов. В слое 15-25 см она была значительно ниже, рН достигал величины 10 -11 ед. более чем за 12 -14 часов. По скорости разложения модельного вещества в образцах почвоподобных тел парков и скверов было установлено три совокупности результатов (рис. 1): с высокой скоростью разложения модельного вещества (4-5 ч), средней (7-8 ч) и продолжительной (9 ч и более).

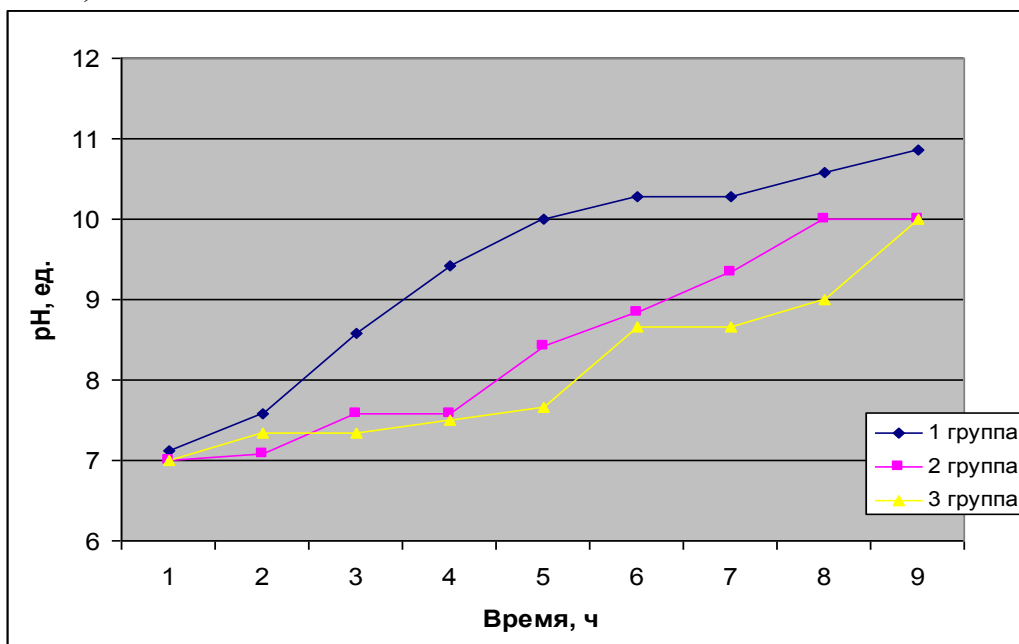


Рис. 1. Динамика нарастания уреазной активности в изученных образцах (группировка по уровню антропогенной нагрузки)

Нарушенные почвы достигают наиболее высоких значений рН за более короткий промежуток времени (4-5 часов). Быстрое нарастание активности уреазы и высокий ее уровень, вероятно, может свидетельствовать о большой устойчивости этого фермента к ингибирующим факторам, распространенным в городской среде и о способности таких почв к самоочищению. Вероятно, микробные сообщества, участвующие в разложении мочевины и продуцировании фермента уреазы осваивают новые экологические ниши, имеющие выраженный антропогенный характер.

Активность фермента уреазы зависит от реакции почвенного раствора и содержания органического вещества. С увеличением рН до слабощелочных значений и с увеличением содержания органического вещества уреазная активность возрастает и особенно это характерно для ненарушенных почв [4]. В наших исследованиях между показателями уреазной активности почвы и рН среды и содержанием органического углерода корреляционные связи выявлены не были. Вероятно, в условиях городской среды, в техногенных поверхностных образованиях к которым относятся изученные образцы, ферментативная активность сильно трансформирована. Их химические и биологические свойства претерпевают изменения, сильно отличаются от комплекса свойств естественных почв, поэтому необходима разработка новых подходов

и методов их изучения для оценки их экологического состояния и прогнозирования их влияния на городскую среду.

#### Список литературы

1. Аристовская, Т.В. Экспресс-метод определения биологической активности почвы [Текст] / Т.В. Аристовская, М.В. Чугунова // Почвоведение. – 1989. – №11. – С.142-147.
2. Башкин, В.Н. Методологические основы оценки критических нагрузок поллютантов на городские экосистемы [Текст] / В.Н. Башкин, А.С. Курбатова, Д.С. Савин. – М.: Изд-во НИИПИ ИЭГ, 2004, 64 с.
3. Опекунов, А.Ю. Экологическое нормирование и оценка воздействия на окружающую среду [Текст] / А.Ю. Опекунов // СПб.: Изд-во СПбГУ, 2006, 261 с.
4. Прокофьева Т.В. Некоторые особенности органического вещества почв на территориях парков и прилегающих жилых кварталов Москвы [Текст] / Т.В. Прокофьева, М.С. Розанова, В.О. Попутников // Почвоведение. – 2013. – №3. – С. 302-314.

### ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ *VALERIANA WOLGENSIS* KAZAK. НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

**Сулейманова Э.Н.**

ассистент кафедры биологии Башкирского государственного  
медицинского университета, канд. биолог. наук,  
Россия, г. Уфа

**Белалова Г.В.**

доцент кафедры биологии Башкирского государственного  
медицинского университета, канд. биолог. наук,  
Россия, г. Уфа

Изучение различных типов изменчивости имеет важное теоретическое и практическое значение. Исследование внутрипопуляционной изменчивости позволяет определить таксономическую значимость разных видовых признаков, а исследование межпопуляционной изменчивости дает возможность разделить вид в пространстве, то есть раскрыть его внутривидовую дифференциацию.

*Ключевые слова:* *Valeriana wolgensis* Kazak., ценопопуляция (ЦП), внутри и межпопуляционная изменчивость, индекс виталитета ЦП (IVC).

Исследования ценопопуляций (ЦП) *Valeriana wolgensis* Kazak. проводились с 2006-2011 г.г. на территории Южно-Уральского государственного природного заповедника (ЮУГПЗ) Белорецкого района Республики Башкортостан. Всего исследовано 10 ЦП *V. wolgensis*: на высотах от 700 до 975 м над ур. м. (ЦП 1-5, 8) – горные ЦП и обитающие на высотах от 450 до 575 м над ур. м. (ЦП 6, 7, 9, 10) – низкогорные ЦП.

Для оценки внутри- и межпопуляционной изменчивости в каждой ЦП отбирали по 30 модельных растений, у которых измеряли 13 морфологических признаков вегетативных и репродуктивных органов: длина репродуктивного побега (см), число вегетативных побегов (шт.), число листьев на по-

бега (шт.), число долей листа (шт.), длина листа срединной формации (см), длина пластинки листа срединной формации (см), ширина листа срединной формации (см), длина доли листа срединной формации (см), ширина доли листа срединной формации (см), высота (см) и диаметр (см) соцветия, число боковых паракладиев (шт.) и число соцветий второго порядка (шт.). Первичный материал обрабатывали вариационно-статистическими методами. Для каждого признака определяли среднее арифметическое значение, ошибку, среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации [1, с. 20-186; 2, с. 5-152]. Уровни варьирования признаков приняты по Г.Н. Зайцеву [3, с. 10-121]:  $V > 20\%$  – высокий,  $V = 11-20\%$  – средний,  $V < 10\%$  – низкий.

Для координации ЦП по градиенту комплексного фактора благоприятности условий использовали индекс виталитета ценопопуляций (*IVC*) по размерному спектру особей [4, с.80-85].

Среди всех исследованных ценопопуляций *V. wolgensis*, максимальными показателями морфологических признаков характеризуются – горные ЦП 4 и 8, обитающие на высоте 870 м и 700 м над ур. м. и низкогорная ЦП 9 (550 м над ур.м.). Минимальные показатели имеет горная ЦП 3 (900 м над ур. м.).

Длина репродуктивного побега *V. wolgensis* в исследованных ценопопуляциях колеблется в широких пределах от  $93.07 \pm 0.85$  до  $109.62 \pm 0.91$  см. В среднем этот показатель составляет 103.39 см. Максимальная длина отмечена для ЦП – 2, 4, минимальная для ЦП 3.

В исследованных ценопопуляциях *V. wolgensis* длина листа срединной формации меняется в пределах от  $12.35 \pm 0.53$  до  $15.72 \pm 0.60$  см, ширина от  $8.86 \pm 0.45$  до  $13.62 \pm 0.52$  см, длина пластинки листа срединной формации от  $11.48 \pm 0.50$  до  $15.15 \pm 0.75$  см, длина доли листа срединной формации от  $5.13 \pm 0.23$  до  $7.21 \pm 0.27$  см, а ширина доли от  $1.26 \pm 0.06$  до  $1.86 \pm 0.09$  см.

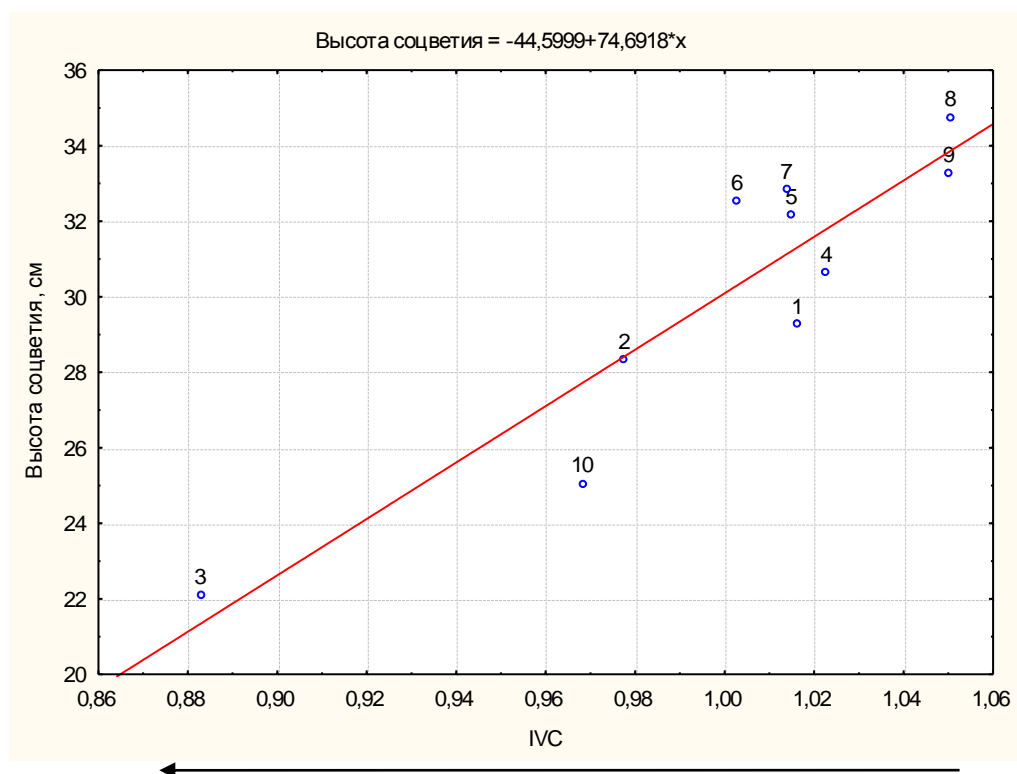
Высота соцветия сильно варьирует – от  $22.10 \pm 0.83$  до  $34.76 \pm 3.25$  см, а ее диаметр от  $10.24 \pm 0.78$  до  $20.81 \pm 0.77$  см. Число боковых паракладиев в среднем составляет 8.19 шт., соцветий второго порядка – 2.54 шт. Установлена отрицательная корреляционная связь между числом боковых паракладиев и числом вегетативных побегов ( $r = -0.68$ ).

На градиенте ухудшения условий роста, построенному по индексу виталитета ЦП (*IVC*), такие биометрические показатели как длина и ширина листа срединной формации, длина и ширина доли листа срединной формации, высота (рисунок) и диаметр соцветия уменьшаются.

Большинство горных ЦП характеризуются максимальными показателями морфологических признаков. Горным ЦП характерен крупный габитус растений, здесь длина репродуктивного побега (93,07-109,62 см), число листьев (5,47-7,10 шт.), число боковых паракладиев (7,37-9,07 шт.) максимальны. Минимальные показатели имеют низкогорные ЦП.

В горных ЦП *V. wolgensis* длина репродуктивного побега колеблется в пределах от  $103,17 \pm 0,94$  до  $109,62 \pm 0,91$  см, длина листа срединной формации – от  $12,35 \pm 0,53$  до  $15,72 \pm 0,60$  см, ширина листа срединной формации – от  $9,55 \pm 0,38$  до  $12,84 \pm 0,72$  см, длина пластинки листа срединной формации – от  $11,64 \pm 0,49$  до  $15,15 \pm 0,75$  см, высота соцветия – от  $28,33 \pm 0,86$  до  $34,76 \pm 3.25$

см, а его диаметр – от  $12,44 \pm 0,98$  до  $19,28 \pm 0,76$  см. В низкогорных ЦП длина репродуктивного побега колеблется в пределах от  $94,86 \pm 0,99$  до  $101,96 \pm 0,97$  см, длина листа срединной формации – от  $14,46 \pm 0,58$  до  $15,61 \pm 0,68$  см, ширина листа срединной формации – от  $10,96 \pm 0,58$  до  $13,62 \pm 0,52$  см, длина пластинки листа срединной формации – от  $13,60 \pm 0,72$  до  $14,47 \pm 0,58$  см, высота соцветия – от  $25,06 \pm 0,82$  до  $33,28 \pm 0,88$  см, а его диаметр – от  $15,16 \pm 0,98$  до  $20,81 \pm 0,77$  см.



#### Ухудшение условий

Рис. Изменчивость высоты соцветия у особей *Valeriana wolgensis* на градиенте ухудшения условий обитания (IVC). Примечание. По оси абсцисс – индекс виталитета ценопопуляции (IVC), по оси ординат – высота соцветия, см.

В большинстве исследованных ценопопуляциях *V. wolgensis* наиболее варьирующими морфологическими параметрами являются следующие признаки: число вегетативных побегов (CV=36.38-81.30 %), высота (CV=39.65-58.99 %) и диаметр (CV= 28.94-43.22 %) соцветия, число соцветий второго порядка (CV= 27.90-38.43 %), длина листа срединной формации (CV= 20.21-27.64 %), длина пластинки листа срединной формации (CV= 21.01-29.05 %), ширина листа срединной формации (CV= 20.98-31.61 %), ширина доли листа срединной формации (CV=23.20-30.10 %), число листьев (CV=21.28-26.43 %) (кроме ЦП 6 (CV= 15.66 %), ЦП 9 (CV=18.86 %) и ЦП 10 (CV=18.15 %)); длина доли листа срединной формации (CV=20.06-44.95 %) (кроме ЦП 4 (CV= 19.41 %)); число боковых паракладиев (CV= 20.14-27.92 %) (кроме ЦП 3 (CV=18.62 %), ЦП 4 (CV= 19.17 %), ЦП 1 (CV= 17.03 %), ЦП 9 (CV= 19.04 %)).



Средним уровнем популяционной изменчивости характеризуются: длина репродуктивного побега ( $CV=14.71-20.34\%$ ) в большинстве ценопопуляций (кроме ЦП 8 ( $CV=22.19\%$ ), 6 ( $CV=23.74\%$ ), ЦП 7 ( $CV=22.48\%$ ), ЦП 1 ( $CV=23.02\%$ )) и число долей листа срединной формации ( $CV=13.21-19.15\%$ ) (кроме ЦП 1 ( $CV=23.20\%$ ), ЦП 9 ( $CV=23.78\%$ )).

Признаки с низким уровнем изменчивости не выявлены.

Межпопуляционная изменчивость морфологических признаков генеративных растений характеризуется, в большинстве случаев, низкой изменчивостью ( $4,92-9,34\%$ ). Средняя степень изменчивости наблюдается у таких признаков, как число листьев ( $11,39\%$ ), ширина листа срединной формации ( $12,94\%$ ), ширина доли листа срединной формации ( $10,59\%$ ), число вегетативных побегов ( $14,58\%$ ), высота ( $13,25\%$ ) и диаметр ( $19,50\%$ ) соцветия.

Таким образом, горные ЦП *V. wolgensis*, в отличие от низкогорных, характеризуются максимальными показателями морфологических признаков. Растения, обитающие в горных популяциях, обладают крупным габитусом. Исследованные морфологические признаки в основном имеют высокий и средний уровень изменчивости.

#### Список литературы

1. Плохинский, Н.А. Биометрия [Текст] / Н.А. Плохинский. – М., 1970. 367 с.
2. Шмидт, В.М. Математические методы в ботанике [Текст] / В.М. Шмидт. – Л., 1984. 206 с.
3. Зайцев, Г.Н. Методика биометрических расчетов. Математическая статистика в экспериментальной ботанике [Текст] / Г.Н. Зайцев. – М.: Наука, 1973. 256 с.
4. Ишбирдин, А.Р. К оценке виталитета ценопопуляций *Rhodiola iredelica* Boriss. по размерному спектру [Текст] / А.Р. Ишбирдин, М.М. Ишмуратова // Материалы VI Всероссийского популяционного семинара «Фундаментальные и прикладные проблемы популяционной биологии». – Нижний Тагил, 2004 а. С. 80-85.

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ПО МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОМУ ПОКАЗАТЕЛЮ

**Шабанова С.В.**

старший преподаватель кафедры экологии и природопользования  
ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет»,  
Россия, г. Оренбург

**Голофаева А.С., Сердюкова Е.А.**

студентки кафедры экологии и природопользования  
ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет»,  
Россия, г. Оренбург

В статье рассматривалось влияние микроорганизмов на качество питьевой воды, так же было определено общее микробное число в пробах питьевой воды города Оренбурга, проведен анализ исследования и предложены меры по улучшению качества воды.

*Ключевые слова:* микробиологическое загрязнение, общее микробное число, питьевая вода, отравления.

Всемирная организация здравоохранения предупреждает, что 80 % заболеваний на планете вызваны потреблением некачественной питьевой воды. Проблема чистой воды стоит перед многими странами.

В России каждая пятая проба водопроводной воды не соответствует санитарно-химическим нормам, каждая восьмая – микробиологическим, а 90 % питьевой воды в стране не соответствует рекомендуемым санитарным нормам, химическим и микробиологическим стандартам.

Микробиологическим загрязнением называется отрицательное воздействие микробных составляющих продуктов жизнедеятельности человека или животных, поступающих в водные объекты. В подавляющем большинстве поверхностных вод (для подземных вод эта проблема стоит менее остро, однако не снимается совсем) обитают различные микроорганизмы – бактерии, вирусы, простейшие, а также микроскопические водоросли и грибки. Среди них встречаются как безвредные для здоровья человека, так и способные вызывать заболевания (подчас смертельно опасные).

Из года в год фиксируются случаи отравления питьевой водой, чаще всего из-за микробиологического загрязнения. В Оренбургской области до сих пор по микробиологическим показателям не дотягивает до нормативов качества вода в сёлах Краснохолм и Городище, в Оренбурге №2, в посёлках Пруды, Ивановский, им. Куйбышева, Авиагородок, в Ленинском районе [8].

В питьевой воде могут быть обнаружены такие бактерии, как: *salmonella* (вызывает пищевые отравления), *shigella* (дизентерию), *yersinia enterocolitica* (нарушение функции желудочно-кишечного тракта), *campylobacter* (приводит к язвенной болезни желудка), также такие микроорганизмы, как криптоспоридия (вызывающая диарею), анабена (вызывающая остановку дыхания с последующей смертью), неглерия фюулера (которая атакует нервную систему), легионелла, бактерия *Chaetomium* (может вызвать появление подкожного узла), кишечная палочка и еще многие другие [3].

Одной из причин подобных загрязнений является, как правило, неудовлетворительная работа оборудования на станциях водоподготовки. В настоящее время качество питьевой воды, поступающей потребителю, в большинстве своем не соответствует нормам. Это связано с физическим и моральным несовершенством используемых технологий очистки питьевой воды и неудовлетворительным состоянием используемого в настоящее время оборудования. Процессы очистки и подготовки воды должны предусматривать удаление из воды вредных минеральных и органических веществ, устранение патогенной микрофлоры и вирусов, улучшение органолептических свойств воды, а также обогащение воды полезными микро- и макроэлементами [7, с. 199-202].

Второй причиной отравлений является состояние водопроводных труб, к примеру, большинство труб в России сильно изношены. Кроме того, в лет-

ний период ситуация усугубляется и тем, что с повышением температуры воды болезнетворные бактерии размножаются в ней в десятки раз быстрее.

В водопроводной воде могут присутствовать железобактерии и сульфатобактерии, которые приводят к коррозии водопроводных труб, активной колонизации внутренней поверхности трубы железобактериями, фиксирующими железо, что приводит к ухудшению органолептических показателей качества исследуемой воды [5, с.31-33].

В-третьих, для всех систем водоснабжения, в том числе замкнутых, заполняющихся водой централизованного водоснабжения, а также при застойных явлениях в тупиковых участках, в накопительных резервуарах при почасовой подаче воды, характерны процессы вторичного бактериального загрязнения питьевой воды в результате образования биопленок на внутренних поверхностях водопроводных систем [1].

Если говорить о режиме водопользования, то качество питьевой воды в режиме непрерывного пользования соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 и не зависит от типа труб. После перерыва в водопользовании может существенно ухудшаться органолептические показатели качества воды. Остановка тока питьевой воды способствует снижению концентрации кислорода в водной фазе и активизации анаэробных восстановительных процессов [5, с. 31-33].

Многие неспорообразующие патогенные и сапрофитные бактерии, оставаясь жизнеспособными, переходят в близкие к анабиозу покоящиеся формы или некультивируемые состояния. Они представлены цистоподобными клетками и пребывают в свободном (планктонном) состоянии либо иммобилизованы в биопленку. Биопленка способна преодолевать все стадии водочистки и формироваться непосредственно в системах водоснабжения, постоянно попадая через питьевую воду в организм человека и животных. Оказавшись в ослабленном организме, некультивируемые элементарные тельца и их микроколонии восстанавливаются в исходные бактериальные формы с полноценной клеточной стенкой и в зависимости от их концентрации и биологических особенностей индуцируют воспалительный процесс, аллергию и другую патологию [2].

Среди комплекса профилактических мер безопасности питьевого водопользования одно из ведущих мест занимает микробиологический контроль качества питьевой воды как основная часть эпидемиологического надзора. В свою очередь, эффективность контроля определяется выбором надёжных, научно обоснованных микробных показателей, адекватно отражающих степень потенциальной эпидемической опасности и риска заболеваемости кишечными инфекциями, обусловленными водным фактором [1].

В Оренбургском регионе периодически фиксируются отравления питьевой водой: в 2007 году, после прорыва трубы на магистральном водопроводе в райцентре Светлый, в 2011 году в Акбулаке, в 2014 году в г. Ясном. В Орске, предположительно, в водопроводной воде обнаружены черви-волосатики, неопасные для человека. Такие результаты экспертизы озвучила

пресс-служба администрации Орска, но никаких мероприятий по решению этой проблемы не проводилось [4].

В настоящей работе было исследовано качество питьевой воды города Оренбурга по одному из микробиологических показателей (общее микробное число) в соответствии со стандартной методикой [6]. Общее микробное число (ОМЧ) – это количественный показатель, отражающий общее содержание мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов в 1 мл исследуемой воды [6].

Пробы питьевой воды из источников централизованного водоснабжения отбирались весной в четырех административных районах города непосредственно у потребителя. Для выявления ошибки эксперимента исследования проводились в трех параллелях. Результаты исследований представлены в таблице:

Таблица

**Определение общего микробного числа**

Место отбора проб	Среднее число, шт	Норматив
1. Ленинский район	31,7	Не более 50
2. Держинский район	11,9	Не более 50
3. Центральный район	12,5	Не более 50
4. Промышленный район	105,6	Не более 50

По итогам определения общего микробного числа только питьевая вода в Промышленном районе значительно не соответствует нормативу, и требует дополнительной очистки перед употреблением.

Исходя из вышесказанного, рекомендуется предпринимать следующие мероприятия: на стадии водоподготовки – модернизировать очистку питьевой воды от биологических загрязнений, по возможности производить замену старого трубопровода.

#### **Список литературы**

1. Журавлёв, П.В., Алешин, В.В., Панасовец, О.П., Артёмова, Т.З., Недачин, А.Е., Загайнова, А.В. Оценка риска возникновения водно-обусловленных бактериальных кишечных инфекций при питьевом водопользовании // Вестник Северо-Кавказского федерального университета, 2013, № 3 (36) [Электронный ресурс] / П.В. Журавлёв. – Режим доступа – <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.
2. Катола, В.М. Некультивируемые 1-варианты бактерий в экосистемах города Благовещенска // Бюллетень, №46, 2012 [Электронный ресурс] / В.М. Катола. – Режим доступа – <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.
3. Колесниченко, А., Лонская, А., Константинова, С. Новые известия [Электронный ресурс] / А. Колесниченко, А. Лонская, С. Константинова. – Режим доступа: [http://cripo.com.ua/print.php?sect\\_id=7&aid=97686](http://cripo.com.ua/print.php?sect_id=7&aid=97686).
4. Мкртчян, М. Водозабор из реки Буруктал привел к отравлению жителей райцентра [Электронный ресурс] / М. Мкртчян. – Режим доступа: <http://www.sampressa.ru/44/14587/>.
5. Мысякин, А. Е. Зависимость качества питьевой воды от режимов водопользования и типов водопроводных труб [Текст] / А.Е. Мысякин, В.В. Кролик // Гигиена и санитария. – 2010. – № 6. – с. 31-33.
6. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования и нормативы качества питьевой воды. Контроль качества».

7. Шабанова, С.В., Голофаева, А.С., Сердюкова, Е.А. «Недостатки современных систем очистки питьевой воды» // Теоретические и прикладные аспекты современной науки : сборник научных трудов по материалам IV Международной научно – практической конференции 31 октября 2014 г.: в 3 ч. / Под общ. ред. М.Г. Петровой. – Белгород: ИП Петрова М.Г., 2014. – Часть I. – с.199-202

8. Широнина, Г. Такая разная вода [Электронный ресурс] / Г. Широнина. – Режим доступа: <http://www.vecherniyorenburg.ru/cat740/show12978>

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЦВЕТОВ КРАСНОГО КЛЕВЕРА ПОСЕЛКА ЧЕРНОЙ РЕЧКИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ И ГОРОДА ТЮМЕНИ**

**Шишкина В.В.**

аспирант

ФГБОУ ВПО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,  
Россия, г. Тюмень

К основным медоносным растениям в Тюменской области относится красный клевер. Цветы этого медоноса проявляют разные кумулятивные свойства к микроэлементам Pb, Ga, Mo, Sn, Co, Sc, Yb, Be, As в зависимости от места произрастания. Установлено количественное содержание изучаемых микроэлементов в пробах цветов клевера красного, проведена сравнительная характеристика.

*Ключевые слова:* клевер красный, кумулятивные свойства, пчела, микроэлементный состав.

### **Введение**

Пчелы играют важную роль в повышении урожайности многих сельскохозяйственных культур и развитии семеноводства кормовых трав, используются для производства ценных продуктов питания, промышленного сырья, а также эффективных медицинских препаратов [4, 7].

Единственным естественным кормовым ресурсом для пчел служат медоносные растения, основным из которых в зоне лесостепи является красный клевер. Для пчел он ценен, как медонос, так и как пыльценос в полевых посевах, на луговых угодьях и вообще там, где есть его массивы или заросли [4, 7].

Клетки и ткани изучаемых растений состоят из элементарных частиц, биоэлементов, которые являются факторами изменения физико-химического состояния коллоида и тем самым непосредственно влияют на архитектуру клетки. Металлы и неметаллы оказывают токсическое и антитоксическое действие на живые ткани и органы, выполняют функцию катализаторов биохимических реакций, играют роль в поддержании тургора и проницаемости протоплазмы. Они являются центрами электрических и радиоактивных явлений в клетке [5]. Но усиливающиеся антропогенные воздействия на окружающую среду способствуют накоплению в больших количествах микроэлементов в растениях, и дальнейшему продвижению их по пищевой цепи в ор-

ганизм пчел и продукты пчеловодства. Поэтому определение уровня минеральных веществ в цветах медоносных растений является приоритетной задачей [6].

### Материалы и методы исследований

Работа проведена на базе пасек юга Тюменской области, на кафедре анатомии и физиологии и в клинико-диагностической лаборатории Института биотехнологии и ветеринарной медицины «Государственного аграрного университета Северного Зауралья», а также в лаборатории Новосибирского института почвоведения и агрохимии СО РАН. Материалом исследования являлись цветы красного клевера, образцы которых были собраны в поселке Черная речка Тюменской области и городе Тюмени. Было отобрано по 10 проб клевера красного п. Черная речка и 10 проб клевера красного города Тюмени.

Определение микроэлементного состава проводили по методике одновременного количественного атомно-эмиссионного спектрографического определения 8-ми элементов (Pb, Ga, Mo, Sn, Co, Sc, Yb, Be) и отдельного определения As в продуктах пчеловодства с предварительной минерализацией исходного продукта. Работа была проведена согласно разработке новых химико-спектральных методов определения микропримесей в породах сложного состава (Новосибирск, 1982). Непосредственно анализируемым материалом являлась зола цветов, использовали способ сухой минерализации, согласно ГОСТу 26929-86 [3].

### Результаты исследований

В результате проведенных исследований было выявлено, что цветы красного клевера Черной речки и красного клевера Тюмени проявляют разные кумулятивные свойства к микроэлементам (рисунок).

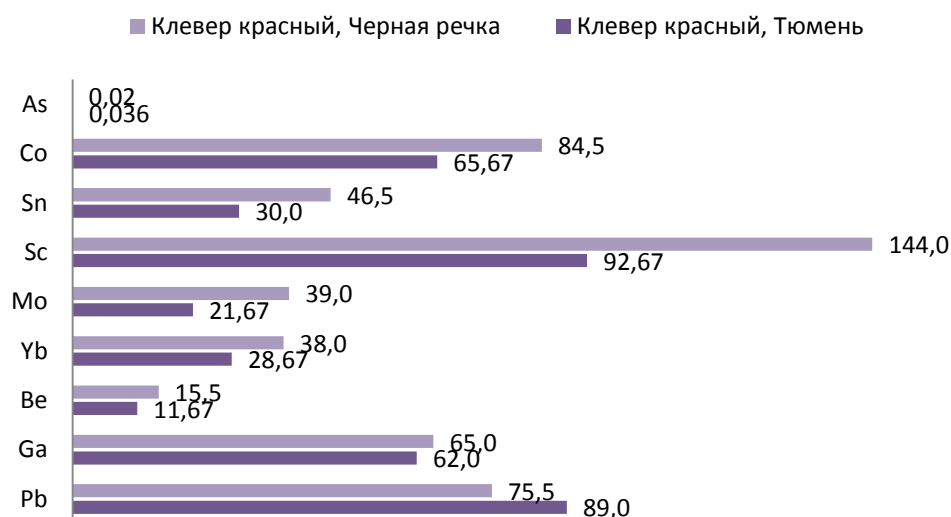


Рис. Уровень микроэлементов в цветах клевера красного поселка Черной речки и клевера красного города Тюмени

Установлено, что содержание мышьяка в цветах красного клевера Тюмени и красного клевера Черной речки различается незначительно: его уровень в цветах красного клевера Черной речки составил –  $0,02 \pm 0,001$  мкг/г, в

цветах красного клевера Тюмени –  $0,036 \pm 0,0001$  мкг/г. Мышьяк важен для некоторых форм жизни: угнетает окислительные процессы; уменьшает выработку тиреотропных гормонов; увеличивает синтез белков, глобулинов; канцероген [1].

Содержание кобальта в цветах красного клевера Тюмени  $65,67 \pm 0,17$  мкг/г, а в цветах красного клевера Черной речки –  $84,5 \pm 0,23$  мкг/г. Кобальт важен для всех форм жизни: влияет на рост и развитие организма; один из главных компонентов витамина  $B_{12}$ ; участвует в процессе кроветворения, стимулирует образование эритроцитов и гемоглобина; обладает нейрофизиологическим действием; влияет на все виды обмена, участвует в распаде углеводов; является канцерогеном.

Уровень олова в цветах красного клевера Черной речки  $46,5 \pm 0,08$  мкг/г, а в цветах красного клевера Тюмени –  $30,0 \pm 0,05$  мкг/г. Олово является токсичным элементом, при избытке его возникают такие явления, как головная боль, рвота, светобоязнь, боли в животе, обезвоживание организма и задержка мочи.

Скандий является малотоксичным канцерогеном. Его содержание в цветах красного клевера Черной речки на  $51,33$  мкг/г больше красного клевера Тюмени.

Молибден – это серебристо-белый мягкий металл, не встречающийся в свободном виде. Он задерживает в организме фтор. Молибден стимулирует деятельность ферментов, обеспечивающих синтез аскорбиновой кислоты и нормальное дыхание тканей. В цветах красного клевера Черной речки его содержание на  $17,33$  мкг/г больше, чем в цветах красного клевера Тюмени.

Иттебрий относится к редкоземельным металлам. Является малотоксичным элементом. Его содержание в цветах красного клевера Тюмени на  $9,33$  мкг/г меньше, чем в цветах красного клевера Черной речки.

Бериллий присутствует в тканях многих растений и животных. Уровень этого элемента в пробах цветов красного клевера Черной речки равнялся  $15,5 \pm 0,62$  мкг/г, красного клевера Тюмени –  $11,67 \pm 0,78$  мкг/г, что примерно на  $3,83$  мкг/г меньше, чем в образцах цветов красного клевера Черной речки.

Галлий является малотоксичным элементом, количество этого элемента в пробах находилось на разных уровнях, так в цветах красного клевера Тюмени –  $62,0 \pm 2,34$  мкг/г, красного клевера Черной речки –  $65,0 \pm 1,07$  мкг/г.

Содержание свинца в пробах так же было различно, так в цветах клевера красного Черной речки –  $75,5 \pm 3,45$  мкг/г, красного клевера Тюмени –  $89,0 \pm 4,43$  мкг/г, что на  $13,5$  мкг/г больше, чем в цветах клевера красного Черной речки. Свинец является токсичным элементом, пагубно влияющим на организм животных и насекомых. Опасность свинца определяется его значительной токсичностью и способностью накапливаться в организме. Высокое поступление свинца в организм пчел снижает количественные показатели кальция и магния, ионов, которые являются преобладающими катионами в гемолимфе. В ответ на загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами отмечается активация биохимических реакций в организме, способствующая их адаптации к загрязнению [2].

## **Заключение**

Таким образом, проведенные нами исследования показывают, что цветы медоносных растений клевера красного Черной речки и клевера красного Тюмени обладают разными кумулятивными свойствами в зависимости от места произрастания. В цветах клевера красного Черной речки выявили сравнительно высокие показатели накопления кобальта, олова, скандия, молибдена, иттербия, бериллия и галлия, цветах красного клевера Тюмени – мышьяка и свинца. Убывающая последовательность микроэлементов в пробах цветов соответственно составила: Sc>Co>Pb>Ga>Sn>Mo>Yb>Be>As и Sc>Pb>Co>Ga>Sn>Yb>Mo>Be>As.

## **Список литературы**

1. Барашков В.А., Копосова Т.С. и др. Химические элементы в организме человека / В.А. Барашков // Архангельск, Поморский государственный университет имени Ломоносова, 2001.-44с.
2. Голиков А.Н. Физиология сельскохозяйственных животных / А.Н. Голиков // Москва, «Агропромиздат», 1991.-432с.
3. ГОСТ 26929-94. Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов.
4. Калашникова М.В. Изучение химического состава организма пчел в условиях пригородных пасек / М.В. Калашникова, К.А. Сидорова, С.А. Пашаян, А.А. Матвеева // 2013.-№10.- С. 1983-1986.
5. Лебедев С.И. Физиология растений / С.И. Лебедев // Издательство «Колос», 1982.-463с.
6. Лебедев С.И. Физиология растений / С.И. Лебедев // Москва, «Агропромиздат», 1988.-544с.
7. Пашаян С.А. Медоносные пчелы: экологические факторы воздействия / С.А. Пашаян, К.А. Сидорова, М.В. Калашникова // Монография ФГБОУ ВПО «ГАУ Северного Зауралья», 2013.-226с.

## **ОБЗОР ИНФОРМАЦИИ ПО ВОЛКУ (CANIS LUPUS) И ЕГО ЧИСЛЕННОСТЬ В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН**

***Яровенко А.Ю.***

старший лаборант Прикаспийского института биологических ресурсов  
Дагестанского научного центра Российской Академии наук,  
Россия, г. Махачкала

В этой статье рассмотрена информация по волку у разных авторов и по их данным составлена обобщающая информация. Так же, приводится современная численность волка в Дагестане и возможные факторы влияющие на ее увеличение.

*Ключевые слова:* волк, численность волка, Дагестан, волк в Дагестане, canis lupus.

Волк (Canis lupus) является наиболее крупным представителем из диких собачьих. Имеет мощное пропорционально сложенное тело длина которого достигает до 160см, а вес тела, по разным данным, от 40 до 80 кг [5, с.12].



В разных источниках [3, с.42; 4, с.45; 8, с.43; 1, с.270] параметры тела варьируют, так длина тела волка от 105 до 160 см., длина хвоста от 29 до 50 см., вес от 32 до 80 кг.

Окраска и размеры волка подвержены сильной индивидуальной и географической изменчивости. Только на территории нашей страны водятся волки почти 8-9 подвидов, еще больше их в Северной Америке. Самые крупные живут на Крайнем Севере и имеют очень светлую окраску, зимой почти белую, а на юге живут более мелкие – имеют тускло песчаную окраску. В лесной зоне обитают волки наиболее интенсивно окрашенных подвидов. В окраске этого зверя вопреки расхожему названию «серый волк» преобладают охристые тона [5, с.12; 1, с.270].

На Кавказе, по данным Сухомесовой М.В. [7, с.10], современное распространение волка летом повсеместное, но неравномерное – от степей и полупустынь до 3500 м над уровнем моря.

В Дагестане волк распространен очень широко и обитает в различных местах. Волк биологически очень пластичен и встречается во всех высотных поясах – от степей до альпийских лугов [8, с.43]. Для волка наиболее свойственны открытые ландшафты – степи и лесостепи, субальпийский пояс гор. Густых захламленных лесов и мест с рыхлым и глубоким снежным покровом волк избегает [4, с.45].

Волк – достаточно территориальное существо. Волчьи пары и стаи живут оседло на определенных участках, границы которых обозначают пахучими метками и своим воем [5, с.12]. Павлинов И.Я. в своей книге Млекопитающие в 1999 г. указывает, что парами волки живут в основном в летнее время, а зимой они собираются в стаи от 6 до 20 зверей, тогда, как Новиков Г.А. в своей книге Хищные млекопитающие фауны СССР в 1956 г., говорит о том, что в начале осени семья волков обычно состоит из пары старых («матерых») зверей, 3-8 приплодов и 1-2 переярков. Волки держатся совместно примерно до ноября и в этот период волчьи стаи состоят примерно из 10-15 волков. Позднее в связи с ухудшением условий питания, выводки распадаются и хищники начинают охотиться в одиночку или парами.

Половой зрелости самцы достигают в 2-3 года, самки – в 2 года. Предельным возрастом считается 15-16 лет [3, с.42].

Для волка характерна моногамность. Гон начинается с конца декабря и продолжается до начала февраля. Старые самки спариваются раньше, поэтому в целом период гона сильно растягивается. Гон сопровождается ожесточенными драками самцов. Самец и самка живут совместно со времени спаривания и в течение всего периода воспитания молодых. Беременность длится 62-65 дней. Волчата рождаются с конца февраля до середины апреля. Самка приносит от 3 до 10 и даже 13 щенков, в зависимости от ее возраста. В возрасте 3 недель волчата начинают выходить из логова. Выкармливание молоком происходит в течение 4-6 недель. В первые 4 месяца волчата увеличиваются в весе почти в 30 раз (с 350-450 г до 14-15 кг). В сентябре молодые волки, вместе с родителями и переярками, т.е. прошлогодними, участвуют в охоте за дикими и домашними копытными. С этого времени они перестают жить

в логове, а бродят в его окрестностях, в пределах более или менее обширного охотничьего участка. К декабрю вес волчат достигает 28-30 кг.

Волк – типичный крупный хищник с широким набором кормов. Хотя повсеместно основным кормом являются копытные, но он умеет также ловить рыбу, лягушек, мышей, разоряет птичьи гнезда. В экскрементах волков постоянно обнаруживаются кусочки хитина жуков чернотелок, саранчи, зеленые части растений, не переваренные оболочки арбузов, помидоров и дынь. Волкам также свойственен каннибализм, а падаль для него один из важнейших источников питания. Интересно, что при появлении новых видов добычи волк иногда долго не решается ее трогать [2, с.165].

На распространение волка значительное влияние оказывает деятельность человека: в то время как систематическое истребление хищника сокращает его численность и ареал, вырубка лесов, продвижение сельского хозяйства в ранее не освоенные районы, а также разведение домашнего скота невольно расширяют возможность существования волка в прежде недоступных для него местностях [3, с.42].

Зимой, а особенно поздней осенью, когда взрослые особи передают опыт молодым волчатам, волки режут домашний скот, причем, режут больше, чем могут унести. Современное развитие животноводства привело к увеличению численности домашнего скота, следовательно, у хищника появился дополнительный источник корма. Это еще один веский довод для регулирования численности зверя [2, с.165].

В Дагестане в последние годы регулирование численности волка проводится систематически по приказу МПР РД на основании письма от Ветнадзора РД, где они предупреждают о распространении бешенства среди диких собак в Дагестане. Непосредственно регулированием численности занимаются представители Дагестанского общества охотников и рыболовов на территории закрепленных охотничьих хозяйств. Так, за период 2010-2014 гг. в охотничьих хозяйствах Дагестанского общества охотников и рыболовов было добыто 1302 волка. Средняя численность волка за этот период, по данным послепромыслового учета Дагохотрыболовобщества, в охотхозяйствах составила 506 особей, а на 2014 год – 542 особи.

Не смотря на регулирование численности волка в охотхозяйствах Дагестана в последние три года продолжается незначительная тенденция увеличения его численности (рис. 1), тогда как по всей республике увеличение численности волка имеет значительный характер (рис. 2). Одной из существенных причин такого явления, это резкое снижение добычи волка связанное с прекращением материального стимулирования, процесса добычи волка, со стороны государства, и созданием дополнительной комовой базы для этого хищника в связи с ухудшением уровня организационно-технологических процессов в животноводстве [6, с.47]. С чем еще связан такой рост численности на сегодняшний день не ясно, это требует дополнительного изучения.

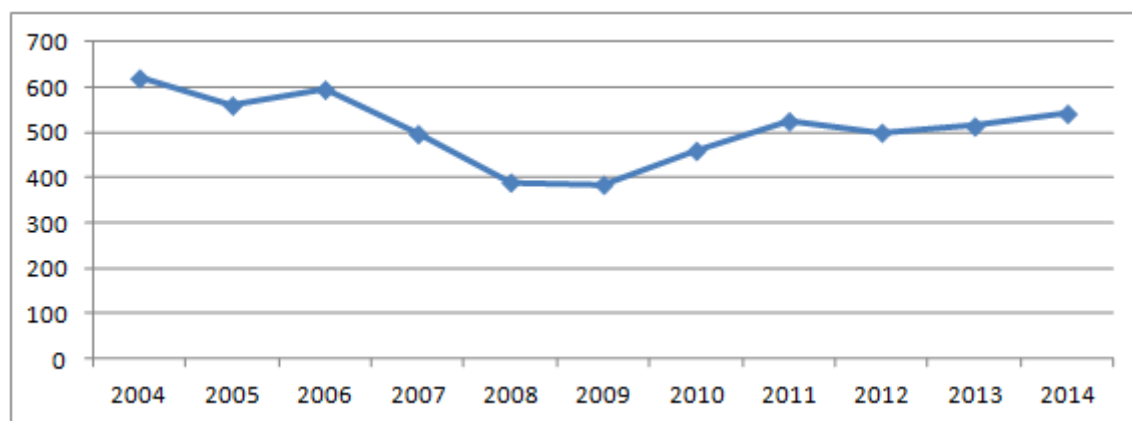


Рис. 1. Динамика численности волка в охотхозяйствах Дагдохотрыболовобщества за 10 лет

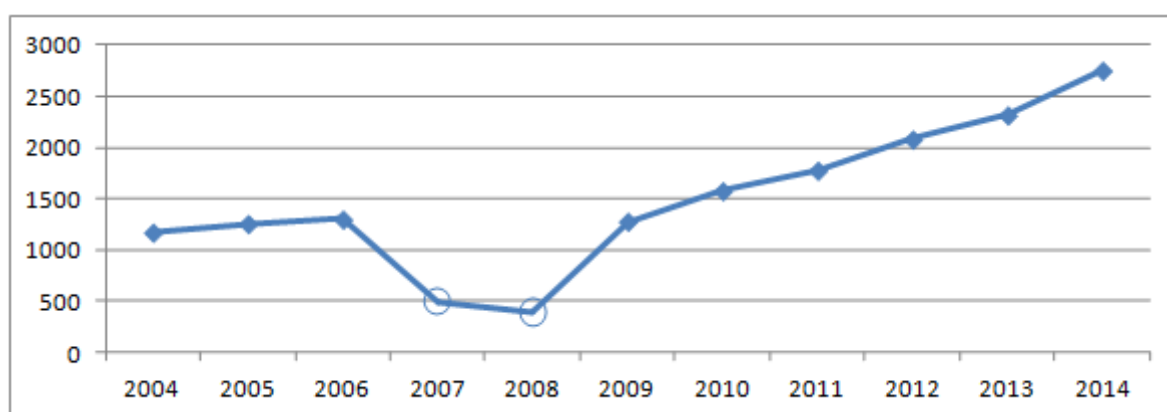


Рис. 2. Динамика численности волка в Дагестане за 10 лет (данные за 2007 и 2008 гг. заменены данными с охотхозяйств в связи с отсутствием данных по Дагестану)

### Список литературы

1. Соколов, В.Е. Жизнь животных. Т. 7. Млекопитающие / Под ред. В.Е. Соколова // – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1989. – С.270-273.
2. Карпенко, Н.Т. Экология волка / Н.Т. Карпенко // Астраханский вестник экологического образования. 2011. – № 2(18). – С.165-167.
3. Новиков, Г.А. Хищные млекопитающие фауны СССР / Г.А. Новиков // Издательство академии наук СССР. – М., 1956. – С.42-52.
4. Павлинов, И.Я. Большой энциклопедический словарь. Млекопитающие / И.Я. Павлинов // Издательство АСТ. – М., 1999. – С.45-46.
5. Павлинов, И.Я. Природа России: жизнь животных. Млекопитающие (ч 1). / И.Я. Павлинов // «Издательство АСТ». – М., 1999. – С.12-33.
6. Плакса, С.А. Пространственное распределение и динамика численности волка в Дагестане. / С.А. Плакса, Ю.А. Яровенко, Г.З. Мирзоев // Журн. Известия Дагестанского государственного педагогического университета. – №3(16). – 2011. – С.47-54.
7. Сухомесова М.В., Особенности биоресурсного потенциала хищных млекопитающих северного макросклона центрального Кавказа: автореф. дис. ... канд. биол. наук. / М.В. Сухомесова. – Владикавказ, 2013. – с.27
8. Темботов, А.К. Определитель млекопитающих Северного Кавказа / А.К. Темботов // Кабардино-Балкарское книжное издательство. – Нальчик, 1965. – С.43.

## СЕКЦИЯ «СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ»

### ВЛИЯНИЕ ТЕПЛОВОГО СТРЕССА НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ СПОСОБНОСТЬ ГОЛШТИНИЗИРОВАННЫХ МОЛОЧНЫХ КОРОВ Ч/П ПОРОДЫ

***Абилов А.И.***

главный научный сотрудник лаборатории биологических проблем  
репродукции ВИЖ им. Л.К. Эрнста, д-р биол. наук, профессор,  
Россия, Московская обл., Подольский р-н, п. Дубровицы

***Жаворонкова Н.В.***

научный сотрудник лаборатории биологических проблем репродукции  
ВИЖ им. Л.К. Эрнста, к. биол. наук,  
Россия, Московская обл., Подольский р-н, п. Дубровицы

***Насибов Ш.Н.***

ведущий научный сотрудник ГНУ ВНИИ с/х биотехнологии, д-р биол. наук,  
Россия, г. Москва

***Абилова С.Ф.***

докторант Азербайджанского государственного аграрного университета,  
канд. с/х наук,  
Азербайджан, г. Гянджа

Установлено, что тепловой стресс продолжительного действия, вызванный естественной высокотемпературной аномалией, в совокупности со смогом отрицательно влияет на воспроизводительную способность коров в зависимости от их молочной продуктивности за лактацию, увеличивая продолжительность сервис-периода на 15-46 суток. Процент условно «проблемных» коров, имеющих свыше 100 дней сервис-периода в зависимости от уровня молочной продуктивности за лактацию составляет:

5001-6000 кг за лактацию – 69,6%;

6001-7000 кг за лактацию – 82,1%;

7001-8000 кг за лактацию – 91,2%.

Снижается результативность осеменения при статистически достоверной разнице  $P < 0,01$ .

*Ключевые слова:* стресс, молочная продуктивность, температурная аномалия, сервис-период, результативность осеменения.

Успешное разведение в животноводстве при различных условиях окружающей среды затрудняется рядом специфических неблагоприятных факторов, в частности высокими температурами и интенсивной солнечной радиацией [6].

Существенные отклонения от температурной константы вызывает изменение скорости обменных процессов в физиологических параметрах и приводит к патологии. Организм теплокровного животного должен и будет

«... бороться за температурный оптимизм до конца» благодаря механизмам терморегуляции [12].

Приспособительные реакции, усиливающие или ослабляющие способности к размножению, сохраняются и при определенных условиях окружающей среды, животные проявляют сезонную депрессию половой функции, при этом происходит снижение результативности осеменений. Все живые существа реагируют на периодичность освещения и температуры окружающей среды торможением половой активности до более благоприятного времени [4, 5, 21].

Дискомфорт для организма животных в условиях летнего периода – это главная причина сезонной депрессии воспроизводительной функции [4].

Климатические факторы (количество осадков, ветер, солнечная радиация) оказывают на продуктивность существенное влияние лишь в том случае, когда их воздействие складывается с воздействием экстремальных температур. Внезапный дождь и сильный ветер выступают в качестве отрицательных факторов, особенно в сочетании с низкими температурами, солнечная же радиация неблагоприятна в сочетании с высокими температурами [15].

Высокая влажность воздуха в сочетании с высокой температурой отрицательно воздействует на КРС, приводя к снижению удоев и нарушению общего состояния (общая вялость, снижение сопротивляемости) [15, 16, 18].

В результате гипертермии происходит нарушение обмена веществ, изменяются структуры и функции белков, липидов, а также ферментативных реакций. Установлено, что высокая температура влияет в основном на структурную организацию молекул белков [8, 17].

Перегревание организма сопровождается повышением активности амилазы в печени, при более сильном перегревании (тепловой удар) снижением активности фосфофруктолиазы и фосфофруктолиазы. Изменение активности ферментов в различных тканях в процессе перегревания в основном связано с общей реакцией организма [8, 17].

При гипертермии снижается функция яичников и фитоплацентарной системы [10], подавляется в самках овуляция и эструс [22, 23] происходит смещение проявления первых признаков охоты в ночные и ранние утренние часы, в основном до восхода солнца [9].

У животных наблюдается укорочение охоты, нарушение и полное прекращение половых циклов, снижение оплодотворяемости, увеличение гибели эмбрионов на ранних стадиях стельности [11, 16, 18, 20].

Повышение температуры окружающей среды до родов нарушает эндокринный баланс у матери и оказывает прямое повреждающее влияние на зародыш.

Черемисинов Г.А. и др (1996) показывают, что только у 20% телок, подвергнутых тепловому стрессу, зародыши были в норме против 52% у животных, содержащихся в нормальной температуре. Температурный стресс увеличивал частоту патологии и задерживал развитие зародышей у телок при суперовуляции [19].

Возможными причинами нарушения плодовитости самок при длительном повышении температуры окружающей среды являются одновременное существенное увеличение в сыворотке крови содержание прогестерона и снижение уровня кортизола [3].

Кондрахин Н.П. (2007) показывает, что перегревание ведет к снижению молочной продуктивности коров, только изменение режима их содержания и эксплуатации может способствовать избежать таких последствий. Предлагается в жаркие месяцы года при температуре воздуха выше 32-34 °С и влажности более 75-80% содержать животных в помещениях с естественной или искусственной вентиляцией, ограничивать нахождение на пастбищах или в загонах без навесов [8].

Стояновский С.В. (1985) показывает, что высокая температура окружающей среды плохо выдерживают в основном высокопродуктивные коровы, особенно лактирующие, в связи со слабой химической терморегуляцией [14].

Длительная гипертермия вызывает нарушение сперматогенеза в семенниках у самцов путем прямого влияния на половые органы и требуется несколько недель, чтобы восстановить качество спермы [1, 2, 5, 13, 24].

Нахождение эффективных способов защиты организма от неблагоприятного воздействия высокой внешней температуры возможно лишь при условии раскрытия механизмов повреждающего действия теплового стресса, а также механизмов адаптации организма к высокой внешней температуре [7].

**Цель исследований.** Изучить влияние теплового стресса продолжительного воздействия, вызванного высокотемпературной атмосферной аномалией, на воспроизводительную способность голштинизированных высокопродуктивных черно-пестрых молочных коров при беспривязном содержании.

#### **Материал и методы исследований.**

Работа выполнена на базе ЭХ «Кленово-Чегодаево» Подольского района Московской области (ныне г. Москва) с марта по ноябрь 2010 года с учетом продолжительной сухой жаркой погоды при атмосферной аномалии (июль-август 2010 г).

Для исследования были использованы коровы голштинизированной черно-пестрой породы с удоем 5000-8000 кг молока за лактацию. Животных кормили рационом, составленным по нормам ВИЖа – технология беспривязного содержания. Осеменение коров проводили дважды в одной охоте. Коров, пришедших в охоту, выбирали по рефлексу неподвижности, а также по поведению во время дойки, и во время покоя.

Данные сопоставляли с метеорологическими данными в течение всего периода исследования. В качестве контроля использовались метеоданные в период до появления атмосферной температурной аномалии (52 дня – I – контроль) и после ее прекращения – через 52 дня (49 дней – II контроль).

С целью уточнения влияния высокотемпературной атмосферной аномалией на воспроизводительные способности коров животных разделили в

зависимости от продуктивности за лактации (до 5000 кг – I; 5001-6000 кг – II; 6001-7000 кг – III; и 7001-8000 кг за лактацию – IV группа).

Воспроизводительные способности у коров изучали по % стельности от первого осеменения, продолжительности сервис-периода коров в зависимости от продуктивности и от температурной аномалии, а также % коров с сервис-периодом 100 суток и выше (коровы – условно «проблемные»).

### Результаты исследований.

Прежде чем изучить влияние высоких атмосферных температурных аномалий, мы выявили среднестатистические температурные отличия в изучаемых периодах (таблица 1).

Таблица 1

#### Среднестатистические температуры воздуха по изучаемым периодам

Время исследований 2010г	Этапы и продолжительность (сутки)	Обозначение	Средняя t воздуха, °C (фактическая)	Нормативные климатические показатели, °C
01.05-22.06	I/52	Нормальная атмосферная обстановка	19,9±5,1	18-20
23.06-18.08	II/52	Высокотемпературная атмосферная аномалия	33,1±4,1 ***	18-22
19.08-11.10	III/49	Постаномальный период	15,4±6,2	15-20

\*\*\*P<0,001.

Из таблицы видно, что на втором этапе исследований четко прослеживается температурная аномалия. По данным Домодедовской и Внуковской госметеослужб с 23 июня по 18 августа среднесуточная температура составила 33,14±4,16 °C с вариабельностью 28,0-39,5°C, что в среднем более, чем на 10°C превысило среднестатистическую норму, а в некоторые дни даже более чем на 20 °C для этого периода года. Более того последствиями аномальной жары отмечались лесные пожары со смогом.

Воспроизводительные способности коров голштинизированной чернопестрой породы в зависимости от молочной продуктивности за лактацию показали следующие результаты (табл. 2).

Таблица 2

#### Сервис-период коров голштинизированных ч/п пород в зависимости от уровня продуктивности (до 5000 кг) при продолжительной высокотемпературной атмосферной аномалии

Группа	Время исследования	Кол-во животных, n	Продуктивность, кг	Сервис-период, сутки		
				В среднем M+m	Из них свыше 100	
			Факт M+m		n	%
Контроль I	01.05-22.06	26	4614,0±296,7	104,8± 75,7	7	29,2±6,3
Опыт	23.06-18.08	15	4430,5±357,9	87,8± 46,7	4	26,7±8,1
Контроль II	19.08-11.10	45	4479,4±399,3	92,0± 55,6	18	40,0±5,2

Из таблицы 2 видно, что коровы до 5000 кг молочной продуктивности стрессоустойчивы к высокотемпературным атмосферным аномалиям, т.к. и в опыте, и в контроле продолжительность сервис-периода изученных животных статистически не отличалась между собой. До наступления аномалии осемененные животные имели 105 суток сервис-периода, а в аномальной атмосферной обстановке сервис-период составил 88 суток, а после аномалии (контроль 2) сервис-период составил 92 суток, процент животных свыше 100 суток сервис-периода в I контроле и во время аномалии существенно не отличался и составил 29,2% и 26,7% соответственно. В то же время отмечено, что после аномального периода (контроль II) количество коров условно «проблемных» оказалось 40% – это на 10-13% больше.

Анализ продолжительности сервис-периода коров с продуктивностью свыше 5000кг молока за одну лактацию (5001-6000 кг) показан в табл. 3.

Таблица 2

**Сервис-период коров голштинизированных ч/п пород в зависимости от уровня молочной продуктивности (5001-6000 кг) при продолжительной высокотемпературной атмосферной аномалии**

Группа	Время исследования	Кол-во животных, п	Продуктивность, кг	Сервис-период, сутки		
			Факт М+m	В среднем М+m	Из них свыше 100	
					п	%
Контроль I	01.05-22.06	43	5579,9±250,5	143,2± 101,7	23	53,5±5,4
Опыт	23.06-18.08	21	5458,1±263,4	189,7± 115,9	16	69,6±7,1
Контроль II	19.08-11.10	78	5554,0±266,2	141,2± 95,9	44	56,4±4,0

Из таблицы 3 видно, что у коров с продуктивностью свыше 5000 кг молока за одну лактацию аномально высокая температура воздуха резко отрицательно влияет на продолжительность сервис-периода. Половая функция животных существенно снижается по сравнению с контролем, увеличивается продолжительность сервис-периода более чем на 46 суток.

Если у животных в контроле отмечены сервис-периоды в 143,2 и 141,1 суток (I и II контроль соответственно), то в период аномалии сервис-период увеличивался до 189,2 суток. Количество «проблемных» коров увеличилось до 70%, что на 14-17% больше, чем в контрольных группах.

Такая же закономерность отмечена в группе коров с продуктивностью 6001-7000 кг за лактацию (табл. 4).

Таблица 4

**Сервис-период коров голштинизированных ч/п пород в зависимости от уровня молочной продуктивности (6001-7000 кг) при продолжительной высокотемпературной атмосферной аномалии**

Группа	Время исследования	Кол-во животных, п	Продуктивность, кг	Сервис-период, сутки		
			Факт М+m	В среднем М+m	Из них свыше 100	
					п	%
Контроль I	01.05-22.06	105	6420,4±663,8	173,4± 99,0	84	80,0±2,8
Опыт	23.06-18.08	28	6463,3±217,8	188,0± 99,5	23	82,1±5,1
Контроль II	19.08-11.10	110	6464,8±294,5	154,3± 99,7	72	65,4±3,2



Из табл. 4 видно, что продолжительность сервис-периода в зависимости от продуктивности увеличивалась более чем на 30 суток. Помимо того она еще более увеличивалась в период аномалии и достигла 188 суток, что на 15 суток больше, чем в I контроль и на 26 суток во II контроле. Процент условно «проблемных» коров, имеющих продолжительность сервис-периода свыше 100 суток увеличился до 82%.

После окончания аномального периода процент коров с продолжительностью сервис-периода свыше 100 суток снизился на 17%.

У высокопродуктивных коров с продуктивностью свыше 7000 кг молока за лактацию сервис-период составил 205-207 суток в контроле и 217 суток в аномальном периоде, что больше на 11 суток (табл. 5).

Таблица 5

**Сервис-период коров голштинизированных ч/п пород в зависимости от уровня продуктивности (7001-8000 кг) при продолжительной высокотемпературной атмосферной аномалии**

Группа	Время исследования	Кол-во исследованных животных, n	Продуктивность, кг	Сервис-период, сутки		
				В среднем M+m	Из них свыше 100	
			Факт M+m		n	%
Контроль I	01.05-22.06	71	7395,5±275,3	205,3± 126,8	60	84,5±3,0
Опыт	23.06-18.08	34	7424,5±263,9	216,5± 100,3	31	91,2±3,4
Контроль II	19.08-11.10	52	7383,6±230,0	207,1± 100,3	42	80,8±3,9

Количество условно «проблемных» животных в аномальном периоде составило более чем 90%. Более тщательный анализ состояния этих животных показал, что из них процент коров с критической продолжительностью сервис-периода (свыше 200 суток) в контроле оказался 39-44%, а во время аномалии более 50% коров.

Мы также изучали влияние высокотемпературной продолжительной атмосферной аномалии на результативность искусственного осеменения, стельность по сравнению с контрольными группами (таблица 6).

Таблица 6

**Влияние продолжительной высокотемпературной атмосферной аномалии на результативность искусственного осеменения коров с продуктивностью свыше 6000 кг.**

Группа	Дата исследования (2010 год)	Продолжительность исследования, сутки	Результат осеменений		
			Осеменено первый раз	Из них стельных	
				n	%
Контроль I	01.05-22.06	114	160	44	27,5±2,5
Опыт	23.06-18.08	57	51	4	7,8±2,7**
Контроль II	19.08-11.10	73	95	15	15,8±2,6

\*\*P<0,01.

Из таблицы видно, что процент стельных коров от первого осеменения в период аномалии снизился до катастрофической величины. Если до аномалии процент стельных от первичного осеменения высокопродуктивных жи-

вотных (свыше 6000 кг молока за лактацию) составил 27,5%, то в аномальном периоде только 7,8% (это ниже, чем в 3,5 раза). После аномалии этот показатель увеличился в 2 раза по отношению к опытному периоду и составил 15,8%, но все равно это на 70% ниже, чем до аномального периода. Полученные данные дают основание предполагать, что аномально высокая температура воздуха отрицательно действовала не только на оплодотворяемость, но и на инволюцию матки после отельного периода.

**Выводы.** Продолжительность сервис-периода положительно коррелирует с продуктивностью животных. Увеличение удоя на каждые 1000 кг способствует удлинению сервис-периода более чем на 30 суток. При продолжительной высокотемпературной атмосферной аномалии этот показатель усугубляется еще на 30 суток у коров с молочной продуктивностью свыше 6000 кг за лактацию, а у животных с продуктивностью 5001-6000 кг аномалия резко отрицательно влияла на воспроизводительность и увеличивала сервис-период более чем на 100 суток в сравнении с другими группами.

*Работа выполнена при финансовой поддержки ФГБУ «Фонд содействия развития малых форм предприятий в научно-технической сфере».*

#### Список литературы

1. Абилов, А.И., Амерханов Х.А., Ескин Г.В., Турбина И.С., Комбарова Н.А., Федорова Е.В., Жаворонкова Н.В. Продолжительные высокие атмосферные температурные аномалии и показатели семени быков-производителей в возрасте 5-6 лет / Ж. Зоотехния, 2013, №6, с.27-30.
2. Амерханов, Х.А. Влияние высокотемпературных атмосферных аномалий на спермопродуктивность быков-производителей / Х.А. Амерханов, А.И. Абилов, Г.В. Ескин, И.С. Турбина, Н.А. Комбарова, Е.В. Федорова // Проблемы биологии продуктивных животных, – 2011-4. – С. 14-18. Абилов А.И., Амерханов Х.А. и др. 2013.
3. Валюшкин, К.Д. Акушерство; гинекология и биотехника размножения животных / К.Д. Валюшкин, Г.Ф. Медведев. – Минск: Урожай, 1997. – 718 с.
4. Дьякевич, О.Н. Сезонная депрессия воспроизводительной функции и гематологические показатели стрессового состояния быков // О.Н. Дьякевич, В.П. Кононов // Сельскохозяйственная биология. – 1996. – №4. – С. 79-84.
5. Жаворонкова Н.В. Модернизация метода оценки качества спермы и определение степени влияния продолжительной высокотемпературной атмосферной аномалии на спермопродукцию быков-производителей: дис. ...канд.биол.наук: 03.03.01 / Жаворонкова Надежда Викторовна. – Дубровицы, 2014. – 128 с.
6. Ковальчикова, М. Адаптация и стресс при содержании и разведении сельскохозяйственных животных / М. Ковальчикова, К. Ковальчик [пер. со словац. Г. Н. Мирошниченко]. – М.: Колос, 1978 – 271 с.
7. Козлов, Н.Б. Гипертермия: биохимические основы патогенеза, профилактики, лечения / Н.Б. Козлов. – Воронеж: изд-во ВГУ, 1990. – 104 с.
8. Кондрахин, И.П. Гипертермия / И.П. Кондрахин // Ветеринария. – №7. – М., 2007. – С. 44-47.
9. Насибов, Ш.Н. Сезонная вариабельность сексуальных реакций у телок и буйволичек в условиях сухих субтропиков Азербайджана / Ш.Н. Насибов, Ш.А. Ибрагимова, А.Ф. Фараджов, В.В. Ельчанинов // Роль и значение метода искусственного осеменения с/х животных в прогрессе животноводства XX и XXI: матер.международ.науч.-практ.конф. – Дубровицы, 2004. – С. 178-180.
10. Нежданов, А.Г. Влияние температурного стресса на функциональную активность яичников и фето-плацентарной системы у коров / А.Г. Нежданов, К.Г. Дашукаева // Ветеринария. – 1995. – № 6. – С. 47-50.

11. Полянцев Н.И., Калашник Б.А. Воспроизводство стада в скотоводстве и свиноводстве, Москва, Агропромиздат, 1991, 143с.
12. Риккер, Г. Шок / Г. Риккер. – М.: Медицина, 1987. – 368 с.
13. Соколовская, И.И. Цитологические, физиологические и иммунные реакции на вазэктомию, травму и перегрев семенников / И.И. Соколовская, Ф.М. Островский // Тр. II междунар. симп. по иммунологии воспроизведения. – София, БАН, 1973. – С. 106-116.
14. Стояновский, С.В. Биоэнергетика с/х животных. Особенности и регуляция / С.В. Стояновский. – М., 1985. – 224 с.
15. Стрекозов, Н.И. Методические рекомендации по адаптации импортного крупного рогатого скота к технологическим условиям хозяйств Калужской области / Н.И. Стрекозов, Н.В. Сивкин, В.И. Чинаров. – Дубровицы, 2012. – 63 с.
16. Субботин, А.Д. Профилактика негативного влияния высоких летних температур на воспроизведение у молочных коров / А.Д. Субботин, А.В. Чичилов // Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения: матер. междунар. науч.-практ. конф. – Вып. 19. – М.О. п.Быково, 2013 – С. 149-152.
17. Сувернев, А.В. Пути практического использования интенсивного теплолечения (Второе сообщение) / А.В. Сувернев, Г.В. Иванов, И.В. Василевич, В.Н. Гальченко, Р.П. Алейников, С.Ю. Новожилов. – Новосибирск: Академическое изд-во Гео, 2009. – 109 с.
18. Фомичев, Ю.П. Тепловой стресс у лактирующих молочных коров и способы его профилактики / Ю.П. Фомичев, Н. Сулима, Т. Абилова // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 3. – С. 25-26.
19. Черемисинов, Г.А. Методические рекомендации по диагностике, терапии групповой профилактики болезней органов размножения КРС / Г.А. Черемисинов, В.А. Карамышев, В.Д. Мисайлов. – Липецк, 1996. – 79 с.
20. Чомаев, А.М. Связь факторов внешней среды с воспроизводительной функцией коров / А.М. Чомаев, В.А. Анзоров, Е.А. Гончарова // Молочное и мясное скотоводство. – 2004 – № 8, – С. 27.
21. Шишова, Н.В. Криоконсервация эпидидимального семени млекопитающих с разным сезонным ритмом репродукции в целях сохранения биоразнообразия: дис. ...канд.биол.наук: 03.00.13 / Шишова Наталья Владимировна. – Дубровицы, 2006. – 120 с.
22. Штайнлехнер, С. Сезонная регуляция размножения мелких млекопитающих / С. Штайнлехнер, В. Пухальский // Сибирский экологический журнал. – 1999. – Т. 6, №1 – С. 23-35.
23. Bronson F. H. Seasonal regulation of reproduction in mammals / Bronson F. H. // The physiology of reproduction; ed. E. Knobil. – Raven Press, N.Y., 1998. – P. 1831-1871.
24. Kastelic J.P. Male involvement in fertility and factors affecting semen quality in bulls / J.P. Kastelic // Animal Frontiers. – Vol. 3. – №. 4. – 2013. – P. 20-25.

## **ВКЛАД ДЕХКАНСКИХ И ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ В РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА (1991-2010)**

**Ахмедова У.М.**

ассистент кафедры “Гуманитарных наук”

Андижанского сельскохозяйственного института,  
Узбекистан, г. Андижан

В статье отмечено правдивость экономической реформы и создание фермерских хозяйств. Приведены данные правительства, а также ряда правительственных правовых документов в изданных для упорядочения этого процесса.

*Ключевые слова:* экономическая реформа, сельско хозяйства, дехканское и фермерское хозяйство, рыночная экономика.

Независимость дала новые возможности глубже изучить богатое наследие нашего народа в отраслях науки и экономике. В свою очередь это послужило причиной постепенного развития экономики и сельского хозяйства которая является важной отраслью народного хозяйства. Надо отметить что успех социально- экономических реформ в стране во многом зависит от степени развития сельского хозяйства. Следовательно, сельское хозяйство, во-первых, создаёт фонд пищевых продуктов страны, во-вторых, обеспечивает пищевую (зерновую) независимость; в-третьих, обеспечивает сырьём сельскохозяйственную промышленность, и самое главное обеспечивает занятость населения. С первых лет независимости придаётся важное значение обеспечиванию выполнения программы углубленных экономических реформ в сельском хозяйстве; проведению приватизации т.е формирование класса имущих – передача государственной собственности в частные руки; образованию многоукладной экономической системы, основанной на равноправии. Новые формы хозяйствования, появляющиеся в сельском хозяйстве, в место прежних коллективных хозяйств, явилось важным направлением в аграрной политике страны. Если рассмотреть новую историю независимости, 1990-ые годы 240 тысяч семей в кишлаках не имело земли, более 300 совхозов вышли из государственного обеспечения и большая часть была преобразована в общественные и кооперативные хозяйства. Оставшаяся часть была передана арендатором или преобразовано в другие формы собственности. В сельском хозяйстве было образовано более 12,5 тысяч дехканских хозяйств и фермерских хозяйств и передано  $\frac{1}{2}$  тысяч гектаров земли.

Под руководством Президента И.Каримова особое внимание придаётся развитию умелому использованию личного предпринимательства, дехканского и фермерского хозяйства основываясь на принципах. Дехканские и фермерские хозяйства ведут хозяйства на принципах личных интересов, предпринимательства и ответственности за собственность, основываясь на развитие форм частной собственности на принципах равноправного здоровой конкуренции. Эти хозяйства занимают должное место в производстве сельскохозяйственной продукции. Свободным хозяйствованием и распоряжением своей продукцией личной собственностью и материально-финансовым ресурсом, чувством лично-собственной ответственности за землю они полностью соответствуют экономическим принципам рыночной экономики. Получение высокого урожая дехканскими и фермерскими хозяйствами служит увеличению рентабельности в сельском хозяйстве, и дальнейшему усилению экономической мощности страны.

В ряди правительственных документов республики предусмотрена дальнейшее развитие дехканских и фермерских хозяйств, которые будут служить основным субъектом производства сельскохозяйственной продукции. В нашей Республике, глубоко изучив опыт зарубежных стран проведение чрезвычайно важных мер по осуществлению экономических реформ в

сельском хозяйстве, развитию формирования частной собственности и внедрению рыночных отношений в селе правовой поддержке фермерского движения, а также созданию экономических условий является решающим средством в достижении больших результатов.

Сегодня фермерское хозяйство, по праву, является ведущим сектором сельского хозяйства, а также его основной формой. Известно, что Республика Узбекистан занимает 5-ое место по производству хлопка-сырца, и 2-ое место по продаже хлопкового волокна. В 2010 году произведено 3442,8 тысяч тонн хлопка-сырца, что составило 74,1% от 1991 года. С первых дней независимости обеспечение безопасности пищевых продуктов было отмечено главенствующим направлением и было проведены глубокие реформы в сельском хозяйстве. В результате в целях достижения зерновой независимости были осуществлены ряд мер и эти цели были достигнуты за внушительно короткие сроки. К 1996 году Узбекистан достиг абсолютной зерновой независимости. В 1991 году в стране было произведено 1908 тысяч тонн зерна. В 1996 году 3562 тысяч тонна к 2010 году этот показатель вырос до 6952 о тысяч тонна что составило 186.6% в сравнении с1991 до 1996 год и 364.3% к 2010 году.Производство других сельхоз продуктов в стране к 2010 году сравнение с 1991 году выросло картошки на 482.0%, овощей 189.5 %, фруктов 331.1 %, винограда 205.5 % бахчевых культур 127%. Определенные изменения имели место и в развитии животноводства. В частности, в 1991-2010 году производство животноводческой продукции возросло-мясное и молочное производство в 1.8 раз яиц 1.3 раза По данным 2010 года производство сельхоз продукции приходится в следующем разрезе по видам производства сельхоз продуктов 1.2% в предприятия растительной 3.4% животных продуктов в дехканские хозяйства 56.2% дехканским хозяйствам. Законы Республики Узбекистан принятые в 1998 году «Земельный кодекс», «О фермерском хозяйстве» (новая редакция 2014 года) «О дехканском хозяйстве» открыли новые возможности дехканским и фермерским хозяйством правовому формированию их деятельности и росту предпринимательства. Согласно закона «О фермерских хозяйствах» принятого в 1998 году, гражданам для ведения фермерского хозяйства отводились в аренду земельной участки на 50 лет, не менее чем на 10 летний срок, в статье11 новой редакции закона «о фермерских хозяйствах» 2004 года земельные участки даются в аренду на 50 лет, минимальный срок 30 лет на основе тендера. Поэтому придаётся большое значение развитию фермерских хозяйств и создаются все необходимые условия. Роль фермерских хозяйств имеет особо важное значение в обеспечение потребностей населения в пищевых продуктах, улучшении материального уровня жизни населения, повышении и росте их дохода. Производство бахчевых культур, молочной продукции и овощей на долю дехканских хозяйства необходимы как независимая производственная структура в сельском хозяйстве республики и законы приняты для упорядочения их деятельности. Этот закон указывает на право ведения фермерского хозяйства имея статус юридической личности неимеянного. Из всего этого можно сделать конкретный вывод, что без эффективной организации деятельности фермерских хозяйств

и без обеспечения развития фермерства не возможно достичь экономического процветания. История развитых государств подтверждает единство прогресса с развитием сельского хозяйства.

#### **Список литературы**

1. Каримов И.А. «Наша главная цель-решительно следовать по пути широкомасштабных реформ и модернизации страны». Ташкент – «Узбекистан» – 2013.
2. Усманов М.Б. «Право сельского хозяйства» Ташкент, 2005.

### **ПЕРЕРАБОТКА СОЛОМЫ ОВСА**

**Гагарина И.Н.**

доцент кафедры биотехнологии ФГБОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет», к.с.-х.н, доцент,  
Россия, г. Орёл

**Ботуз Н.И.**

доцент кафедры защиты растений и экотоксикологии  
ФГБОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет», к.с.-х.н,  
Россия, г. Орёл

**Горьков А.А., Козина Н.С.**

студенты ФГБОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет»,  
Россия, г. Орёл

Приведены исследования по влиянию условий получения БАВ, клетчатки, лигнина соломы овса. Представлена сравнительная характеристика микроскопии образцов соломы.

*Ключевые слова:* овес, солома, БАВ, клетчатка, лигнин.

Солома овса содержит комплекс биологических веществ до 12,4%, в том числе 0,06% флавоноидов, которые можно использовать для защиты растений от болезней и стимуляции роста [1].

Приготовление водных экстрактов соломы овса осуществлялось по 5 вариантам: 1. -экстракция водой 40<sup>0</sup>С в поле ультразвука частотой 50 кГц, интенсивностью 230 – 322 Вт/см<sup>2</sup> в течение 10 мин; 2. – экстракция при нормальном давлении, температуре 100<sup>0</sup>С в течение 0,5 часа; 3. – экстракция при нормальном давлении, температуре 100<sup>0</sup>С в течение 1 часа; 4. – экстракция при нормальном давлении, температуре 100<sup>0</sup>С в течение 1,5 часов (контроль); 5. – экстракция при повышенном давлении, температуре 120<sup>0</sup>С в течение 0,25 часа. Для экстракции было взято соотношение сырьё: экстрагент 1:10 (по весу).

Результаты эксперимента показали, что количество ЭВ возрастает с увеличением времени экстракции, максимальное извлечение БАВ наступает через 1,5 часа кипячения, причем при экстракции соломы водой увеличение температуры не влечет увеличение скорости экстракции БАВ. За 10 мин об-

работки количество экстрактивных веществ составило только 8 % к количеству ЭВ при термообработке за 1,5 часа.

При УЗ-экстракции выход ЭВ составил 92% в сопоставлении с контролем.


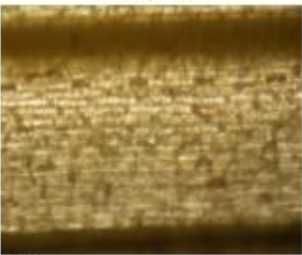
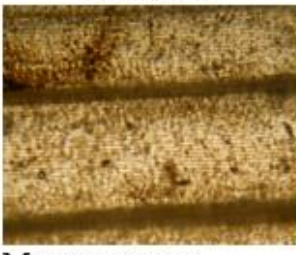
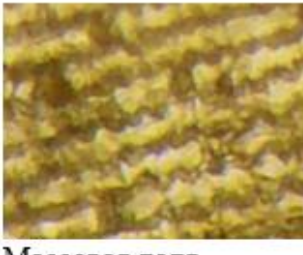
Таким образом, наиболее эффективным методом извлечения БАВ из соломы овса является УЗ экстракция, т.к. сокращается время извлечения ЭВ, уменьшаются энергетические затраты с полным сохранением нативных свойств соломы овса.

После экстракции экстрактивных веществ представляет интерес исследования остатка соломы овса, а именно соотношение лигнина и клетчатки. Исследования химической и топологической структуры макромолекул недревесных лигнинов являются весьма актуальными. Клетчатка в овсе содержится сразу в двух видах – растворимая и нерастворимая.

Содержание отдельных компонентов соломы, таких как клетчатка и лигнин представлено в таблице.

Таблица

**Содержание отдельных компонентов соломы овса в зависимости от варианта обработки**

Солома исходная	Солома после термообработки при $t=100^{\circ}\text{C}$ , $p=1,0$ атм, $\tau=1,5$ час	Солома после термообработки при $t=120^{\circ}\text{C}$ , $p=1,96$ атм, $\tau=0,25$ час	Солома после УЗ обработки 10 мин
			
Массовая доля лигнина 22,0% Массовая доля клетчатки 42,46%	Массовая доля лигнина 16,5% Массовая доля клетчатки 43,19%	Массовая доля лигнина 17,8% Массовая доля клетчатки 44,07%	Массовая доля лигнина 16,1% Массовая доля клетчатки 45,2%

Проанализировав полученные данные, находим, что термообработка и УЗ не значительно влияют на содержание клетчатки, хотя и происходит ее увеличение за счет удаления ЭВ, а содержание лигнина значительно снижается на 27% от первоначального значения.

Минимальное значение лигнина обнаружено в обработке с УЗ. Для того чтобы узнать, что происходит со структурой соломы были проанализированы тонкие хрупкие плёнки соломы, что позволило более точно рассмотреть структуру под микроскопом после обработки ультразвуком.

При УЗ обработке с повышением времени обработки происходит увеличение зубчатых волокон, скрепленных друг с другом, напоминая «пазл». Так при 10 минутной обработке вся структура превращается в «волны», но разрыва цепей не наблюдается.

Однако такое строение схоже с начальным этапом ферментативного гидролиза целлюлозы. Происходит разрыв  $\beta$ -1,4-связи между соседними

остатками глюкозы в неплотно упакованных областях целлюлозы, образуя характерные разрыхления в середине цепи. Это приводит к образованию больших фрагментов со свободными концами.

Таким образом, УЗ обработка заменяет начальную стадию гидролиза целлюлозы, разрушая лигниновый слой и разрыхляя клетчатку.

#### Список литературы

1. Митрофанов, Р.Ю. Изучение химического состава водного экстракта соломы овса (*Avena sativa* L.) и исследование его росторегулирующих свойств [текст] / Р.Ю. Митрофанов, В.Н. Золотухин, В.В. Будаева //Ползуновский вестник. – 2010.-№ 4-1.- С. 174-179.

### ВЛИЯНИЕ ЛИШАЙНИКОВ И ЛАМИНАРИИ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ КОРОВ В МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Кузьмина И.Ю.**

научный сотрудник ФГБНУ Магаданский НИИСХ,  
Россия, г. Магадан

**Лыков А.С.**

научный сотрудник ФГБНУ Магаданский НИИСХ,  
Россия, г. Магадан

Проведены исследования по применению кормовой добавки лишайников (кладонии альпийской (*Cladonia alpestris*) и цетрарии исландской (*Cetraria islandica*), морских водорослей ламинарии (*Laminaria Bullate lancet-like large kelp*) и фукуса (*Fucus evanescens* C.Agardh) и микроэлементов в рационах кормления крупного рогатого скота, применение которых позволило улучшить показатели их воспроизводительной способности.

*Ключевые слова:* кормовая добавка, крупный рогатый скот, воспроизводительная способность.

Кормление стельных коров имеет большое значение. От того, как подготовлена корова к отелу, во многом зависит качество приплода, здоровье, последующее осеменение и продуктивность ее после отела. Особенности обмена веществ у стельных животных связаны с внутриутробным развитием плода. Плод особенно быстро растет в последние 2-2,5 мес. внутриутробного развития. В этот период кормление животных оказывает большое влияние на развитие плода. К концу стельности происходит увеличение массы животных за счет роста плода, увеличения матки и отложения необходимых резервов органических и минеральных веществ в организме матери. Если в рационах беременных животных будет недостаточно минеральных веществ, то материнский организм деминерализуется, что отрицательно влияет на развитие плода не только в эмбриональный период, но и после рождения приплода. С целью подготовки организма к отелу, последующему восстановлению и осеменению, повышению продуктивности и рождению жизнеспособных телят



нами подготовлена кормовая добавка (КД) на основе лишайников (кладонии альпийской (*Cladonia alpestris*) и цетрарии исландской (*Cetraria islandica*), морских водорослей ламинарии (*Laminaria Bullate lancet-like large kelp*) и фукуса (*Fucus evanescens* C.Agardh) и полисоли.

В условиях Крайнего Севера определенного внимания заслуживает практическое использование местных растительных кормов, в частности лишайников, как способа повышения общей резистентности и продуктивности крупного рогатого скота. Натриевая соль усниновой кислоты является первым отечественным антибиотиком, полученным из ягеля. Лишайники богаты углеводами и витаминами А, С, Д, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>12</sub> и др. [1, с. 13-19, 36-55, 2, с. 53-544, с. 94-95], но бедны минеральными веществами.

Целесообразность использования морских водорослей в качестве КД, содержащей макро- и микроэлементы, обусловлена недостаточностью в местных кормах ряда жизненно необходимых микроэлементов (йода, кобальта, меди, цинка).

Водоросли имеют уникальный химический состав, способный покрыть потребность организма в экзогенных биологически активных веществах. Ламинария богата содержащим все незаменимые аминокислоты белком. Особенно ценно присутствие в значительных количествах метионина, никотиновой и фолиевой кислот, а так же таких редких по своей природе биологически активных веществ, как таурин (до 220 мг%), цитрулин (до 240 мг%), хондрин (190 мг%) и их соединений, играющих важную роль в обмене веществ организма [3, с. 83-90].

С целью изучения влияния КД на физиологическое состояние коров в последние 2 месяца стельности и двух месяцев после отела проведен научно-хозяйственный опыт в КФХ «Комарово» (г. Магадан). Опыт выполнялся в стойловый период. Для экспериментальных исследований отобраны 32 коровы айрширской породы, разделенные по принципу аналогов на четыре равные группы по 8 голов в каждой (табл. 1).

Таблица 1

**Схема научно-хозяйственного опыта по кормлению коров кормовой добавкой**

Группа	Количество животных в группе (голов)	Условия кормления		
		кормление, дней	физиологический период	
			2 мес. до отела	2 мес. после отела
1 контрольная	8	120	ОР (основной рацион)	
2 опытная	8	120	ОР + лишайники 40 г + ламинария + набор полисолей	
3 опытная	8	120	ОР + лишайники 50 г + ламинария + набор полисолей	
4 опытная	8	120	ОР + лишайники 60 г + ламинария + набор полисолей	

К основному рациону коров опытных групп добавляли КД. Состав КД, испытываемых в опытных группах, различался по содержанию лишайников: в первой опытной группе – 40, во второй – 50, в третьей – 60 г на голову в

сутки. Содержание ламинарии и полисолей было стабильным. Количество ламинарии составляло 50 г на голову в сутки. Дозы полисолей были установлены по расчетной потребности в микроэлементах. Для стельных коров: кобальт хлористый – 18 мг, сернокислый цинк – 365 мг на голову в сутки. Для дойных коров: кобальт хлористый -17 мг, сернокислый цинк – 664 мг на голову в сутки.

Проведение производственного опыта показало, что применение КД позволяет оптимизировать воспроизводительные функции коров. Так у коров опытных групп, получавших добавку, сервис-период был достоверно ( $P>0,95$ ) короче, чем у коров контрольной группы. Лучшим этот показатель был у коров опытной группы №3 и в среднем составил 89,7 дня, что в пределах физиологической нормы (80-90 дней) и меньше чем в контрольной группе на 24,8% (табл. 2).

Таблица 2

**Показатели воспроизводительной функции коров**

№, группа	Показатель				
	Сервис-период, дней		Индекс осеменения		Оплодотворяемость от 1-го осеменения, %
	M ±m	Cv, %	M±m	Cv, %	
1 контрольная (n=8)	119,3±13,5	33,9	3,0±0,53	50,0	62,5
2 опытная (n=8)	101,4±10,4	20,2	2,5±0,32	36,8	75,0
3 опытная (n=8)	89,7±6,5	15,8	2,25±0,25	31,5	87,5
4 опытная (n=8)	98,6±7,2	17,0	2,7±0,36	37,4	62,5

Количество осеменений затраченных на одно оплодотворение (индекс осеменения), оказался значительно меньше у коров опытных групп. В лучшей по этому показателю группе №3, разница с контрольной группой составила 0,75 раза. В двух опытных группах индекс осеменения находится в пределах допустимых значений (не более 2,5 раза).

Коэффициенты изменчивости (Cv) сервис-периода и индекса осеменения у коров опытных групп значительно меньше чем в контрольной, что говорит о большей выравненности по этим показателям животных получавших КД.

Оплодотворяемость от первичного осеменения была выше у опытных коров, хотя достаточно высокой во всех изучаемых группах (62,5-87,5%). Разница между группами по этому показателю была недостоверной.

Таким образом, коровы, получающие дополнительно к основному рациону КД обладают повышенной воспроизводительной способностью по сравнению с аналогичными животными, не получающими ее, что позволяет успешней использовать первых в процессе воспроизводства стада.

**Список литературы**

1. Курсанов, А. Л. Лишайники и их практическое использование / А. Л. Курсанов, Н. Н. Дьячков. – М.-Л., 1945. – С.13-19, 36-55.
2. Локинская, М. А. Антибиотик из лишайников / М. А. Локинская // Магаданский оленевод. – Магадан, 1966. – вып. 15. – С. 53-54.
3. Михайлов, Н. Г. Корма и кормление сельскохозяйственных животных Магаданской области / Н. Г. Михайлов. – Магадан, 1987. – С. 83-90.

4. Шейнкер, Э. П. Антицинготные свойства ягеля (*Cladonia alpestris*) и желтых осенних листьев / Э. П. Шейнкер // Проблема витаминов. – М.: Изд-во Всесоюзн. Акад. с.-х. наук им. Ленина, 1937. – С. 94-95.

## **БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФУНГИЦИДОВ НА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕ В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЦЧР**

***Лавринова В.А.***

заведующая лабораторией защиты растений Среднерусского филиала  
ФГБНУ Тамбовский НИИСХ, кандидат с.-х. наук,  
Россия, г. Тамбов

***Лавринова Т.С.***

старший научный сотрудник Среднерусского филиала  
ФГБНУ Тамбовский НИИСХ, кандидат с.-х. наук,  
Россия, г. Тамбов

Представлена информация по исследованию фунгицидов в технологии возделывания яровой пшеницы, где показана их биологическая эффективность против вредоносных болезней в Тамбовской области.

*Ключевые слова:* пшеница, биологическая эффективность, фунгициды, вредоносные болезни.

В последние годы в структуре зерновых культур ЦЧР увеличиваются площади под посевами яровой пшеницы, особенно в северных районах зоны [1, с. 217]. Яровая пшеница, как и другие зерновые культуры, поражается различными болезнями, среди которых корневые гнили фузариозно – гельминтоспориозной этиологии, бурая ржавчина, пиренофороз, мучнистая роса, септориоз [2, с. 65]. Для предотвращения эпифитотийной ситуации и получения стабильного урожая необходимо применять те фунгициды, которые будут отвечать данным требованиям.

Изучение влияния фунгицидов на биологическую эффективность проводили на опытных полях Среднерусского филиала ФГБНУ Тамбовского НИИСХ. Обработка растений проводилась в конце трубкования, при появлении последнего (флагового) листа. Наблюдения за посевами осуществляли в фазу молочно – восковой спелости по двум листьям.

Поражение яровой пшеницы в молочно – восковую спелость возбудителями темно – бурой пятнистостью (*Bipolaris sorokiniana*), септориозом (*Stagonospora nodorum*, *Septoria tritici*) и мучнистой росой (*Erysiphe graminis*) носило депрессивный характер (0,3 – 3,9%). И, как следствие, их место занимали более конкурентоспособные бурая ржавчина (*Puccinia recondite*) – 56,9% и пиренофороз (*Drechslera tritici – repentis*) – 20,8%. Причем быстрый и обшир-

ный захват свободного пространства в данной экосистеме последними наблюдался на всем протяжении вегетации культуры.

Против возбудителя бурой ржавчины эффективность применяемых фунгицидов практически отмечалась на одном уровне (64,3 – 67,1%) (рис.). Против мучнисторосяных грибов, несколько ниже других фунгицидов, биологический эффект находился от применения Фалькона (79,5%), небольшое превосходство получил Альто супер (89,7%). Темно-бурую пятнистость эффективнее подавляло применение Амистар экстра (83,3%), менее активным был Фалькон (50%) в сравнении с другими химическими препаратами.

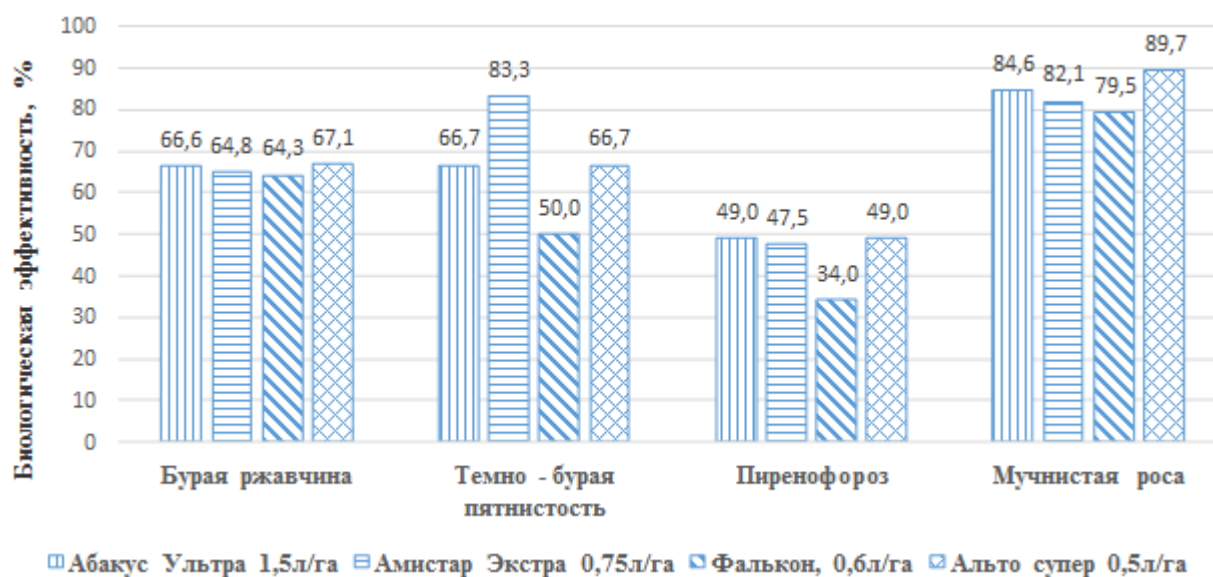


Рис. Биологическая эффективность фунгицидов против болезней аэрогенного характера в молочно-восковой спелости

Биологическая эффективность фунгицидов в борьбе с пиренофорозом была в 1,4 – 2,7 раза ниже, чем против трех других заболеваний. Фунгицидная активность Фалькона была снижена до 34%, активность других химических препаратов также оставалась слабой (47,5 – 49%). Это объясняется тем, что данный возбудитель обладает высокой вредоносностью и широким распространением. Минимализация обработки почвы (где сохраняются растительные остатки) и длительный период увлажнения листьев, умеренная температура воздуха способствуют развитию болезни.

Поражение корневыми и прикорневыми гнилями фузариозной этиологии в конце вегетации культуры в необработанном варианте достигало 19,6% при 100% распространенности (таблица). В результате фунгицидного действия Абакус Ультра, Амистар Экстра, Альто супер и Фалькона интенсивность поражения от их применения снижалась до 1,5-2,3% при распространенности 15 – 25%. Максимальный эффект (92,3%) получен от применения препарата Абакус Ультра с распространенностью 15% и Альто супер (90,3%), остальные варианты достигали 88,3% при распространенности 12,5-25,0%.

**Влияние фунгицидов на пораженность растений корневыми гнилями  
в конце вегетации**

Обработка		Норма расхода, л/га	Корневые гнили, %		
семян	растений		интенсивность поражения	биологическая эффективность	распространенность
Контроль	б/обр.		19,6	-	100
Кинто Дуо, 2,5 л/т	Абакус Ультра	1,5	1,5	92,3	15
	Амистар Экстра	0,75	2,3	88,3	12,5
	Фалькон	0,6	2,3	88,3	25
	Альто супер	0,5	1,9	90,3	22,5

Таким образом, фунгициды Альто супер и Абакус Ультра на фоне обработки семян Кинто Дуо 2,5л/т были несколько лучше против патогенного комплекса аэрогенного и почвенного характера. Обработка растений фунгицидами в фазу 37 – 39 доказывает целесообразность данной схемы для защиты яровой пшеницы против основных ее заболеваний.

**Список литературы**

1. Евсеева И.М. Эффективные фунгициды на яровой пшенице / И.М. Евсеева, В.А Лавринова // Перспективные направления исследований в изменяющихся климатических условиях. Международная научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов, 18-19 марта, 2014г. – С.217-221.
2. Лавринова В.А. Фунгициды на яровой пшенице / В.А. Лавринова, И.М Евсеева // Зерновое хозяйство России. – 2015. – №1(37). – С. 65-68.

## **ЭКСКЛЮЗИВНЫЕ СОРТА РИСА КУБАНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ**

**Малышева Н.Н.**

Министерство сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности  
Краснодарского края, канд. с.-х. наук,  
Россия, г. Краснодар

В статье рассматриваются вопросы создания эксклюзивных сортов риса кубанской селекции для импортозамещения и расширения ассортимента рисопродуктов отечественного производства на российском потребительском рынке. Внедрение сортов риса данной группы в производство позволит увеличить площади их выращивания в Краснодарском крае с 3,1 тыс. га в 2014 году до 30 тыс. га к 2020 году и будет способствовать импортозамещению.

*Ключевые слова:* рис, сорт, селекция, исходный материал, генофонд, крупа.

В последние годы рисоводческая отрасль России динамично развивается и прежде всего, за счет Краснодарского края, где производится более 80% валового объема зерна этой культуры. Объем производства зерна риса на Ку-

бани за последние десять лет увеличен на 345,3 тыс. тонн, а урожайность на 18,6 ц/га. В последние годы урожайность риса в крае стабильно превышает 60,0 ц/га, что на 20,0 ц/га выше среднемировых показателей. Исключением является 2013 год, когда показатели производства риса были снижены в связи с уменьшением посевных площадей из-за маловодья и эпифитотии пирикулярноза [1, с. 5].

Возделываемые в России сорта риса в основном относятся к подвиду japonica и характеризуются продолговатой или овальной зерновкой (l/b 1,5-2,9), имеют белый эндосперм. На территории Краснодарского края выращивается 27 сортов риса такого типа, зерно которых служит сырьем для производства крупы, традиционно используемой россиянами в кулинарии [3, с. 998].

В последнее время наблюдается повышенный спрос на российском потребительском рынке на крупу эксклюзивных сортов риса – глютинозных, краснозерных, длиннозерных, крупнозерных, ароматных, которые предназначены для приготовления определенных кулинарных блюд и отличаются своими диетическими свойствами и повышенной питательной ценностью. Этот сегмент рынка, который составляет 3-5 % от всего объема крупы риса в стране, заполнен импортными поставками, поскольку до настоящего времени считалось, что в России нет сортов, аналогичных по качеству иностранным.

Тем не менее, кубанскими селекционерами с использованием исходного материала из различных стран мира, создан ряд эксклюзивных сортов, которые не только приспособлены к выращиванию на территории Краснодарского края, но и не уступают импортным аналогам по качеству зерна и крупы [2, с. 2].

Эти сорта включены в государственный реестр селекционных достижений или имеют патент и выращиваются на территории Краснодарского края (таблица).

Таблица 1

**Сорта риса специального назначения, Краснодарский край, 2014 г.**

Наименование сорта	Уборочная площадь, га	Валовой сбор, тонн	Урожайность, ц/га
1	2	3	4
<b>Длиннозерные сорта риса</b>			
Кураж	406,2	2579,4	63,5
Шарм	3,13	19,4	61,9
Австрал	50	325	65,0
Ивушка	65	338	52,0
Всего	524,3	3261,8	62,2
<b>Высокие вкусовые и кулинарные качества</b>			
Регул	948,4	6771,6	71,4
Аметист	716,6	4672,2	65,2
Янтарь	513,2	3334,1	65,0
Всего	1665,0	11443,8	68,7
<b>Крупнозерные сорта риса</b>			
Крепыш	1,4	9,6	68,5
Анаит	116	831,7	70,8

1	2	3	4
Всего	117,4	841,3	71,7
Краснозерные сорта риса			
Рубин	98	539,0	55,0
Южная ночь	72	389,0	54,0
Марс	64	339,2	53,0
Всего	234,0	1267,2	54,1
Глютинозные (клейкие) сорта риса			
Виола	3,5	15,0	42,8
Виолетта	1,5	7,0	46,6
Всего	5,0	22	44,0
Итого по сортам риса специального назначения	3058,9	20170,2	65,9

Стоит отметить, что эксклюзивные сорта риса занимают в настоящее время 2,4% от площади сева риса в крае, а их урожайность в среднем ниже на 6,3 ц/га, что обусловлено их биологическими особенностями. Тем не менее, стоимость крупы указанных сортов выше традиционных округлозерных сортов на 15-20% , что полностью окупает снижение их урожайности.

Таким образом, разнообразие эксклюзивных сортов риса кубанской селекции позволяет в ближайшее время увеличить площади их выращивания в Краснодарском крае с 3,1 тыс. га в 2014 году до 30 тыс. га к 2020 году, что позволит расширить ассортимент рисовой крупы высокого качества на российском рынке, провести импортозамещение.

### Список литературы

1. Гаркуша, С.В., Агротехнические особенности выращивания сортов риса, устойчивых к пирикулярриозу (методические рекомендации) [Текст] / С.В. Гаркуша, С.А. Шевель, Н.Н. Малышева, и др. // – Краснодар, 2013 г. – 44 с.
2. Зеленский, Г. Л. Российские сорта риса для детского и лечебного питания / Зеленский Г. Л., Зеленская О. В. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – №72(72) С. 1 – 27. – Режим доступа: <http://sm.kubsau.ru/2011/08/01.pdf>.
3. Туманьян, Н. Г. Показатели признаков качества зерна риса подвидов indica и japonica коллекционных образцов российской и зарубежной селекции / Туманьян Н. Г., Зеленский Г. Л., Ольховая К. К., Остапенко Н. В., Кумейко Т. Б. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №94(94) С. 996 – 1005. – Режим доступа: <http://sm.kubsau.ru/2013/10/66.pdf>.

## ОСОБЕННОСТИ СОДЕРЖАНИЯ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПЛОДАХ И ЯГОДАХ

*Мотылева С.М.*

ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства»,  
канд. сельскохозяйственных наук, доцент,  
Россия, г. Москва

В статье рассматриваются особенности содержания и динамика накопления биогенных элементов – меди, железа и цинка в плодах основных плодовых культур, распространенных в Центральном регионе России. Полученные характеристики накопления и распределения элементов в плодах различных культур могут быть использованы для оценки степени загрязнения или дефицита элементов в плодовой продукции.

*Ключевые слова:* плодовые культуры, биогенные элементы, накопление.

Цинк и медь являются биологически важными элементами для растений. Их содержание и соотношение в плодах зависит от биологических особенностей пород, уровня обеспеченности питательными веществами и экологической обстановки. Являясь биологически важными микроэлементами, с другой стороны, при высоких концентрациях эти элементы могут быть опасными токсикантами для живых организмов. Программой глобального мониторинга ООН по окружающей среде, принятой в 1980 году, медь, цинк, наряду с шестью другими элементами – кадмием, ртутью, свинцом, хромом, мышьяком и никелем – отнесены к приоритетным токсическим элементам [1, с.172-180]. Таким образом, проблема цинка и меди в биосфере имеет два важных аспекта – биологический, обусловленный их дефицитом, и экотоксикологический. В связи с этим необходим контроль за содержанием биогенных элементов в плодово-ягодной продукции. Особенно актуальна эта проблема для Центрального региона России, в котором размещаются садоводческие хозяйства.

**ЦИНК.** Концентрация цинка в исследуемых породах варьирует от 0,250 мг/кг до 2,245 мг/кг. По максимальному содержанию этого металла выделяются вишня, яблоня и крыжовник – 1,850 – 2,245 мг/кг. Минимальные количества цинка содержатся в плодах красной смородины и сливы 0,250 мг/кг и 0,320 мг/кг. По литературным данным фоновая концентрация цинка в плодах яблони составляет 2,200 мг/кг [2, с. 110-150]. По данным справочника химического состава пищевых продуктов (1979) содержание цинка в плодово-ягодных культурах колеблется от 0,90 до 1,90 мг/кг (рис. 1).



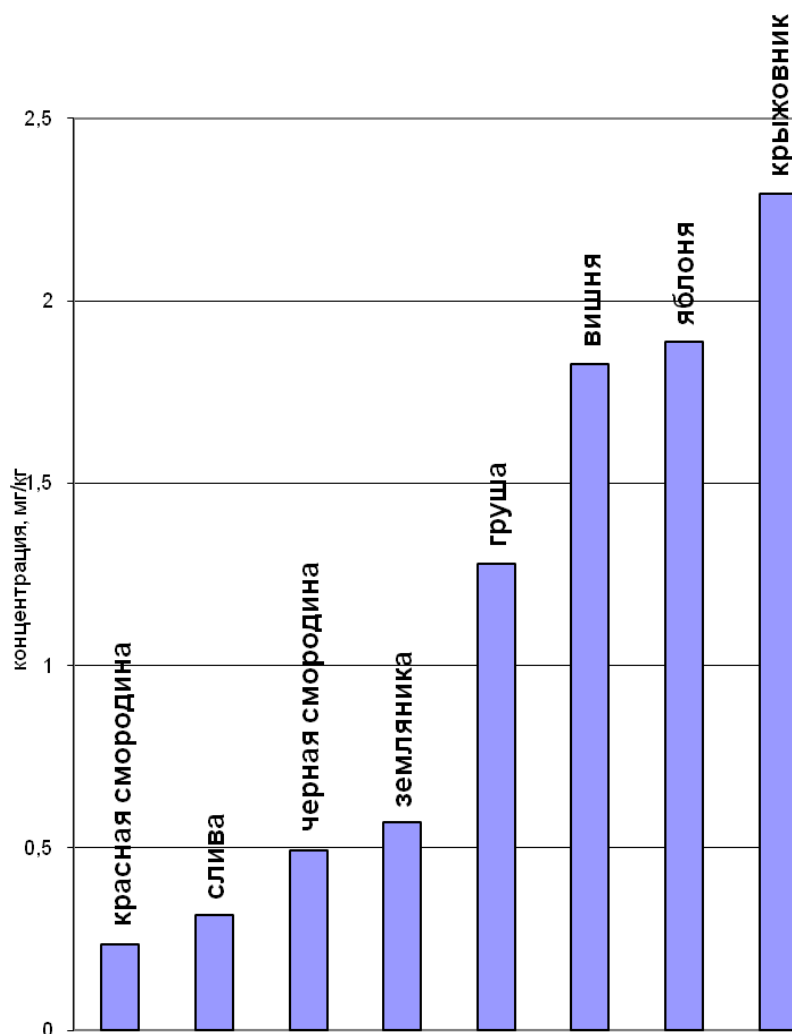


Рис. 1. Содержание цинка в плодах различных пород

В исследуемых образцах содержание цинка превышает физиологические показатели в таких породах, как крыжовник (в 2 раза), яблоня – незначительно, хотя и далеко не приближается к норме ПДК, которая составляет 10 мг/кг [3]. Сортные особенности содержания цинка наиболее ярко проявляются в плодах яблони, груши, вишни и крыжовника. Среди сортов яблони по максимальному содержанию цинка выделяется Кандиль орловский и Антоновка обыкновенная (1,250 и 1,85 мг/кг), а минимальные количества содержат яблоки сортов Чистотел, Память воину, Болотовское (0,200; 0,420 и 0,500 мг/кг соответственно). Среди груши по минимальному содержанию цинка выделяется сорт Муратовская (0,812 мг/кг), а по максимальному содержанию – сорт Тютчевская (2,119 мг/кг). Среди сортов черешни и вишни содержание цинка варьирует меньше, выделяется лишь сорт Превосходная Колесниковой максимальным содержанием – 4,210 мг/кг. В плодах крыжовника содержание цинка колеблется от 0,560 до 5,540 мг/кг. Максимальные концентрации цинка отмечены в отборных формах № 25-22ш-44 и № 24-15ш-21. Установлено, что в плодах яблони происходит равномерное и неинтенсивное увеличение концентрации цинка в плодах от 0,530 мг/кг (зеленые плоды) до 1,840 мг/кг (зрелые плоды); в ягодах черной смородины содержание цинка при созревании плодов увеличивается от 0,150 до 0,500 мг/кг.

Сравнивая особенности распределения цинка в плодах различных культур, можно заключить, что доля цинка среди других металлов в среднем колеблется от 9 % до 18 %, и лишь в плодах крыжовника доля цинка 52 %, а в плодах яблони и груши примерно одинакова и составляет 31 % и 27 % соответственно. Такое специфичное распределение цинка вероятно связано с особенностями культур, что согласуется со средними фактическими данными [4].

Таким образом, показано, что накопление цинка зависит от породы, сорта и варьирует в широком диапазоне концентраций. Наблюдается увеличение концентрации цинка в плодах по мере их созревания. Санитарно гигиенические нормы не превышаются, напротив, содержание цинка намного ниже ПДК.

**МЕДЬ.** Сравнивая плоды и ягоды по содержанию в них меди, можно выделить породы – крыжовник, черная и красная смородина, груша, как наименее содержащие медь (0,194 – 0,260 мг/кг), а землянику, яблоню и вишню как максимально содержащие медь (0,820 – 1,180 мг/кг) (рис. 2).

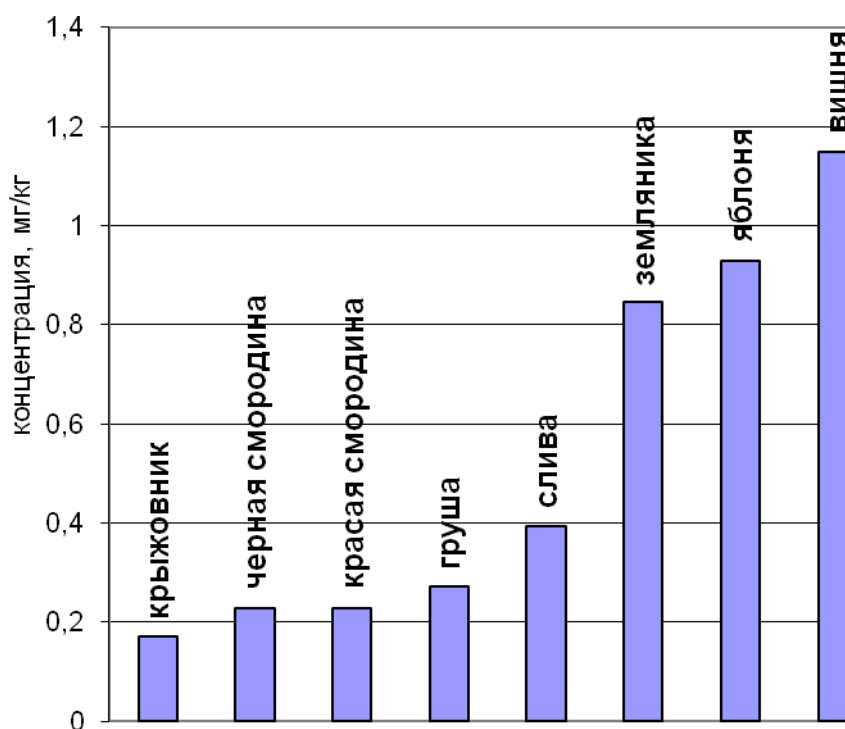


Рис. 2. Содержание меди в плодах различных пород

Следовательно, содержание меди в плодах значительно ниже ПДК – 5,0 мг/кг. Анализ сортовых особенностей содержания меди, можно выделить по максимальному содержанию среди яблони сорта Чистотел (3,420 мг/кг) и Память воину (0,420 мг/кг), среди вишни сорт Превосходная Колесниковой (4,00 мг/кг). Среди сортов груши (от 0,200 до 0,460 мг/кг) и крыжовника (от 0,180 до 0,450 мг/кг) не наблюдается широкого варьирования в содержании меди по сравнению с другими элементами. По мере созревания плодов черной смородины и яблони происходит незначительное увеличение содержания меди в плодах. Изучено распределение меди в плодах различных пород. Её доля в плодах крыжовника и черной смородины самая минимальная и со-

ставляет 3 % и 4 % соответственно; в плодах вишни и груши доля меди соответственно 7 % и 8 %; в сливе и красной смородине – 12 %, в яблоках – 19 %, а в землянике содержание меди максимально и составляет 25 %. Интересно отметить, плоды яблони, груши, вишни, крыжовника и черной смородины обладают более высоким содержанием цинка, чем меди, и лишь для плодов земляники и сливы эта закономерность нарушается: количество цинка в них ниже, чем меди. В плодах красной смородины содержание цинка и меди одинаково.

Таким образом, фоновые содержания меди в плодово-ягодной продукции в основном сопоставимы с известными литературными данными. Вместе с тем, плоды таких культур как крыжовник, смородина, груша, слива отличаются пониженным содержанием меди, по сравнению со средними концентрациями, а вишня незначительно повышенным. Сопоставление концентраций меди в плодово-ягодной продукции с санитарно-гигиеническими нормами на пищевые продукты, в соответствии с которыми содержание элемента не должно превышать во фруктах 5 мг/кг, свидетельствует об отсутствии загрязнения этим элементом.

Следует отметить, что содержание цинка и меди в плодах исследуемых культур находятся в пределах обобщенных литературных данных и различия по породам тоже соответствует известным закономерностям [4, с.104-109].

#### **Список литературы**

1. Добровольский В.В. География микроэлементов. Глобальное рассеяние. – М.: Мир, 1983. – 272с.
2. Ильин В.Б. Тяжелые металлы в системе почва-растение. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1991. – С. 110-150.
3. МБТ 5061-89 Медико-биологические требования и санитарные нормы Качества продовольственного сырья и пищевых продуктов.
4. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания аминокислот, витаминов, микроэлементов, органических кислот, углеводов / Под ред. М.Ф. Нестерина, И. М. Скурихина. – М., Пищевая промышленность. 1979.- С.104-109.

### **ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ И ВЫСОТЫ СКАШИВАНИЯ ТРАВ НА ФЛУКТУАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ ФИТОЦЕНОЗОВ ПОЙМЕННЫХ ЛУГОВ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА РФ**

***Попова Л.А.***

зам. директора по научной работе Федерального государственного бюджетного научного учреждения Архангельский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, кандидат экономических наук,  
Россия, г. Архангельск

В статье рассматривается влияние минерального питания и высоты скашивания травостоя на флуктуационные процессы фитоценозов пойменных лугов в условиях Европейского Севера РФ. Установлено, что ежегодное внесение минеральных удобрений и

скашивание травостоя в фазу колошения овсяницы луговой при низкой высоте среза позволяет гарантированно сохранять долголетние травостои от вырождения за счет стабильного состава фитоценоза: злаки – 78-85%, разнотравье – 13-25%, бобовые – 1-6% и обеспечивает урожайность луга на уровне 4,5 – 7,5 т/га.

*Ключевые слова:* пойменные луга, флуктуационные процессы, фитоценозы, высота скашивания, минеральное питание, урожайность, травостои.

В Архангельской области около 117 тыс. га пойменных сенокосов, большинство которых при проведении мероприятий по их улучшению могут давать значительно большую урожайность [2]. Пойменные луга всегда славились как богатый источник кормов. Для естественных пойменных лугов, отличающихся богатством видового состава травостоя, хорошо приспособленных к местным условиям обитания, необходимо применять такой режим использования, который наряду с высокой урожайностью обеспечивал бы самовозобновление травостоя, сохранял и улучшал его видовой состав [1].

Луговые травостои характеризуются постоянной изменчивостью своего состава и продуктивности по годам. Причинами изменчивости фитоценозов являются изменения условий произрастания луговых растений, связанные с метеорологическими и гидрологическими условиями отдельных лет, особенностями жизненного цикла трав и интенсивностью воздействия человека. Видовой состав травостоя определяет долголетие использования, выход и качество получаемого с кормовых угодий сырья. Степень выраженности флуктуации зависит от устойчивости режимов среды и от средообразующей способности и устойчивости видов, образующих ценозы, к изменениям условий произрастания от года к году [4].

Использование естественного травостоя пойменного сенокоса видоизменяет фитоценоз. Сенокосение влияет на видовой состав травостоя, на рост, развитие и распространенность отдельных видов травостоя, на продуктивность луга и т.п. Отрицательное влияние косения проявляется в большей степени там, где чаще и ниже срезается травостой луга.

Программа проведения исследований включала закладку опыта по установлению влияния минерального питания и высоты скашивания на флуктуационные процессы фитоценозов пойменных лугов. Доза внесения минеральных удобрений была определена исследованиями, проводимыми ранее на данном лугу в Холмогорской опытной станции, и составляла при одноукосном использовании –  $N_{45}P_{30}K_{30}$  в целом за сезон; при двуукосном –  $N_{45}P_{30}K_{30}$  под первый укос и  $N_{45}$  под второй. Высота скашивания травостоев: 4-6 см, 7-9 см, 10-12 см.

Наблюдения за флуктуационными процессами фитоценозов пойменных лугов длительного пользования позволили проследить за изменениями, происходящими в структуре травостоев, его флористическом составе, обеспеченности популяции органами возобновления в различные по климатическим и гидрологическим условиям годы. Исследования проводились как во времени, так и в пространстве. Срок уборки травостоев определялся по овсянице луговой – растению средних сроков развития. Срок уборки трав при од-

ноукосном использовании – фаза цветения, при двуукосном – фаза колошения.

Формирование травостоев проходило в условиях короткого, прохладного северного лета с продолжающимися с мая по июль белыми ночами. Световое излучение в период белых ночей используется растениями почти круглосуточно, что в некоторой степени компенсирует недостаток тепла. Продолжительность вегетационного периода – 138 дней. Среднемноголетняя сумма эффективных температур составляет 915<sup>0</sup>. За вегетационный период выпадает в среднем 277 мм осадков. Относительная влажность воздуха в этот период довольно высокая и составляет 56-68%. Гидротермический коэффициент равен 1,5, что говорит о достаточном естественном увлажнении. Эти условия способствуют росту и развитию травянистой растительности.

Исходный травостой естественного пойменного луга – злаково-разнотравный. В его составе 40 видов растений из 18 семейств. Злаковые виды многолетних трав составляли 80%, поедаемое разнотравье – 15%, содержание бобовых не превышало 3%, вредных и ядовитых видов – не более 1,5%. Основу урожая составляли растения верхового типа: верховые корневищно-рыхлокустовые злаки: тимофеевка луговая, лисохвост луговой, овсяница луговая; корневищные виды: полевица белая, пырей ползучий; плотнодерновинная щучка дернистая. Основная масса разнотравных видов: василистник, вероники, герань луговая и другие; бобовых – клевер луговой, чина луговая, горошки. Низовые злаковые растения в травостое были представлены различными мятликами (5%-6%) и из разнотравных видов – манжеткой (2 %) [3].

Внесение минеральных удобрений способствовало сохранности ценного флористического состава травостоя на всех трех уровнях скашивания. Травостои, убранные в фазу цветения, при низком уровне скашивания на фоне удобрений содержали злаковых видов в своем составе в 2,2 раз больше, чем не удобренные, при среднем уровне среза – в 1,4, при высоком – в 1,6 раза больше.

Удобренный сенокосный луг характеризовался обилием лисохвоста лугового, тимофеевки луговой, мятликов. Бобовые виды практически отсутствовали, а разнотравье состояло в основном из крупных видов, таких как борщевик сибирский, герань луговая, таволга вязолистная (табл. 1).

Таблица 1

**Изменения в составе основных компонентов травостоя под воздействием удобрений, % к не удобренному лугу**

Виды растений	Уровень скашивания		
	4-6 см	7-9 см	10-12 см
Лисохвост луговой	652	327	352
Тимофеевка луговая	402	133	193
Овсяница луговая	126	127	91
Мятлики	244	148	162
Пырей ползучий	63	159	47
Полевица белая	198	28	138
Щучка дернистая	687	292	48
Бобовые	24	9	16
разнотравье	28	92	57

Высота скашивания травостоя оказывает большое влияние на его урожайность и продуктивное долголетие. При ежегодном низком уровне скашивания (4-6 см) участие злаков в урожае травостоя снизилось к четвертому году использования вдвое, на среднем срезе – в 1,3 раза, при высоком срезе – в 1,5 раза. Отрицательное влияние низкого среза скашивания травостоя сказалось на тимopheевке луговой, её содержание в травостое уменьшилось в 6 раз; участие лисохвоста лугового и щучки дернистой сократилось втрое, овсяницы луговой – в два раза. Низкий срез не отразился на таких видах, как полевица белая и мятлики, содержание же пырея ползучего возросло вдвое. В травостое луга при ежегодном низком скашивании к четвертому году использования преобладало крупнотравное разнотравье (борщевик сибирский, свербига восточная, василистник), а также пикульник.

При среднем уровне скашивания (7-9 см) травостоя наблюдалось снижение всех видов злаковых трав, за исключением полевицы белой, которая не только не снизила своего участия в травостое, а увеличила его вдвое. Значительное снижение наблюдалось по лисохвосту луговому – в два раза. И если в первый год использования среди разнотравья преобладающими видами в травостое были борщевик сибирский, василистник, герань луговая, то в травостое четвертого года использования борщевик практически отсутствовал, остались василистник, одуванчик лекарственный и подмаренник северный.

При высоком уровне скашивания (10-12 см) наблюдалось значительное сокращение в урожае щучки дернистой (в три раза) и тимopheевки луговой (в два раза). Участие других видов в травостое осталось практически неизменным.

Урожайность и качество травостоя зависят от его видового состава и структуры. Наибольшей питательной ценностью обладают растения, в кусте которых вегетативные побеги преобладают по массе над генеративными. Однако урожайность чаще всего определяется числом генеративных побегов, так как по высоте и общему развитию они значительно превосходят вегетативные.

В течение всего периода наблюдений более плотным был травостой при низком уровне скашивания. Урожайность трав формировалась в основном из вегетативных удлинённых и укороченных побегов в равной степени. Число укороченных побегов сократилось к четвертому году использования при высоком уровне скашивания травостоя.

При ежегодном скашивании в фазу цветения при различных уровнях в стерне остается значительное количество урожая: в первый год исследований при низком срезе – 15%, при среднем – 25% и высоком – 30%, в четвертый год – 24, 36 и 29 % соответственно. При низком и среднем уровне скашивания на четвертый год исследований весь урожай травостоя сосредотачивался на высоте до 30 см. При высокой высоте скашивания урожай надземной массы травостоя распределялся равномерно по всей его высоте.

Средняя урожайность за четыре года при низком уровне скашивания травостоя составила 6,08 т/га СВ, при среднем уровне – 5,25, при высоком – 5,1 т/га СВ (табл. 2).

**Урожайность пойменного сенокосного луга, т/га**

Высота скашивания	Удобрение	Годы наблюдений				
		2007	2008	2009	2010	средняя прибавка
4-6 см	-	5,69	4,47	4,78	2,37	-
	N <sub>45</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	7,50	6,72	5,58	4,53	1,75
7-9 см	-	5,43	4,87	4,47	2,32	-
	N <sub>45</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	5,79	5,67	5,21	4,36	1,02
10-12 см	-	5,17	4,52	4,87	1,81	-
	N <sub>45</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub>	5,89	5,64	5,59	3,28	1,01

Ежегодная существенная прибавка урожайности сена была получена при низком уровне скашивания травостоя. В среднем за четыре года прибавка от внесения минеральных удобрений на этом варианте составила 1,75 т/га СВ.

По результатам четырёх лет наблюдений за естественным пойменным фитоценозом установлено, что определяющим фактором, обеспечивающим урожайность и сохранность ценного флористического состава за счет лучших показателей вегетативного и семенного возобновления, является обеспеченность луга питательными веществами. Исследованиями установлена рациональная система использования самовозобновляющихся пойменных лугов, включающая одноукосный режим использования, скашивание травостоя на высоте 4-6 см в фазу цветения, ежегодное внесение минеральных удобрений в дозе N<sub>45</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>.

**Список литературы**

1. Благовещенский Г.В., Казакова И.Н., Куркин К.А., Кутузова А.А. Улучшение и рациональное использование пойменных лугов в Нечерноземной зоне РСФСР. – М., Россельхозиздат. 1985. 32с.
2. Опарина А.И., Бабенко С.Е. Методические рекомендации по улучшению сенокосов в пойме Северной Двины. – Матигоры, 1990. 23 с.
3. Попова Л.А. Рулева Т.С Система рационального использования фитоценозов пойменных лугов Архангельской области / Научное обеспечение развития агропромышленного комплекса Европейского Севера Российской Федерации: сборник научных трудов по материалам науч.-практич. конф-ций Архангельского НИИСХ (3-4 июля 2012 г., г. Архангельск) и Нарьян-Марской СХОС (24-25 июля 2012 г., г. Нарьян-Мар). Архангельск, 2012. С. 227-234. (380 с.)
4. Работнов Т.А. Изучение флуктуаций (разногодичной изменчивости) фитоценозов. Полевая геоботаника, выпуск IV. Л. Наука, 1972. С. 95-136.

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СМЕТАНЫ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ РЫНКЕ г. ОМСКА

**Смирнова Н.А.**

доцент кафедры товароведения, стандартизации и управления качеством  
Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина,  
канд. техн. наук  
Россия, г. Омск

**Борисенко С.В.**

доцент кафедры зоотехнии Омского государственного аграрного  
университета им. П.А. Столыпина, канд. техн. наук, доцент,  
Россия, г. Омск

**Булатова Г.С., Кожяхметова А.Н.**

студентки

Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина,  
Россия, г. Омск

В статье представлены результаты сравнительной характеристики маркировки, исследования показателей качества сметаны различных торговых марок.

*Ключевые слова:* сметана, маркировка, оценка качества, органолептические и физико-химические показатели.

Сметана является одним из наиболее популярных кисломолочных продуктов благодаря отличным вкусовым характеристикам и доступной цене. В связи с увеличением ассортимента сметаны повысилась заинтересованность потребителей в использовании наиболее качественных кисломолочных продуктов [1]. Для этого в торговой сети г.Омска были отобраны образцы продукции трех производителей и проведена оценка их качества.

На первом этапе исследований изучена маркировка на соответствие требованиям ТР ТС 033/2013. Полученные результаты приведены в табл.1.

Таблица 1

**Результаты исследования маркировки сметаны**

Перечень обязательной информации	Фактическая информация на упаковке		
	«Золотые луга»	«Секрет фирмы»	«Лузинская крыночка»
1	2	3	4
Наименование продукта	Сметана	Сметана	Сметана
Массовая доля жира (в процентах)	20%	20%	20%
Наименование и местонахождение изготовителя	ОАО «Золотые луга», Россия, 627081, Тюменская обл., с. Ситниково, ул. Заводская, 7	ООО «Молочная река», Россия, 630064, г.Носибирск, ул.Ватутина, д. 29	ООО «Лузинское молоко», Россия, 644504, Омская обл., с. Лузино, ул. 30 лет Победы, 16



1	2	3	4
Товарный знак (торговая марка) (при наличии)	+	+	+
Масса нетто упаковочной единицы, г	400	400	400
Состав продукта	Нормализованные сливки, закваска молочнокислых культур	Нормализованные сливки, закваска молочнокислых культур	Пастеризованные сливки, закваска
Пищевая ценность	+	Отсутствует	+
Содержание молочнокислых микроорганизмов	+	+	+

Кроме того, маркировка содержит информацию о документе, в соответствии с которым была произведена продукция. Результаты исследования показали, что отклонения от требований вышеуказанного регламента присутствует только в образце «Секрет фирмы», а именно: отсутствует информация о пищевой ценности продукта.

На следующем этапе проконтролированы показатели качества исследуемых образцов. Результаты исследования представлены в табл. 2.

Таблица 2

## Результаты исследования показателей качества сметаны

Наименование показателя	Требования по ГОСТ Р 31452-2012	Результаты исследования		
		«Золотые луга»	«Секрет фирмы»	«Лузинская крыночка»
Внешний вид и консистенция	Однородная густая масса с глянцевой поверхностью. Для продукта с массовой долей жира от 10,0 % до 20,0% допускается недостаточно густая, слегка вязкая консистенция с незначительной крупитчатостью	Однородная густая масса с глянцевой поверхностью и не достаточно густой, слегка вязкой консистенцией	Однородная густая масса с глянцевой поверхностью и достаточно густой консистенцией	
Вкус и запах	Чистый, кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов	Чистый, кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов		
Цвет	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе	Белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе		
Массовая доля белка, %, не менее	2,5	2,60	2,62	2,60
Кислотность, °Т	От 65 до 100 включит.	68	71	73
Фосфатаза	Не допускается	Не обнаружено		

Оценка качества исследуемых образцов показала, что они соответствуют требованиям ГОСТ Р 31452-2012. Однако образец ТМ «Золотые луга» немного отличается по показателю консистенция, что может быть связано с нарушениями режимов созревания и хранения.

Таким образом, результаты исследования трех образцов сметаны показали, что маркировка, органолептические и физико-химические показатели полностью соответствуют требованиям нормативной документации.

#### **Список литературы**

1. Смирнова, Н.А. Изучение качественных показателей ферментированного сливочного биокорректора в процессе структурообразования [текст]: / Н.А. Смирнова, О.В. Пасько // Вестник Омского государственного Аграрного Университета. – Омск, 2013. – С. 70 – 73.

2. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013).

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХЛЕБА ИЗ СМЕСИ ПШЕНИЧНОЙ И РЖАНОЙ МУКИ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ**

***Смирнова Н.А.***

доцент кафедры товароведения, стандартизации и управления качеством  
Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина,  
канд. техн. наук  
Россия, г. Омск

***Копылов Г.М.***

доцент кафедры товароведения, стандартизации и управления качеством  
Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина,  
канд. техн. наук, доцент,  
Россия, г. Омск

***Кожухметова А.Н., Булатова Г.С.***

студентки  
Омского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина,  
Россия, г. Омск

В статье изложены результаты сравнительной оценки хлеба из смеси пшеничной и ржаной муки по органолептическим и физико-химическим показателям. Кроме того, проведена идентификация исследуемых образцов по маркировке.

*Ключевые слова:* хлеб из смеси пшеничной и ржаной муки, оценка качества, маркировка.

Хлеб является основным продуктом питания людей, так как содержит многие важнейшие пищевые вещества необходимые человеку. В настоящее

время хлебопекарная промышленность РФ является одним из ведущих секторов АПК [1]. В стране насчитывается более 10 тыс. хлебозаводов, способных вырабатывать ежедневно 50 тыс. тонн хлеба и хлебобулочных изделий, вследствие этого главным критерием при выборе хлеба является его качество [2].

Целью работы является сравнительная оценка качества хлеба из смеси пшеничной и ржаной муки, реализуемого в торговой сети г. Омска.

Для оценки качества были отобраны образцы хлеба «Урожайный» производства: образец № 1 – ОАО «СибХлеб»; образец № 2 – ОАО «Хлебодар»; образец № 3 – ООО «Система».

Идентификация была проведена по маркировке согласно ТР ТС 022/2011 и полностью соответствует требованиям (табл. 1).

Таблица 1

**Результаты идентификации образцов пшенично-ржаного хлеба**

Показатель	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
Наименование продукта	Хлеб «Урожайный»		
Наименование и местонахождение изготовителя	ОАО «СибХлеб», Россия, г. Омск, ул. Хлебная, 40	ОАО «Хлебодар», Россия, г.Омск, ул. 22 Апреля, 20	ООО «Система», Россия, г.Омск, ул.26-я Линия, 89
Масса нетто	750 г		
Состав продукта	Мука пшеничная хлебопекарная первого сорта, вода питьевая, мука ржаная хлебопекарная обдирная, соль поваренная, дрожжи хлебопекарные прессованные.		
Пищевая ценность	белки-7,5г, жиры-1,0г, углеводы-43,0г.		
Дата изготовления	22.05.15	22.05.15	21.05.15
Срок годности	72 часа		
Условия хранения	Хранить в чистых, сухих, вентилируемых помещениях при равномерной температуре не ниже +6 и не выше +25°C изолированно от источников сильного нагрева или охлаждения		

Кроме того на маркировке также присутствует Единый знак обращения продукции на рынке государств- членов Таможенного союза.

Оценка качества хлеба осуществлялась на соответствие требованиям ГОСТ 31807-2012. Результаты представлены в таблице 2 и на рис. 1-3.

Таблица 2

**Результаты органолептических исследований пшенично-ржаного хлеба**

Наименование показателя	Характеристики показателей качества		
	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
Цвет	Светло-коричневый		Коричневый
Состояние мякиша (пропеченность, промес, пористость)	Пропеченный, не липкий, не влажный на ощупь, эластичный, без следов непромеса, пористость развитая, без пустот и уплотнений		
Вкус	Свойственный изделию, без постороннего привкуса		Выраженный, приятный, без постороннего привкуса
Запах	Свойственный изделию, без постороннего запаха	Выраженный, приятный, без постороннего запаха	Свойственный изделию, без постороннего запаха

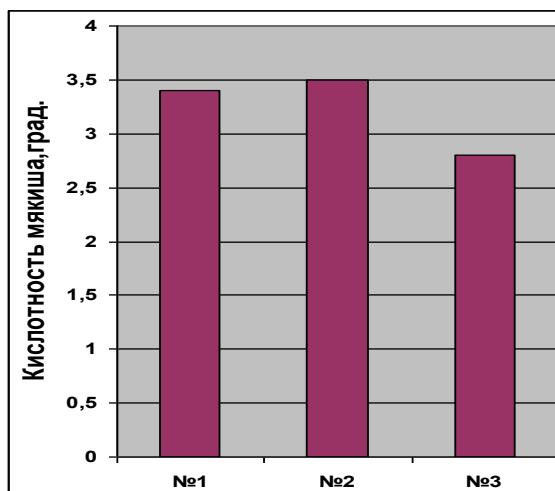


Рис. 1. Результаты исследования кислотности мякиша

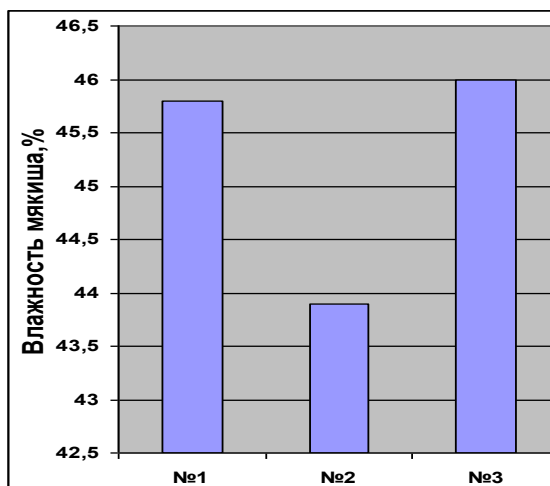


Рис. 2. Результаты исследования влажности мякиша

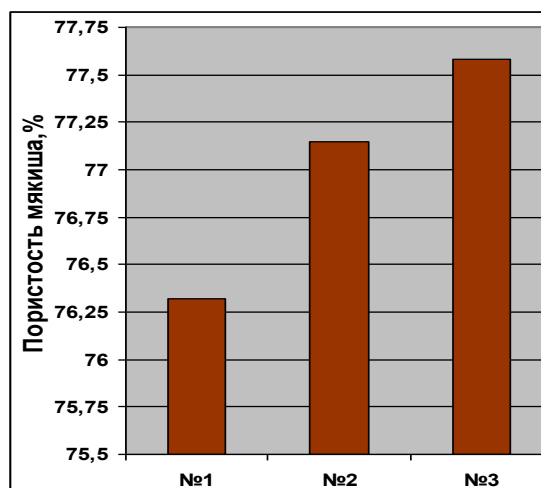


Рис. 3. Результаты исследования пористости мякиша

В результате проведенных исследований было установлено, что хлеб «Урожайный» по всем показателям соответствует ГОСТ 31807-2012.

### Список литературы

1. Смирнова, Н.А. Применение функционального сырья в хлебопекарной промышленности [текст]: / Н.А. Смирнова, Е.А. Огнева // Перспективы развития науки и образования: сб. науч. тр. по материалам междунар. науч.-практ. конференции. – М.: «АР-Консалт», 2015. – Часть 8. – С.25 – 26.
2. Смирнова, Н.А. Анализ факторов, определяющих пищевую ценность хлеба с использованием нетрадиционного сырья Сибирского региона» [текст]: / Н.А. Смирнова, Е.А. Огнева // Наука и образование в жизни современного общества: сб. науч. тр. по материалам междунар. науч.-практ. конференции. – Тамбов, 2015. – Часть 12. – С. 66 – 67.

## ГЕНОФОНД ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПОРОД СВИНЕЙ РФ СОКРАЩАЕТСЯ

**Суслина Е.Н.**

зав. отделом селекции и разведения свиней ФГБНУ Всероссийского  
научно-исследовательского института племенного дела,  
доктор сельскохозяйственных наук,  
Россия, г. Москва

**Новиков А.А.**

зам. директора по научной работе ФГБНУ Всероссийского  
научно-исследовательского института племенного дела,  
доктор биологических наук, профессор,  
Россия, г. Москва

В Российскую Федерацию завезено большое количество свиней с высоким генетическим потенциалом из стран с развитым свиноводством. Основная масса завезенных свиней была размещена в крупных селекционно-генетических центрах в задачу которых входит создание собственных специализированных линий и типов свиней и реализации их в племенные и товарные хозяйства.

*Ключевые слова:* свиньи, селекционно-генетические центры, импортозамещение.

Мировая тенденция индустриализации сельского хозяйства несет в себе множество рисков. Один из них – это сокращение национальных генетических ресурсов животных и растений (доктрина продовольственной безопасности РФ, 2010). Завоз в РФ большого количества животных, в частности свиней, из стран с развитым свиноводством создает опасность сокращения собственных генетических ресурсов сельскохозяйственных видов.

К 2000 году в племенных хозяйствах Российской Федерации насчитывалось 24 пород и типов свиней. Основной разводимой породой являлась крупная белая – 88,61%. На долю скороспелой мясной породы (СМ-1) приходилось 2,36%, ландрас – 2,16%, крупной черной – 1,50%, дюрок – 1,0%, на остальные породы и типы приходилось 4,37% (табл. 1).

Таблица 1

### Динамика породного состава пробонитированного поголовья свиней (гол.)

Порода	Год						
	2000	2005	2008	2010	2011	2012	2013
1	2	3	4	5	6	7	8
Российская Федерация	521318	411030	360618	287771	255011	242182	245217
Крупная белая	461930	349162	280319	179674	122136	115029	118457
Скороспелая мясная (СМ-1)	12317	9971	11176	6945	5098	2572	1592
Крупная черная	7816	2598	1164	2188	1208	247	-
Ландрас	11268	17559	30757	41469	37951	41008	42647
Северокавказская	2173	467	-	-	-	-	-
Донской мясной тип (ДМ-1)	471	410	344	-	-	-	-
Крупная белая (имп. сел.)	-	-	-	15625	56908	51644	43753

1	2	3	4	5	6	7	8
Брейтовская	1646	1446	431	550	381	442	-
Белорусская ч.п.	1149	369	347	360	249	-	-
Дюрок	5193	12099	13674	10012	8048	8167	9488
Гемпшир	5	-	-	-	-	-	-
КМ-1	683	-	-	-	-	-	-
Кемеровская	2766	-	-	3249	1283	1223	1127
Короткоухая белая	1855	2070	1083	608	657	-	-
Немецкий ландрас	1561	-	-	-	-	-	-
Ландрас бельгийский	9	-	-	-	-	-	-
Ливенская	3529	1573	786	686	628	547	511
Литовская белая	1206	344	239	-	-	-	-
Муромская	264	58	-	-	-	-	-
Пьетрен	-	11	15	547	670	227	733
Йоркшир	471	3560	15208	22776	18338	20655	26498
Туклинская	-	866	2870	1690	409	-	-
Уржумская	2167	1671	967	687	640	-	-
Уэльская	400	218	-	-	-	-	-
Эстонская беконная	353	57	103	2	-	-	-
Цивильская	1243	772	713	407	407	401	411
Эксперимен. беконная	602	-	-	-	-	-	-
Пржещпицкая	186	-	-	-	-	-	-
Полтавская мясная	8	-	-	-	-	-	-
Белорусская мясная	16	26					
Синтетическая мясная линия	-	287	14	-	-	-	-
Боди	-	-	408	296	-	-	-
Финский ландрас	19	-	-	-	-	-	-
Тетра-С	12	-	-	-	-	-	-

В структуре племенной базы свиноводства 2000 года в основном преобладали породы мясо-сального и сального направлений.

Воспроизводительные качества свиноматок в среднем по породам в племенных заводах за 2000 год были довольно низкие и оценивались в основном первым классом: многоплодие – 10,4 гол., при отъеме в 30 дней – 9,2 гол. и 77,4 кг. Наиболее высокое многоплодие в племенных заводах у пород уржумская (11,7 гол.), крупная белая (11,0 гол.) и брейтовская (11,0 гол.).

Средний возраст достижения живой массы 100 кг по породам в племенных заводах был в среднем 220,6 кг, толщина шпика – 25,6 мм, затраты корма на 1 кг прироста от 3,7 кг до 4,7 кг, что связано, в первую очередь, с уровнем кормления и различиями в кормовой базе. Наиболее высокими показателями скорости роста и низкой толщиной шпика характеризовалась порода дюрок – 196,5 дней и 21,0 мм (табл. 2).

Аналогичная закономерность в продуктивности пород наблюдалась и в племенных репродукторах (табл. 3).

Таблица 2

**Продуктивность пород в племенных заводах (2000 г.)**

№ п/п	Порода	Кол-во маточ- ного пого- ловья, гол.	Мно- гопло- дие, гол.	При отъеме в 30 дней		Прижизненная оценка рем. мо- лодняка	
				кол-во, гол.	масса гнезда, кг	средний воз- раст достиже- ния жив. массы в 100 кг, дней	толщина шпика над 6-7 гр. по- звонками, мм
	По Российской Федерации	26714	10,4	9,2	77,4	220,6	25,6
1	Крупная белая	20638	11,0	9,7	87,0	219,6	27,6
2	Скороспелая мясная (СМ-1)	1087	10,4	9,1	78,8	204,3	26,8
3	Крупная черная	981	10,1	9,5	81,5	202,5	31,0
4	Ландрас	654	10,9	9,4	76,4	207,5	25,0
5	Северокавказская	400	9,2	8,5	69,6	-	-
6	Брейтовская	503	11,0	9,0	68,3	203,5	30,5
7	Дюрок	135	9,7	8,7	74,5	196,5	21,0
8	Кемеровская	386	10,2	9,7	75,6	351,5	22,5
9	Короткоухая белая	862	10,3	10,1	91,2	204,6	27,3
10	Ливенская	312	10,1	9,3	80,7	-	-
11	Йоркшир	67	10,4	9,3	79,5	197,0	15,0
12	Уржумская	312	11,7	9,1	80,1	232,0	27,0
13	Цивильская	377	9,7	8,5	63,5	208,0	28,5

Таблица 3

**Продуктивность пород в племенных репродукторах (2000 г.)**

№ п/ п	Порода	Коли- чество маточно- го пого- ловья, гол.	Мно- го- пло- дие, гол.	При отъеме в 30 дней		Прижизненная оценка рем. мо- лодняка	
				кол-во, гол.	масса гн., кг	средний воз- раст достиже- ния жив. массы в 100 кг, дней	толщина шпика над 6-7 гр. по- звонками, мм
По Российской Федерации		67067	10,2	9,1	79,2	231,2	25,5
1	Крупная белая	55986	10,6	9,4	80,4	220,0	28,4
2	Скороспелая мясная (СМ-1)	3336	10,6	9,4	79,3	224,3	26,0
3	Крупная черная	1435	10,1	9,2	73,6	277,2	28,0
4	Ландрас	1688	10,8	9,3	82,4	221,0	18,3
5	Северокавказская	238	9,1	8,5	71,4	-	-
6	Донской мясной тип (ДМ-1)	248	10,3	9,7	91,7	-	-
7	Брейтовская	216	10,4	8,9	65,7	-	-
8	Белорусская ч.п.	308	10,4	9,1	84,1	204,0	27,0
9	Дюрок	835	9,3	8,3	69,7	247,3	21,7
10	КМ-1	356	10,5	9,3	94,1	218,5	23,0
11	Кемеровская	977	9,4	8,5	89,3	-	-
12	Немецкий ландрас	330	10,5	8,9	86,5	196,5	23,0
13	Литовская белая	261	10,3	8,7	70,8	-	-
14	Муромская	157	11,0	10,0	90,1	227,5	29,5
15	Йоркшир	81	9,8	9,3	73,4	325,0	23,0
16	Уржумская	370	10,4	8,7	74,4	204,0	27,0
17	Уэльская	95	9,9	9,3	77,4	-	-
18	Эстонская беконная	150	10,5	8,7	72,0	209,0	31,0

В сложившихся формах организации племенного дела и откорма, российское свиноводство стало высокзатратным и малоэффективным. В связи с

чем производство мяса на душу населения в 2000 году составляло лишь 12,3 кг. Для решения проблемы обеспечения населения России мясом свинины на уровне развитых европейских стран в целях успешного выполнения Национального проекта «Развитие АПК» по направлению «Ускоренное развитие животноводства», начиная с 2007 года в Российскую Федерацию, по данным ФГБНУ ВНИИплем, было завезено большое количество свиней (73052 гол.) с высоким генетическим потенциалом из стран с развитым свиноводством.

К 2014 году баланс пород в РФ по отношению к 2000 году изменился. Племенная база свиноводства России на начало 2014 года представлена 8 породами свиней, которые разводятся и совершенствуются в 51 племенных заводах и 102 племенных репродукторах. В структуре племенной базы свиноводства поголовье свиноматок крупной белой породы отечественной селекции составило 48,31%, по породам: ландрас – 17,39%, йоркшир – 10,81%, крупной белой импортной селекции – 17,84%, дюрок – 3,87%, на остальные разводимые породы свиней отечественной селекции приходится 1,78%. Основная масса завезенных свиней с высоким генетическим потенциалом была размещена в крупных селекционно-генетических, селекционно-гибридных центрах и крупных промышленных комплексах.

В селекционно-генетические центры были вложены большие инвестиции. Они высокотехнологически оснащены, имеют лучшее содержание, кормление, организацию селекционно-племенной работы с использованием инновационных технологий и высокий генетический потенциал животных, поставляемых из стран с развитым свиноводством.

Таблица 4

**Средняя продуктивность пород в племенных заводах и репродукторах**

Год бонитировки	Кол-во пород	Кол-во маточного поголовья, тыс. гол.	Многоплодие, гол.	При отъеме в 30 дней		Прижизненная оценка ремонтного молодняка		
				кол-во, гол.	масса гнезда, кг	ср. возр. достиж. ж.м. 100 кг, дн.	затраты корма на 1 кг прироста ж.м., кг	толщина шпика над 6-7 гр. позв., мм
2000	24	93,8	10,3	9,2	78,3	225,9	4,7	25,5
2014	8	84,1	11,5	10,5	83,6	168,9	2,5	17,4
±к 2000 году	-16	-9,7	+1,2	+1,3	+5,3	-57,0	-2,2	-8,1

Продуктивность свиней в племенных хозяйствах на начало 2014 года увеличилась по сравнению с 2000 годом: многоплодие на 1,2 гол., число поросят при отъеме в 30 дней – на 1,3 гол., средний возраст достижения живой массы 100 кг повысился на 57,0 дней, а такие показатели как затраты корма на 1 кг прироста и толщина шпика снизились на 2,2 кг и 8,1 мм (табл. 4). По данным «Анализа рынка свинины в странах СНГ в 2009-2013 гг., прогноз на 2014-2018 гг.» уровень покупки свинины на душу населения в России в 2013 году также увеличился и составил 24 кг.

Из-за высокой конкуренции с крупными промышленными комплексами и селекционно-генетическими центрами, не имея рынка сбыта своей племенной продукции, племенные заводы и репродукторы, работающие со ста-



рой традиционной технологией содержания и кормления, становились нерентабельными. В этой связи с 2000 года по 01.01.2014 год прекратило свое существование 16 пород и типов свиней, в том числе и генофондные породы, такие как: уржумская, брейтовская, сибирская северная, северокавказская, туклинская и другие, которые были хорошо приспособлены к местным условиям, имели способность хорошо использовать пастбища, обладали высоким иммунитетом.

Селекционно-генетическими центрами, за исключением СГЦ «Восточный» Удмуртской Республики, создавшим четыре специализированных типа на основе отечественной крупной белой породы и завезенных из-за рубежа йоркшир, ландрас, дюрок, не создано ни одной отечественной специализированной линии, типа, породы, а селекционно-гибридные центры не апробировали ни одного отечественного кросса.

На сегодняшний день селекционно-генетические центры работают как крупные промышленные комплексы по разведению и продаже чистопородных и помесных свиней ( $F_1$ ), особенно не отличаясь от них по продуктивности. Однако селекционно-генетические центры должны работать не только, как «множители» пород свиней, завезенных из-за рубежа, но и как научные центры по созданию отечественных специализированных линий, типов, пород на основе зарубежного и отечественного генофонда пород.

#### **Список литературы**

1. Ежегодник по племенной работе в свиноводстве в хозяйствах Российской Федерации. – Изд-во ВНИИплем, Москва 2014 г.

## **ВЛИЯНИЕ НОРМ ФОСФОРНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

**Ураимов Т.У.**

доцент кафедры растениеводства и хлопководства  
Андижанского сельскохозяйственного института, канд. с/х. наук,  
Узбекистан, г. Андижан

**Кодиров Р.**

старший научный исследователь агрономического факультета  
Андижанского сельскохозяйственного института,  
Узбекистан, г. Андижан

**Хатамов С.**

ассистент кафедры растениеводства и хлопководства  
Андижанского сельскохозяйственного института,  
Узбекистан, г. Андижан

**Абдумаликов У.З.**

магистр Андижанского сельскохозяйственного института,  
Узбекистан, г. Андижан

Во время рыночной экономики в Республике Узбекистан основной стратегией развития сельскохозяйственного производства, земледелия остается научно-обоснованная,

рациональная система применения минеральных и органических удобрений. Одной из важнейших проблем сельскохозяйственного производства является повышение эффективности применяемых удобрений при возделывании основных культур (хлопчатника, зерновых, особенно озимой пшеницы, ячменя, кукурузы и др.). По данным многочисленных исследований проблема дальнейшего стабильного увеличения производства зерна за счет внедрения научно-обоснованных системы земледелия, в том числе применение удобрений остается ключевой как для Узбекистана в целом, так и для областей Ферганской долины в частности. На основе результатов полевого опыта установлено, что: применение различных норм полевого фосфорного удобрения на фоне азота – 180 кг/га, калия – 60 кг/га, положительно влияют на питательный режим светло-сероземной почвы; самый высокий урожай зерна озимой пшеницы получен в вариантах 3 и 4, соответственно 4,1 – 4,5 т/га.

*Ключевые слова:* минеральные удобрения; урожайность; опытные участки; питательные элементы; полевые опыты; фосфорные удобрения.

Во всем мире в настоящее время главной стратегией развития сельскохозяйственного производства остаётся рациональное использования минеральных удобрений на основании результатов научных исследований.

Последние 10-15 лет Независимости Узбекистана озимая пшеница занимая значительные площади орошаемого земледелия стала из основных сельскохозяйственных культур Ферганской долины.

Как показывают результаты научных исследований [1,2] среди большого круга вопросов, связанных с применением минеральных удобрений, важнейшими являются экономические, а также экологические вопросы их использования. Потому что, повышения урожайности сельхозкультур, в том числе озимой пшеницы за счет применения удобрений оправдано в том случае если они не снижают качества продукции, рентабельности производства.

В Узбекистане ведущее место среди зерновых культур занимает озимая пшеница, у нас это главная продовольственная культура. Она обеспечивает около 85-90% сбора зерна в стране, кроме того озимая пшеница дает более высокий урожай, чем яровые, богарные зерновые культуры. Главный путь увеличения производства зерна -стабильность площадей, повышение урожайности путем применения удобрений, предотвращение гибели растений в различные периоды вегетации.

Потребность и спрос на зерно пшеницы в нашей Республике очень высокая, в частности в Андижанской области работают три крупных зерно- перерабатывающих предприятий (мелькомбинаты) системы «Уздонмахсулот», а также много мукомольных мельниц частных лиц.

В настоящее время, в условиях сельскохозяйственного производства Узбекистана одной из важнейших проблем являются эффективность фосфорных и других минеральных удобрений.

Актуальность исследований заключается в разработке научных основ применения фосфора и его влияния на качественных показателей зерна озимой пшеницы в условиях орошаемых светлых сероземов восточной зоны Ферганской долины, в Андижанской области.

Основной целью исследований заключается в разработке технологии возделывания и определении оптимальных научно-обоснованных годовых норм фосфорных удобрений под озимой пшеницы Краснодарской селекции.

В связи с намеченным и для решения поставленных задач по применению различных экологически безвредных норм фосфорных удобрений в зависимости от исходного содержания подвижного фосфора ( $P_2O_5$ ) в почве требуются научные исследования путем постановки полевых опытов.

Почвы опытного участка: староорошаемые светлые сероземы. Механический состав средне и тяжелосуглинистые, агрофизические свойства пахотного и подпахотного горизонта следующие: объемная масса-1,33-1,35 г/см<sup>3</sup>, удельная масса 2,5-2,6 г/см<sup>3</sup>, а порозность почвы равна – 48-46%.

В образцах почв взятой перед закладкой полевого опыта определяли содержания гумуса, общих форм азота и фосфора, а также количества подвижных питательных элементов (азота нитрат- $NO_3$ , подвижный фосфор- $P_2O_5$  и обменный калий – $K_2O$ ).

Содержание гумуса в пахотном горизонте равняется-1,38%, вниз по профилю почвы его количество постепенно уменьшается.

Известно, обеспеченность почв легкоусвояемым фосфором важнейший фактор плодородия орошаемых почв. Поэтому нами для опыта выбраны две участки по обеспеченности почв фосфором (0-15 и 45-60 мг/кг), очень низко и достаточно обеспеченные.

Варианты опыта следующие.

- |                            |                             |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1. N-180, $K_2O$ -60-фон   | 3. Фон+ $P_2O_5$ -130 кг/га |
| 2. Фон+ $P_2O_5$ -80 кг/га | 4. Фон+ $P_2O_5$ -180 кг/га |

Повторность опыта 4-х кратная, расположение вариантов-систематическое. Площадь одной делянки-240 м<sup>2</sup> (50 метр в длину и 4,8 м. в ширину).

Объектом изучения были районированный сорт озимой пшеницы в Андиганской области-Краснодар-99. Предмет исследований; учет динамики роста и развития озимой пшеницы, особенности формирования урожайности и структура урожайности растений при различной обеспеченности почв подвижным фосфором ( $P_2O_5$ ), площадь листовой поверхности и хлебопекарные показатели зерна (стекловидность, натура зерна, содержания белка и клейковины).

Применение фосфора ( $P_2O_5$ ) влияет на кушение, при норме 80 кг фосфора кушение началось на один день раньше, в вариантах 3 и 4 где нормы фосфора, 130-180 кг/га фаза кушения наступает на 2-3 дня раньше. Цветение растений пшеницы в контрольном варианте наступило 20 апреля, а в вариантах 3-4 15 апреля.

Полное созревание зерна отмечено в контрольном варианте 10 июня, в варианте-2 8 июня, в 3-4 вариантах при норме  $P_2O_5$  – 130-180 кг/га-7 июня, нужно отметить повышение годовых норм фосфора в условиях староорошаемых светлых сероземов до 180 кг., положительно влияет на прохождение фазы развития пшеницы сорта «Краснодар 99». Как известно, на урожайность сельскохозяйственных культур влияет площадь листовой поверхности, она существенно изменяется в период вегетации. Часто на этот процесс влияет нарушение агротехнических мероприятий (высокая норма удобрений, гу-

стота растений, изменение влажности и др.). в результате площадь поверхности сильно увеличивается и растениям недостаточно поступает свет, а также солнечная радиация. На основе этого мы при различных нормах фосфора определили площадь листовой поверхности растений (табл. 1).

Таблица 1

**Влияние норм фосфорных удобрений на площадь листовой поверхности**

Варианты опыта	Количество растений на 1 м <sup>2</sup> , шт.	Площадь листовой поверхности на одном растении, м <sup>2</sup>	Площадь листовой поверхности на 1 га, м <sup>2</sup> /га	Индекс листовой поверхности
Контроль N-180 К-60	730.1	0.0036	28.33	2.8
Фон +P80	730.7	0.0047	35.67	3.7
Фон +P130	732.3	0.0051	41.38	4.1
Фон +P180	735.2	0.0055	44.93	4.5

Как видно, из результатов измерения годовые нормы фосфорных удобрений на фоне азота и калия способствуют увеличению площади листовой поверхности озимой пшеницы.

Минеральные удобрения вносили в следующие сроки: под основную обработку почв (вспашку) на глубину 23-25 см. 75% фосфорных и 100% калийных удобрений и 25% фосфорных одновременно с севом. Азотные удобрения вносили дробно в 3- строка: 20% в кушении, 45% в трубковании и 35% в начале колошения.

Необходимости дробного внесения азотных удобрений по мнению большинства исследователей связано с неравномерностью усвоения азота в различные фазы развития растений пшеницы. Из полученных результатов наших исследований следует, что при возделывании озимой пшеницы в условиях орошаемых почв (светлый серозем) дифференцированное внесение азотных и фосфорных удобрений обеспечивает значительную прибавку зерна пшеницы (табл. 2).

Таблица 2

**Урожай зерна озимой пшеницы в зависимости от обеспеченности легко доступным фосфором (ц/га)**

п/п №	Варианты Опыта	Обеспеченность почво 0-15мг/кг		Обеспеченность почвы 45-60мг/кг	
		Средний урожай зерна	Прибавка	Средний урожай зерна	Прибавка
1	N-180, К-60 фон	41,6	-	49,7	
2	Фон + Р-80	52,2	10,6	58,4	8,7
3	Фон + Р-130	54,5	12,9	61,9	12,2
4	Фон + Р-180	57,2	15,6	60,0	10,3

НСР(05)= 1.46 ц/га

НСР%= 2.28%

Как показывают результаты урожая, достоверная прибавка выявлено на низком фосфатном уровне от внесения Р<sub>2</sub> О<sub>5</sub> при норме-180 кг/га. При достаточной обеспеченности почвы подвижным фосфором (45-60 мг/кг) при годовой нормы фосфора-130 кг/га на фоне азота -180 и калия 60 кг/га,

соответственно. Полученные данные свидетельствуют высокой эффективности фосфорных удобрений, прибавки урожая было достоверной и статистически доказуемой. При достаточном фоне обеспеченности почв подвижным фосфором прибавка урожая зерна было несколько ниже.

Доказательством того, свидетельствуют наилучшие показатели достигнутые на 3 и 4 вариантов. В них содержание белка в пределах 16,9-17,4%, а содержание клейковины 34,6-35,0 процентов, стекловидность – 61,8% и натура зерна 780-810 г/л.

Таким образом, в результате полевых и лабораторных исследований установлено, что для улучшения фосфорного питания озимой пшеницы на низко и достаточно обеспеченных светлых сероземах необходимо установить нормы фосфора 180 и 130 кг/га на фоне N-180 и K-60 кг/га. Кроме того, дробное внесение азота удобрений способствуют повышению содержания белка и улучшения технической характеристики зерна пшеницы.

#### **Список литературы**

1. Сиддиков Р. Усовершенствование научно-практических основ возделывание озимой пшеницы в орошаемых условиях. Автореферат диссертация доктора сельскохозяйственных наук Т.2007. 40 стр.

2. Ураимов Т. Қодиров Р. Хатамов С. Влияние минеральных удобрений на урожайность озимой пшеницы в условиях орошения. Российский Электронный научный журнал. Россия 2013 г.

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОМ НА СВОЙСТВА ПОЧВ И УРОЖАЙНОСТЬ ХЛОПЧАТНИКА**

**Ураимов Т.У.**

доцент кафедры растениеводства и хлопководства  
Андижанского сельскохозяйственного института, канд. с/х. наук,  
Узбекистан, г. Андижан

**Хатамов С.**

ассистент кафедры растениеводства и хлопководства  
Андижанского сельскохозяйственного института,  
Узбекистан, г. Андижан

**Кодиров Р.**

старший научный исследователь агрономического факультета  
Андижанского сельскохозяйственного института,  
Узбекистан, г. Андижан

**Абдумаликов У.З.**

магистр Андижанского сельскохозяйственного института,  
Узбекистан, г. Андижан

В данной статье приводятся результаты лабораторных и полевых исследований по определению влияния мульчирования орошаемой луговой почвы при возделывания хлоп-

чатника. Определены объемная масса, порозность почвы и урожайность хлопчатника. Установлено, что в условиях луговых почв мульчирование является энергосберегающим средством, способствует улучшению агрофизических свойств почв и урожайности хлопчатника.

*Ключевые слово:* почва, объемная масса, порозность, растения, хлопчатник, полиэтиленовая пленка, урожай, вегетация, мульчирования.

В данном этапе развития сельскохозяйственного производства для рационального использования орошаемых земель большую роль играет изучения агротехнических, агрофизических свойств и их изменения при мульчировании полиэтиленовой пленкой. В этом отношении луговые почвы Андижанской области Республики Узбекистан изучены недостаточно.

Применение полиэтиленовых пленок при возделывании хлопчатника требует глубокого изучения свойств орошаемых луговых почв и их плодородия в целом. На основе выше изложенного поиск путей раннего созревания и увеличения урожая, качества хлопка-волокна в нашей республике является актуальной задачей сельскохозяйственной науки.

Известно, что один из крупнейших ученых в области агрохимии и физиологии растений К.Н.Тимирязев указал – «все искусство современного земледельца состоит в том, чтобы освободит растения и следовательно земледельца от «власти земли». В данный момент человечества не следует рассчитывать на новые земельные ресурсы.

Интенсификация сельскохозяйственного производства, многократная обработка почвы при возделывания хлопчатника тяжелыми техниками и орудиями зачастую приводят к уплотнению почвы. Ухудшению питательного, водно-физического режима орошаемых почв, снижению роста, развития, урожайности хлопчатника и других сельскохозяйственных культур.

О положительной влиянии мульчировании на водопроницаемость, объемную массу и питательный режим почв приводится в работах, проведенных разными исследователями в условиях нашей республики [1, 3, 2].

Главным и в сущности единственным направлением развития современного сельского хозяйства является его всемерная интенсификация и индустриализация.

По данным известного почвовед В.А.Ковды, ежегодные мировые потери сельскохозяйственных земель составляет около 5-7 млн. гектаров. Нет никаких оснований надеяться, что в ближайшие десятилетия темпы потерь национального богатства, земли снизятся.

В последние 10-15 лет в Узбекистане проявляется серьезная озабоченность о состоянии почвенного плодородия основного резерва при решении продовольственной проблемы. Увеличивается интенсивность использования орошаемой пашни.

Исходя из вышеизложенных нами были проведены полевые исследования и опыты с полиэтиленовой пленкой, навозом в староорошаемых луговых почвах Андижанской области сформированных на аллювиальных отложениях предадырной равнины. Механический состав почв легко и среднесуглинистые, уровень грунтовых вод ниже 1,5 метров. Повторность опыта четырехкратная, площадь делянок 360 м<sup>2</sup>, расположение вариантов систематическое.

Целью наших исследований является комплексное изучение свойств светлого серозема и разработка мероприятия по рациональному использованию полиэтиленовых пленок, навоза в хлопководстве.

Для решения цели исследований поставлены следующие задачи: – определить отдельные физические свойства почв, определить влияние пленок на содержания подвижных форм питательных элементов, а также на рост, развитие и урожайность хлопчатника. На основании полевых и лабораторных исследований разработать отдельные мероприятия по мульчированию хлопчатника пленкой, навозом.

Результаты исследований показывают, что мульчирование почвы полиэтиленовой пленкой заметно облегчает объемную (плотность) массу почва в слое 0-10 см. до 1,34, в слое 10-20 см. до 1,35 г/см<sup>3</sup>, а в слое 20-30 см. 1,45 г/см<sup>3</sup>. что на 0,07-0,04 г/см<sup>3</sup> легче, чем в открытой поле (контроль без мульчирования). Навоз крупнорогатого скота, в качестве мульчирующего материала оказывает более значительное влияние на изменение объемной масса почвы пахотного слоя. При использовании навоза разница с контрольным вариантом (открытое поле) составила в слоях 0-10, 10-20 и 20-30 см. соответственно 0,03, 0,06 и 0,08 г/см<sup>3</sup>, в контуре 42 эти показатели были равны на 0,05, 0,09 и 0,11 г/см<sup>3</sup>.

Таблица 1

**Объемная масса и порозность почвы**

Почва	№ контура	Горизонт почвы, см	Объемная масса г/см <sup>3</sup>			Порозность, %		
			Открытое поле	Мульча навоз	Мульча плёнка	Открытое поле	Мульча навоз	Мульча плёнка
Светлый серозем	16	0-10	1,38	1,39	1,34	46,7	49,6	48,3
		10-20	1,44	1,38	1,39	45,5	47,9	47,5
		20-30	1,50	1,42	1,46	43,8	46,5	45,6
	42	0-10	1,37	1,32	1,35	46,6	50,1	48,9
		10-20	1,46	1,37	1,41	45,7	48,9	47,8
		20-30	1,51	1,42	1,45	43,1	46,1	45,4

Значит, мульчирование почвы прозрачной полиэтиленовой плёнкой и навозом значительно снижает объемную массу пахотного слоя.

Почвы мульчированных и контрольных вариантов (открытое поле) различаются по величинам порозности. В открытой поле общая порозность в слое 0-10 см равняется – 46,7 %, в более глубоких горизонтах порозность

уменьшается: в слое 10-20 см – 45,5, а 20-30 см равно – 42,8 %. Мульчирование пленкой и навозом несколько улучшало порозность почвы пахотного горизонта. При этом в слое 0-10 см плотность было выше, в открытом поле на 1,6 %, а в слое 20-30 см на – 1,8 %. Таким образом, полиэтиленовая пленка на староорошаемом луговых почвах оказывает заметное влияние на изменение плотности и порозности почвы. По нашим мнениям это связано с особенностью механического состава почвы опытного участка.

Влияние навоза на общую порозность почвы во время вегетации хлопчатника было существенно выше, чем полиэтиленовой пленки. Порозность в пахотном слое по сравнению открытой полей при применении навоза равнялся в слое 0-10 см – 2,9 %, 10-20 см – 2,5 и в слое 20-30 см – на 2,7 %.

В период вегетации на опытном участке в вариантах с органическим мульчепокровом (навозом) и полиэтиленовой пленкой растения хлопчатника развивался более интенсивно, чем на открытой поле (табл. 2).

Как видно, если хлопчатник в открытой поле к 1 июня имел высоту главного стебля в среднем 13,4 см, то в вариантах с органическим мульчированием (навоз) – 19,7 см. и с полиэтиленовой пленкой – 20,1 см. к началу июля разница между вариантами по высоте гл. стебля растений составили: с применением навоза – на 11,6 см, а с применением полиэтиленовой пленки – на 17,3 см. Такие различия сохранились в результатах фенологического наблюдения в 1 августа.

Симподиальных ветвей на учетных растениях контрольного варианта было 5,4 шт, в варианте с навозной мульчей – 6,8 шт и с полиэтиленовой пленкой – 7,4 шт. Результаты фенологического наблюдения в начале августа показывают различия по высоте главного стебля растений между контрольным и опытными вариантами немножко сглаживается, по сколько к этому периоду проводится чеканка.

Таблица 2

**Влияние мульчирования на рост, развитие и урожайность хлопчатника  
(среднее 2004-2006 гг.)**

Вариант	Высота главного стебля, см.			Количество симподий, шт.		Количество коробочек, шт.			Урожай ц/га	Разница по сравнению с откр. полей ц/га
	1,06	1,07	1,08	1,07	1,08	1,08	1,09	в.т.ч раскро XXXX		
1	13,4	42,2	82,8	5,4	8,2	6,0	8,3	3,0	31,3	±0,0
2	19,7	53,8	92,3	6,8	9,3	8,3	10,3	4,9	36,2	4,9
3	20,1	59,5	88,2	7,4	10,5	8,6	10,9	5,8	39,7	8,4

t = 2,09 %, НСР<sub>05</sub>-2,91 ц/га



Разница по количеству симподий и образовавшиеся коробочки сохраняется. Так, если в контрольном варианте количество симподий среднее в одном растении составило 8,2 шт. а коробочек 6,0 шт. К 1-сентября на каждом растении хлопчатника контрольного варианта (открытое поле) образовался – 8,3 шт. коробочек, из которых 3,0 шт. раскрылись, это равняется – 36,1 %. В мульчированных вариантах с навозом и полиэтиленовой пленкой они соответственно равняются к 47,6 и 62,4 процентам.

Таким образом, в контрольном варианте растения образуют меньше коробочек, раскрытие которых существенно отстают от вариантов, где проводились мульчирование навозом и полиэтиленовой пленкой. По нашим мнениям этот фактор имеет существенное значение как энергосбережения, поскольку при раннем похолодании раскрытие коробочек сильно задерживается. Удорожается сбор оставшиеся урожая, часть коробочек остается нераскрытыми. Все это приводит к снижению урожая хлопка сырца, ухудшению его технологического качества.

Данные по урожаю свидетельствует о значительном преимуществе посева хлопчатника под пленкой и мульчированием навоза, где урожай хлопка сырца в сравнении с контрольным вариантом (открытое поле) больше на 4,9 и 8,4 ц/га. Наибольший урожай был получен в варианте, где применялся полиэтиленовая пленка – 39,7 ц/га.

Исследования проведенные в условиях орошаемых луговых почв показали, что при сравнении посевов хлопчатника в открытой поле и применением навоза, а также прозрачной полиэтиленовой пленки более высокий урожай хлопка-сырца получается при мульчировании. Итак, новая технология применения прозрачной пленки и навоза для мульчирования почвы обеспечивает благоприятного роста, развития и общей урожайности хлопчатника.

К тому, более высокий до морозный сбор был получен при значительно меньших производственных затратах на 1 центнер продукции.

Оптимизация почвенных условий в орошаемых луговых почвах за счет мульчирования почвы улучшает физические, агрохимические свойства почвы. Сохраняет от уплотнения, образования корки и увеличивает порозность почвы, а также положительно влияет на динамику, легкоусвояемых питательных элементов ( $N-NO_3$ ,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$  и др.)

В условиях староорошаемых луговых почв, мульчирования почвы с навозом и полиэтиленовой пленкой, можно считать эффективным энергосберегающим агротехническим приемом, позволяющим получить ранней урожай хлопка-сырца.

### **Список литературы**

1. Литвиненко А.Ф. Определение параметров водопроницаемости мульчированной почвы при дождевании. Ж.Почвоведение 1987. № 5.
2. Ураимов Т. и др. Применение пленки в хлопководстве и её влияние на агрохимические свойства почв. Почвоведения и агрохимия в XXI веке. (Сб. материалов международной научно практической конференции). Ташкент 2004.
3. Холикулов Ш. Изменение некоторых агрофизических свойств староорошаемых светлых сероземов при мульчировании. Новые технологии повышения плодородия почв (Сб. материалов международной научно практической конференции). Ташкент, 2004.

*Научное издание*

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ  
НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

Сборник научных трудов  
по материалам II Международной научно-практической  
конференции

г. Белгород, 31 мая 2015 г.

В семи частях  
Часть I

Подписано в печать 16.06.2015. Гарнитура Times New Roman.

Формат 60×84/16. Усл. п. л. 9,07. Тираж 100 экз. Заказ 79.

ООО «ЭПИЦЕНТР»

308010, г. Белгород, ул. Б.Хмельницкого, 135, офис 1

ИП Ткачева Е.П., 308000, г. Белгород, Народный бульвар, 70а