

ISSN 1819-4036

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Красноярский государственный аграрный университет

В Е С Т Н И К КрасГАУ

Выпуск 10

Красноярск 2012

Редакционный совет

- Н.В. Цугленок* – д-р техн. наук, проф., чл.-корр. РАСХН, действ. член АТН РФ, лауреат премии Правительства в области науки и техники, международный эксперт по экологии и энергетике, засл. работник высш. школы, почетный работник высш. образования РФ, ректор – *гл. научный редактор, председатель совета*
- Я.А. Кунгс* – канд. техн. наук, проф., засл. энергетик РФ, чл.-корр. ААО, СО МАН ВШ, федер. эксперт по науке и технике РИНКЦЭ Министерства промышленности, науки и технологии РФ – *зам. гл. научного редактора*
- А.С. Донченко* – д-р вет. наук, акад., председатель СО Россельхозакадемии – *зам. гл. научного редактора*

Члены совета

- М.Б. Абсалямов*, д-р культурологии, проф.
А.Н. Антамошкин, д-р техн. наук, проф.
Г.С. Вараксин, д-р с.-х. наук, проф.
Н.Г. Ведров, д-р с.-х. наук, проф., акад. Междунар. акад. аграр. образования и Петр. акад. наук и искусства
С.Т. Гайдин, д-р ист. наук, и.о. проф.
Г.А. Демиденко, д-р биол. наук, проф., чл.-корр. СО МАН ВШ
Н.В. Донкова, д-р вет. наук, проф.
Н.С. Железняк, д-р юрид. наук, проф.
Н.Т. Казакова, д-р филос. наук, проф.
Н.Н. Кириенко, д-р биол. наук, проф.
М.И. Лесовская, д-р биол. наук, проф.
Н.Н. Лукин, д-р филос. наук, проф.
А.Е. Луценко, д-р с.-х. наук, проф., чл. совета РУМЦ, ГНЦ СО МАН ВШ
Ю.А. Лютых, д-р экон. наук, проф., чл.-корр. Рос. инженер. акад., засл. землеустроитель РФ
А.И. Машанов, д-р биол. наук, проф., акад. РАЕН
В.Н. Невзоров, д-р с.-х. наук, проф., акад. РАЕН
И.П. Павлова, д-р ист. наук, доц.
Н.И. Селиванов, д-р техн. наук, проф.
М.Д. Смердова, д-р вет. наук, проф., акад. советник РАТН, чл.-корр. СО МАН ВШ
Н.А. Сурин, д-р с.-х. наук, проф., акад. РАСХН, засл. деятель науки РФ
Д.В. Ходос, д-р экон. наук, доц.
Г.И. Цугленок, д-р техн. наук, проф.
Н.И. Челелев, д-р техн. наук, проф.
В.В. Чупрова, д-р биол. наук, проф.
А.К. Шлепкин, д-р физ.-мат. наук, проф.
Л.А. Якимова, д-р экон. наук, доц.

Журнал «Вестник КрасГАУ» включен в утвержденный ВАК Перечень ведущих рецензируемых научных журналов, выпускаемых в Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук

Адрес редакции: 660017, г. Красноярск,
ул. Ленина, 117
тел. 8-(3912)-65-01-93
E-mail: rio@kgau.ru

Редактор *Т.М. Матрич*
Компьютерная верстка *А.А. Иванов*

Подписано в печать 17.10.2012 Формат 60x84/8
Тираж 250 экз. Заказ № 202
Усл.п.л. 34,75

Подписной индекс 46810 в Каталоге «Газеты. Журналы» ОАО Агентство «Роспечать»
Издается с 2002 г.

Вестник КрасГАУ. – 2012. – №10 (73).

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № 77-14267 от 06.12.2002 г.
ISSN 1819-4036



УПРАВЛЕНИЕ И БИЗНЕС

УДК 338

К.П. Шапоров, Н.Ф. Дитц, А.Ф. Крюков

ФОРМИРОВАНИЕ РЫНКА ИНФОРМАЦИОННЫХ УСЛУГ КАК ФАКТОРА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ОБЩЕСТВА*

В статье приведен сравнительный анализ основных направлений информатизации услуг государственной службы в республиках Хакасия и Бурятия. Обоснованы условия эффективного управления предоставлением государственных информационных услуг.

Ключевые слова: информатизация, информационное общество, портал государственных услуг.

K.P. Shaporov, N.F. Ditts, A.F. Krukov

INFORMATION SERVICES MARKET FORMATION AS THE FACTOR OF SOCIETY SOCIAL AND ECONOMIC DEVELOPMENT

The comparative analysis of services informatization basic directions in governmental service of Khakassia and Buryatia Republics is given in the article. The conditions of governmental information services provision effective management are substantiated.

Key words: informatization, information society, governmental services portal.

Цель. Сравнить показатели основных направлений информатизации услуг государственной гражданской службы в республиках Хакасия и Бурятия.

Задачи:

- формирование условий развития современной информационной и телекоммуникационной инфраструктуры рынка государственных, информационных услуг;
- расчет и сравнение показателей оказания информационных, государственных услуг в республиках Хакасия и Бурятия;
- обоснование условий эффективного государственного управления предоставлением государственных, информационных услуг.

Процесс информатизации общества в XXI веке приобрел глобальный характер. Информатизация коснулась всех сфер жизни и профессиональной деятельности людей: в экономике, науке, образовании, культуре, здравоохранении, бытовой сфере. Они приводят к кардинальным изменениям в сфере услуг. Эти преобразования человеческого бытия часто называют информационной революцией, которая базируется на широком использовании информационных технологий для решения потребителями стоящих перед ними нужд с помощью современных электронных средств, связанных между собой программными продуктами телекоммуникационных сетей. Последовательное и устойчивое расширение сфер воздействия современных достижений в области электронных телекоммуникационных технологий способствует становлению информационного общества с формированием рынка информационных услуг [4].

Интерес к проблемам формирования рынка информационных услуг для развития информационного общества является достаточно стабильным в течение последних пятнадцати лет. Подтверждением данного факта является повышенное внимание международного сообщества к вопросам информатизации. В декабре 2003 г. впервые в истории лидеры 150 стран мира собрались в Женеве на Всемирный саммит по информационному обществу для обсуждения глобальной задачи нового тысячелетия – построения информационного общества. Итогом его явилось заявление об общем стремлении и решимости построить ориентирован-

* Исследование осуществлено при поддержке Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 гг. (госконтракт № 02.740.11.0585).

ное на интересы и нужды людей, открытое для всех и направленное на развитие человечества информационное общество. В таком обществе каждый человек имеет возможность создавать информацию как знания и товар, пользоваться и обмениваться ими с тем, чтобы обеспечить отдельным лицам, общинам и народам условия для максимально полной реализации своего потенциала на рынке информационных услуг. Это должно содействовать их устойчивому развитию и повышению качества жизни на основе целей и принципов Устава Организации Объединенных Наций, при соблюдении в полном объеме принципов Всеобщей декларации прав человека [5].

Россия также не остается в стороне от процесса построения информационного рынка в глобальном информационном обществе. Отправной точкой его формирования принято считать составление Концепции формирования и развития единого информационного рыночного пространства России и соответствующих государственных информационных ресурсов еще с 1995 г. [4]. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации утверждена Распоряжением Президента Российской Федерации от 7 февраля 2008 г. № Пр-212. Целью формирования и развития информационного общества в Российской Федерации становится: повышение качества жизни граждан, обеспечение конкурентоспособности России, развитие экономической, социально-политической, культурной и духовной сфер жизни общества, совершенствование системы государственного управления на основе рыночного использования информационных и телекоммуникационных технологий [2].

К числу основных задач, требующих решения для достижения поставленной цели, отнесены [3]:

- разработка современной информационной и телекоммуникационной инфраструктуры рынка;
- предоставление на ее основе качественных информационных услуг и обеспечение высокого уровня доступности для населения информации и информационных технологий;
- обеспечение системы государственных гарантий конституционных прав гражданина в информационной сфере при получении услуг;
- развитие экономики Российской Федерации на основе использования информационных и телекоммуникационных технологий;
- повышение эффективности государственного управления и местного самоуправления, взаимодействия гражданского общества и бизнеса с органами государственной власти, качества и оперативности предоставления государственных услуг.

Реализация вышеуказанных задач до 2010 г. проходила в рамках Федеральной целевой программы «Электронная Россия». В апреле 2011 г. на заседании Правительственной комиссии по федеральной связи и технологическим вопросам информатизации были подведены ее окончательные итоги. Поставленные ключевые цели программы выполнены вопреки дефициту выделяемых бюджетных средств на реализацию программы. Начиная с 2009 г., приоритетным направлением было создание системы межведомственного электронного взаимодействия и формирование единого портала государственных услуг [7]. Данный портал становится функциональным инструментом рынка услуг, позволяющим гражданам получать государственные услуги, избегая очередей и лишних посещений различных ведомств.

На основе статистических данных, приводимых единственным исполнителем работ в части проектирования, создания и эксплуатации инфраструктуры электронного правительства ОАО «Ростелеком», представляется возможным вывести некоторые показатели, характеризующие государственные услуги, предоставляемые в электронной форме [6].

Расчет выполняется на примере двух регионов Сибирского федерального округа: республиках Бурятия и Хакасия, сопоставимых между собой по экономическим, демографическим и социальным характеристикам, имеющих региональные компоненты единого портала государственных услуг. Расчетным периодом является временной интервал с 01 января по 01 ноября 2011 г. Для расчета использовались следующие данные:

- количество зарегистрированных пользователей на портале;
- количество государственных услуг, полученных в электронном виде;
- общее количество государственных услуг, получение которых в электронной форме доступно для жителей данной территории (табл.).

Ключевым показателем можно считать среднее значение рабочего времени (РВср) на обработку запроса пользователя на одну услугу через республиканский портал государственных услуг, которое является показателем спроса. Оно равно отношению суммарного количества рабочих часов за рассматриваемый период к общему количеству обращений за государственными услугами.

За указанный период пользователями Республики Бурятия было запрошено 3409 государственных услуг в электронном виде, а пользователями Республики Хакасия – 2013. Количество рабочего времени за

анализируемый период составило 1638 ч. Таким образом, в каждые 29 минут длины временного интервала ($PВср (Б) = 0,48$ ч) рабочего времени оказывается одна государственная услуга, запрошенная пользователями Республики Бурятия, и каждые 49 минут длины временного интервала ($PВср (Х) = 0,81$ ч) – пользователями Республики Хакасия.

**Сводный отчет по региональным компонентам единого портала государственных услуг
в Сибирском федеральном округе**

Регион	Общее количество зарегистрированных пользователей	Зарегистрировано пользователей за период	Кол-во активных зарегистрированных пользователей за период	Количество опубликованных на портале региональных услуг	Количество опубликованных на портале муниципальных услуг	Суммарное количество запросов на услуги
Республика Бурятия	2 824	1 560	970	84	101	3 409
Республика Хакасия	1 464	985	625	68	1	2 013
Иркутская область	31 918	20 521	14 892	34	5	37 696
Новосибирская область	29 407	16 070	11 895	130	0	42 465
Алтайский край	28 484	19 978	15 155	90	460	33 189
Красноярский край	14 725	8 479	6 606	127	896	28 064
Кемеровская область	14 085	9 667	6 932	87	74	26 020
Омская область	13 151	9 231	7 392	127	51	22 981
Томская область	7 319	5 340	3 725	49	0	10 320
Забайкальский край	1 792	818	714	34	22	2 285
Республика Алтай	588	409	257	49	0	1 129
Республика Тыва	267	188	87	68	102	427
Итого	146 024	54 110	40 868	947	1 282	192 672

В соответствии с теорией массового обслуживания обработку обращений через портал государственных услуг можно отнести к простейшим однородным потокам, поскольку все заявки являются равноправными и при расчете рассматривается только факт заявки без уточнения деталей каждой конкретной заявки. Это позволяет в общем виде провести расчет интенсивности поступления запросов (λt), полученных через портал в рабочие часы:

$$\text{- для Республики Бурятия - } \lambda t_{\text{Б}} = \frac{1}{0,48} = 2,08 ;$$

$$\text{- для Республики Хакасия - } \lambda t_{\text{Х}} = \frac{1}{0,81} = 1,23 .$$

Величина данного показателя в Республике Бурятия выше на 41 % по отношению к показателю в Республике Хакасия и говорит о более активном спросе на услуги, оказываемые в электронном виде в Республике Бурятия. Это объясняется размещением на республиканском портале Бурятии большего количества

востребованных государственных услуг из общего перечня, утвержденного Распоряжением Правительства РФ от 17 декабря 2009 года № 1993-р. Он включает в себя 116 государственных услуг [1] (на республиканском портале Бурятии их представлено – 84, на портале Республики Хакасия только – 68, т.е. 72 и 58 % от общего их количества соответственно).

Вместе с тем заинтересованность пользователей обеих республик примерно равна. Этот вывод исходит из расчета среднего количества заказанных государственных услуг одним зарегистрированным пользователем (Згу):

$$\text{- для Республики Бурятия – Згу (Б)} = \frac{3409}{970} = 3,5 ;$$

$$\text{- для Республики Хакасия – Згу (Х)} = \frac{2013}{625} = 3,2 .$$

Таким образом, можно сделать вывод, что требуется повышение эффективности работы республиканского портала государственных услуг Хакасии в реализации конечных целей проекта – перехода к электронному взаимодействию населения и органов власти на рынке государственных информационных услуг. На рынке для совершенствования системы государственного управления и повышения социальной эффективности в процессе предоставления государственных услуг необходимо расширение их номенклатуры через региональный портал. Предполагается распространение подобной практики и на региональные порталы других субъектов РФ.

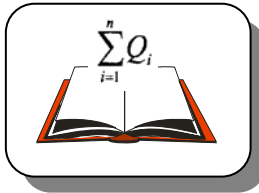
Возрастающее количество запросов в электронной форме на оказание государственных услуг, на наш взгляд, является показателем эффективности работы портала. Система порталов государственных услуг стала восприниматься как результативное и эффективное средство оказания государственных услуг с точки зрения и органов власти, и заявителей. Для заявителей – в первую очередь это единый источник актуальной, полной, непротиворечивой и точной информации по государственным услугам, а также возможность получения государственных услуг по принципу «одного окна». Конечным итогом запроса будет либо оказанная услуга, либо мотивированный отказ с обязательным документальным подтверждением. Это радикально отличается от получения услуги традиционным способом. Для уполномоченных органов власти и организаций – это фактор совершенствования системы управления в области результативности и эффективности предоставления государственных услуг, а также механизм организации межведомственного взаимодействия и наиболее эффективного использования информационного ресурса в сфере их ведения.

Международный опыт показывает, что высокие технологии, в том числе информационные и телекоммуникационные, уже стали локомотивом социально-экономического развития многих стран мира. А обеспечение гарантированного свободного доступа граждан к информации – одной из важнейших задач государств. Реализация проектов в области формирования рынка информационных услуг в устойчивом развитии информационного общества дает возможности для роста качества жизни граждан. Обеспечивается конкурентоспособность России при развитии экономической, социально-политической, культурной и духовной сфер жизни общества с совершенствованием системы государственного управления.

Литература

1. Распоряжение Правительства РФ от 17 декабря 2009 года № 1993-р.
2. Распоряжение Президента Российской Федерации от 7 февраля 2008 года № Пр-212.
3. *Филинов Е.Н., Бойченко А.В.* Нормативно-техническая база информационной инфраструктуры // Информационное общество. – 2000. – № 6.
4. Концепция формирования и развития единого информационного пространства России и соответствующих государственных информационных ресурсов. – www.nsc.ru/win/laws/russ_kon.htm.
5. <http://www.iis.ru/links>.
6. www.nsk.sibirtelecom.ru.
7. www.programs-gov.ru.





МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

УДК 519.644.7

К.А. Кириллов

МИНИМАЛЬНЫЕ КУБАТУРНЫЕ ФОРМУЛЫ, ТОЧНЫЕ ДЛЯ ПОЛИНОМОВ ХААРА МАЛЫХ СТЕПЕНЕЙ В ДВУМЕРНОМ СЛУЧАЕ

В работе получена нижняя оценка числа узлов кубатурных формул, точных для полиномов Хаара в двумерном случае, для $d=2$ и $d=3$ приведены примеры минимальных формул, обладающих d -свойством.

Ключевые слова: минимальные кубатурные формулы, функции Хаара, полиномы Хаара, d -свойство.

К.А. Kirillov

MINIMAL CUBATURE FORMULAS EXACT FOR HAAR POLYNOMIALS OF LOW DEGREES IN TWO-DIMENSIONAL CASE

The lower assessment for cubature formulas node number that are exact for Haar polynomials in two-dimensional case is obtained. Examples of minimal cubature formulas with Haar d -property for $d=2$ and $d=3$ are given in the article.

Key words: minimal cubature formulas, Haar functions, Haar polynomials, d -property.

Введение. Значительный интерес в теории приближенного интегрирования вызывает задача построения минимальных кубатурных (квадратурных) формул, точных для некоторого заданного набора функций, т. е. таких формул, которые точно интегрируют указанные функции, используя наименьшее возможное число узлов. Многие работы известных авторов посвящены проблеме построения минимальных формул приближенного вычисления интегралов, точных для алгебраических и тригонометрических многочленов.

Кубатурные формулы, точные на алгебраических полиномах, восходят еще к Гауссу. Минимальные формулы приближенного вычисления интегралов, точные на тригонометрических многочленах, рассматривались в работах И.И. Кеда, М.В. Носкова, И.П. Мысовских и других авторов. Кубатурные формулы, точные для системы функций Хаара, можно найти в монографии И.М. Соболя [1], использовавшего точность формул приближенного интегрирования на конечных суммах Хаара при выводе оценок погрешности этих формул. Вопрос минимизации числа узлов не рассматривался.

Минимальные квадратурные формулы с произвольной суммируемой функцией, точные для функций Хаара, были описаны в [2].

В настоящей работе в двумерном случае выведена нижняя оценка числа узлов кубатурных формул, обладающих d -свойством ($d > 1$), – формул, точных для полиномов Хаара степеней, не превосходящих заданного числа d .

Для $d = 2$ и $d = 3$ приведены примеры формул, обладающих d -свойством, минимальность которых устанавливается с помощью полученной оценки.

1. Основные определения и вспомогательные утверждения

В настоящей работе используется оригинальное определение функций $\chi_{m,j}(x)$, введенное А. Хааром [3], отличное от определения этих функций, приведенного И.М. Соболем [1].

Двоичными промежутками $I_{m,j}$ назовем промежутки с концами в точках $(j-1)/2^{m-1}, j/2^{m-1}$ ($m = 1, 2, \dots, j = 1, 2, \dots, 2^{m-1}$). Если левый конец двоичного промежутка совпадает с 0, то будем считать этот промежуток замкнутым слева, если правый конец совпадает с 1 – замкнутым справа. Остальные двоичные промежутки считаются открытыми. Левую и правую половины $I_{m,j}$ (без середины этого двоичного промежутка) будем обозначать $I_{m,j}^-$ и $I_{m,j}^+$ соответственно.

Двоичными прямоугольниками назовем множества $I_{m_1, j_1} \times I_{m_2, j_2}$, замкнутыми двоичными прямоугольниками – замыкания этих множеств, $m_n = 1, 2, \dots, j_n = 1, 2, \dots, 2^{m_n-1}$, $n = 1, 2$.

Система функций Хаара строится группами: группа номер m содержит 2^{m-1} функций $\chi_{m,j}(x)$, где $m = 1, 2, \dots, j = 1, 2, \dots, 2^{m-1}$. Функции Хаара $\chi_{m,j}(x)$ определим следующим образом:

$$\chi_{m,j}(x) = \begin{cases} 2^{(m-1)/2} & \text{при } x \in I_{m,j}^-, \\ -2^{(m-1)/2} & \text{при } x \in I_{m,j}^+, \\ 0 & \text{при } x \in [0,1] \setminus \overline{I_{m,j}}, \\ 0,5 [\chi_{m,j}(x-0) + \chi_{m,j}(x+0)], & \text{если } x \text{ – внутренняя} \\ & \text{точка разрыва,} \end{cases}$$

где $\overline{I_{m,j}} = [(j-1)/2^{m-1}, j/2^{m-1}]$; $m = 1, 2, \dots$; $j = 1, 2, \dots, 2^{m-1}$.

В систему функций Хаара включают также функцию $\chi_{0,0}(x) \equiv 1$, которая остается вне групп.

В двумерном случае полиномами Хаара степени d назовем линейные комбинации с вещественными коэффициентами мономов Хаара:

$$\chi_{m_1, j_1}(x_1) \chi_{m_2, j_2}(x_2), \quad \text{где } m_1 + m_2 = 0, 1, \dots, d;$$

$$j_n = \begin{cases} 1, 2, \dots, 2^{m_n-1}, & \text{если } m_n \neq 0, \\ 0, & \text{если } m_n = 0, \end{cases} \quad n = 1, 2,$$

причем хотя бы один из коэффициентов при мономах Хаара степени d ($m_1 + m_2 = d$) отличен от нуля.

Будем рассматривать кубатурные формулы

$$I[f] = \int_0^1 \int_0^1 f(x_1, x_2) dx_1 dx_2 \approx \sum_{j=1}^N C_j f(x_1^{(j)}, x_2^{(j)}) = Q[f], \quad (1)$$

где $(x_1^{(j)}, x_2^{(j)}) \in [0,1]^2$ – узлы формулы (1); C_j – коэффициенты при ее узлах (вещественные числа); $j = 1, 2, \dots, N$; $f(x_1, x_2)$ – функция, определенная и суммируемая на множестве $[0,1]^2$.

Будем говорить, что формула (1) обладает d -свойством Хаара, или просто d -свойством, если она точна для любого полинома Хаара $P(x_1, x_2)$ степени, не превосходящей d , то есть $Q[P] = I[P]$.

Приведем вспомогательные утверждения, которые понадобятся для вывода нижней оценки числа узлов кубатурных формул (1), обладающих d -свойством.

В [2] показано, что существуют полиномы Хаара степени m , которые удовлетворяют равенству

$$\kappa_{m,j}(x) = \begin{cases} 2^m & \text{при } x \in I_{m+1,j}, \\ 2^{m-1} & \text{при } x \in \overline{I_{m+1,j}} \setminus I_{m+1,j}, \\ 0 & \text{при } x \in [0,1] \setminus \overline{I_{m+1,j}}, \end{cases} \quad (2)$$

где $m = 1, 2, \dots, j = 1, 2, \dots, 2^m$.

Имеет место

Лемма 1 [2]. Функции $\kappa_{m,1}(x)$, $\kappa_{m,2}(x)$, ..., $\kappa_{m,2^m}(x)$ образуют базис в линейном пространстве полиномов Хаара степеней, не превосходящих m .

Функции $\kappa_{d,k}(x_1)$, $\kappa_{d,k}(x_2)$, $\kappa_{l,i}(x_1)\kappa_{m,j}(x_2)$ будем называть k -мономами степени d , где $k = 1, 2, \dots, 2^d$, $l + m = d$, $i = 1, 2, \dots, 2^l$, $j = 1, 2, \dots, 2^m$.

Из леммы 1 следует

Лемма 2. Кубатурная формула (1) обладает d -свойством тогда и только тогда, когда она точна для всех k -мономов степени d .

Из равенства (2) следует, что каждый замкнутый двоичный прямоугольник площади 2^{-d} является носителем некоторого k -монома степени d , причем $I_{n+1,i} \times I_{m+1,j} = \text{supp}\{\kappa_{ni}(x_1)\kappa_{mj}(x_2)\}$, $I_{n+1,i} \times [0, 1] = \text{supp}\{\kappa_{ni}(x_1)\}$, $[0, 1] \times I_{m+1,j} = \text{supp}\{\kappa_{mj}(x_2)\}$, $n, m = 1, 2, \dots, i = 1, 2, \dots, 2^n, j = 1, 2, \dots, 2^m$.

Докажем следующие утверждения.

Лемма 3. Если $K_d(x_1, x_2)$ – произвольный k -моном степени d , то

$$I[K_d] = \int_0^1 \int_0^1 K_d(x_1, x_2) dx_1 dx_2 = 1. \quad (3)$$

Доказательство. Из соотношения (2) следует, что $K_d(x_1, x_2) = 2^d$ во внутренних точках множества $\text{supp}\{K_d\}$. Учитывая, что $\text{supp}\{K_d\}$ – двоичный прямоугольник площади 2^{-d} , приходим к равенству (3).

Лемма доказана.

Лемма 4. В точках непрерывности функции Хаара $\chi_{m,j}(x)$ ($m = 1, 2, \dots, j = 1, 2, \dots, 2^{m-1}$) имеет место равенство

$$\chi_{m,j}^2(x) = \kappa_{m-1,j}(x). \quad (4)$$

Всюду, за исключением точек, в которых функции $\chi_{k,i}(x)$ и $\chi_{m,j}(x)$ одновременно терпят разрыв (если такие точки существуют), произведение этих функций

$$\chi_{k,i}(x)\chi_{m,j}(x) = \begin{cases} 2^{(k-1)/2} \chi_{m,j}(x), & \text{если } x \in I_{m,j} \subseteq I_{k,i}^-, \\ -2^{(k-1)/2} \chi_{m,j}(x), & \text{если } x \in I_{m,j} \subseteq I_{k,i}^+, \\ 0 & \text{в остальных случаях,} \end{cases} \quad (5)$$

где $m \geq k$; $i \neq j$ при $m = k$.

Равенство (4) следует из соотношения (2), справедливость равенства (5) устанавливается непосредственно.

Лемма 5. Если кубатурная формула (1) обладает d -свойством, то каждый замкнутый двоичный прямоугольник площади 2^{-d} содержит хотя бы один узел этой формулы.

Доказательство. Предположим, что некоторый замкнутый двоичный прямоугольник площади 2^{-d} не содержит ни одного узла кубатурной формулы (1). Обозначим через $K_d(x_1, x_2)$ k -моном степени d , носителем которого является этот прямоугольник. Тогда $Q_N[K_d] = 0$, но в силу леммы 3 $I[K_d] = 1$. Полученное противоречие с условием точности формулы для $K_d(x_1, x_2)$ доказывает лемму.

2. Нижняя оценка числа узлов кубатурных формул, обладающих d -свойством

В настоящем разделе доказываются теоремы 1, 2, следствием которых является нижняя оценка числа узлов кубатурных формул (1), обладающих d -свойством (утверждение теоремы 3).

Теорема 1. Если координаты узлов кубатурной формулы (1), обладающей d -свойством ($d > 1$), не являются точками разрыва ни одной из функций Хаара $(d-1)$ -й группы, то число узлов этой формулы удовлетворяет следующему неравенству:

$$N \geq 2^d.$$

Доказательство. Воспользуемся техникой доказательства, примененной в [4].

Положим $f_1(x_1, x_2) \equiv 1$, $f_2(x_1, x_2) = \chi_{1,1}(x_1)$, $f_3(x_1, x_2) = \chi_{1,1}(x_2)$, $f_4(x_1, x_2) = \chi_{1,1}(x_1)\chi_{1,1}(x_2)$, $f_5(x_1, x_2) = \chi_{2,1}(x_1)$, $f_6(x_1, x_2) = \chi_{2,2}(x_1)$, $f_7(x_1, x_2) = \chi_{2,1}(x_1)\chi_{1,1}(x_2)$, $f_8(x_1, x_2) = \chi_{2,2}(x_1)\chi_{1,1}(x_2), \dots, f_{2^{d-1}+1}(x_1, x_2) = \chi_{d-1,1}(x_1)$, $f_{2^{d-1}+2}(x_1, x_2) = \chi_{d-1,2}(x_1), \dots, f_{3 \times 2^{d-2}}(x_1, x_2) = \chi_{d-1,2^{d-2}}(x_1)$, $f_{3 \times 2^{d-2}+1}(x_1, x_2) = \chi_{d-1,1}(x_1)\chi_{1,1}(x_2)$, $f_{3 \times 2^{d-2}+2}(x_1, x_2) = \chi_{d-1,2}(x_1)\chi_{1,1}(x_2), \dots, f_{2^d}(x_1, x_2) = \chi_{d-1,2^{d-2}}(x_1)\chi_{1,1}(x_2)$.

$$\sum_{j=1}^N C_j f_l(x_1^{(j)}, x_2^{(j)}) f_{l'}(x_1^{(j)}, x_2^{(j)}) = Q_N[f_l f_{l'}], \quad l, l' = 1, 2, \dots, 2^d.$$

Так как среди $x_1^{(j)}, x_2^{(j)}$ ($j=1, 2, \dots, N$) нет точек разрыва функций $\chi_{d-1,1}, \chi_{d-1,2}, \dots, \chi_{d-1,2^{d-2}}$, а значит и точек разрыва функций Хаара первых $d-2$ групп, то, согласно лемме 4, $f_l f_{l'}$ можно рассматривать как полином Хаара, степень которого не превосходит d . Тогда в силу того, что кубатурная формула (1) обладает d -свойством,

$$Q_N[f_l f_{l'}] = I[f_l f_{l'}].$$

Из свойства ортонормированности системы функций Хаара, доказанного в [6], следует, что при $l \neq l'$

$$\int_0^1 \int_0^1 f_l(x_1, x_2) f_{l'}(x_1, x_2) dx_1 dx_2 = 0,$$

а при $l = l'$

$$\int_0^1 \int_0^1 f_l(x_1, x_2) f_{l'}(x_1, x_2) dx_1 dx_2 = 1.$$

Таким образом,

$$\sum_{j=1}^N C_j f_l(x_1^{(j)}, x_2^{(j)}) f_{l'}(x_1^{(j)}, x_2^{(j)}) = \delta_{ll'}, \quad (6)$$

где $\delta_{ll'}$ – символ Кронекера.

Введем в рассмотрение матрицы

$$F = \begin{pmatrix} f_1(x_1^{(1)}, x_2^{(1)}) & f_1(x_1^{(2)}, x_2^{(2)}) & \dots & f_1(x_1^{(N)}, x_2^{(N)}) \\ f_2(x_1^{(1)}, x_2^{(1)}) & f_2(x_1^{(2)}, x_2^{(2)}) & \dots & f_2(x_1^{(N)}, x_2^{(N)}) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ f_{2^d}(x_1^{(1)}, x_2^{(1)}) & f_{2^d}(x_1^{(2)}, x_2^{(2)}) & \dots & f_{2^d}(x_1^{(N)}, x_2^{(N)}) \end{pmatrix},$$

$$\tilde{C} = \begin{pmatrix} C_1 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots \\ 0 & \dots & C_N \end{pmatrix}.$$

Тогда равенство (6) равносильно соотношению

$$F \tilde{C} F^T = E,$$

где E – единичная матрица порядка 2^d . Так как ранг произведения матриц не превосходит ранга каждого из сомножителей, то

$$N \geq \text{rank}(F) = \text{rank}(F \tilde{C} F^T) = \text{rank}(E) = 2^d.$$

Теорема доказана.

Теорема 2. Если одна из координат хотя бы одного узла кубатурной формулы (1), обладающей d -свойством ($d \geq 2$), является точкой разрыва некоторой функции Хаара $(d-1)$ -й группы, то для числа узлов этой формулы имеет место следующее неравенство:

$$N \geq 2^{d-1} + 1. \quad (7)$$

Доказательство. Для определенности будем считать, что первая координата некоторого узла $(x_1^{(p)}, x_2^{(p)})$ кубатурной формулы (1) является точкой разрыва одной из функций Хаара $(d-1)$ -й группы, т. е.

$$x_1^{(p)} = \frac{j_p}{2^{d-1}}, \quad 0 \leq j_p \leq 2^{d-1} - 1.$$

Рассмотрим следующие замкнутые двоичные прямоугольники площади 2^{-d} : $[0, 2^{-d}] \times [0, 1]$, $[2 \cdot 2^{-d}, 3 \cdot 2^{-d}] \times [0, 1]$, $[(2j_p - 2) \cdot 2^{-d}, (2j_p - 1) \cdot 2^{-d}] \times [0, 1]$, $[(2j_p + 1) \cdot 2^{-d}, (2j_p + 2) \cdot 2^{-d}] \times [0, 1]$, $[(2j_p + 3) \cdot 2^{-d}, (2j_p + 4) \cdot 2^{-d}] \times [0, 1], \dots$, $[1 - 2^{-d}, 1] \times [0, 1]$.

В соответствии с леммой 5 каждый из них содержит хотя бы один узел кубатурной формулы (1). Так как эти прямоугольники попарно не пересекаются и их число равно 2^{d-1} , то, учитывая узел $(x_1^{(p)}, x_2^{(p)})$, не принадлежащий ни одному из указанных прямоугольников, получаем неравенство (7).

Теорема доказана.

Из теорем 1, 2 следует

Теорема 3. Для числа узлов кубатурной формулы (1), обладающей d -свойством ($d \geq 2$), справедлива оценка (7).

3. Примеры минимальных кубатурных формул

Для $d = 2$ и $d = 3$ приведем примеры кубатурных формул (1), обладающих d -свойством, с числом узлов $N = 2^{d-1} + 1$.

Несложно доказать точность первой из этих формул для всех k -мономов степени 2, а второй — для всех k -мономов степени 3, откуда на основании леммы 2 следует, что они обладают d -свойством для $d = 2$ и $d = 3$ соответственно. В силу теоремы 3 указанные кубатурные формулы являются минимальными.

Пример 1. $d = 2, \quad N = 3: \quad (x_1^{(1)}, x_2^{(1)}) = (1/4, 1/2), \quad (x_1^{(2)}, x_2^{(2)}) = (5/8, 1/8),$
 $(x_1^{(3)}, x_2^{(3)}) = (7/8, 7/8), \quad C_1=1/2, \quad C_2=1/4, \quad C_3=1/4.$

Пример 2. $d = 3, \quad N = 5: \quad (x_1^{(1)}, x_2^{(1)}) = (1/8, 1/2), \quad (x_1^{(2)}, x_2^{(2)}) = (5/16, 1/16),$
 $(x_1^{(3)}, x_2^{(3)}) = (1/2, 7/8), \quad (x_1^{(4)}, x_2^{(4)}) = (3/4, 1/4), \quad (x_1^{(5)}, x_2^{(5)}) = (15/16, 11/16), \quad C_1=1/4,$
 $C_2=1/8, \quad C_3=1/4, \quad C_4=1/4, \quad C_5=1/8.$

Заключение

В [1] рассмотрены кубатурные формулы

$$\int_0^1 \dots \int_0^1 f(x_1, \dots, x_n) dx_1 \dots dx_n \approx N^{-1} \sum_{j=1}^N f(x_1^{(j)}, \dots, x_n^{(j)}) \quad (8)$$

с узлами $(x_1^{(j)}, \dots, x_n^{(j)}) \in [0, 1]^n$, образующими Π_τ -сетки – сетки, состоящие из $N = 2^\nu$ узлов и удовлетворяющие условию: каждый двоичный параллелепипед объема $2^{1-\nu}$ содержит 2^τ точек сетки ($\nu > \tau$).

В [1] установлено, что эти формулы обладают $(\nu-\tau)$ -свойством, а также показано, что при $n = 2$ и $n = 3$ Π_τ -сетки со сколь угодно большим числом $N = 2^\nu$ узлов существуют для любых значений $\tau = 0, 1, 2, \dots$

Следовательно, в двумерном случае при фиксированном d минимальными формулами приближенного интегрирования на множестве тех кубатурных формул вида (8), которые обладают d -свойством, являются формулы указанного вида с 2^d узлами, образующими Π_0 -сетки.

Заметим, что число узлов, построенных в примерах 1, 2 минимальных кубатурных формул, обладающих d -свойством, меньше чем 2^d .

Литература

1. Соболев И.М. Многомерные квадратурные формулы и функции Хаара. – М.: Наука, 1969. – 288 с.
2. Кириллов К.А., Носков М.В. Минимальные квадратурные формулы, точные для полиномов Хаара // Журнал вычислительной математики и математической физики. – 2002. – Т. 42. – № 6. – С. 791–799.
3. Haar A. Zur Theorie der Orthogonalen Funktionensysteme // Math. Ann. – 1910. – Vol. 69. – P. 331–371.
4. Носков М.В., Осипов Н.Н. Минимальные приближенные представления линейных функционалов, точные на алгебраических многочленах // Кубатурные формулы и их приложения: сб. тр. IV семинара-совещания. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 1997. – С. 57–75.



УДК 519.8

А.А. Городов, Э.В. Надьров,
Д.В. Паршуков, О.В. Демьяненко

ОБ ОДНОЙ КАЧЕСТВЕННОЙ МЕТОДИКЕ ОЦЕНКИ РИСКОВ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИНВЕСТИРОВАНИЯ В РАЗЛИЧНЫЕ МОМЕНТЫ ВРЕМЕНИ

В статье рассмотрена качественная методика оценки рисков инновационной целесообразности инвестирования в различные моменты времени. Предложено использовать для прогнозирования метод числовых рядов.

Ключевые слова: риск, метод числовых рядов, ставка дисконтирования, премия на риски, авторегрессия.

A.A. Gorodov, E.V. Nadyrov,
D.V. Parshukov, O.V. Demyanenko

ABOUT ONE QUALITATIVE TECHNIQUE FOR THE INVESTMENT EXPEDIENCY RISKS ASSESSMENT DURING THE VARIOUS TIME MOMENTS

The qualitative technique for the investment innovative expediency risks assessment during the various time moments is considered in the article. The numerical ranks method is offered to use for forecasting.

Key words: risk, numerical ranks method, discounting rate, risks award, auto-regression.

Введение. Основная характеристика инвестиционного проекта – финансовый поток расходов и доходов. Этот поток представляет собой модель предполагаемого потока платежей по проекту и строится на основе совокупности прогнозных оценок на время реализации проекта. Инвестиционный проект, рассматриваемый в условиях определенности, описывается своим чистым денежным потоком $R_0, R_1, R_2, \dots, R_n$ в моменты времени $t = 0, t_1, t_2, \dots, t_n$ соответственно, где $0 < t_1 < t_2 < \dots < t_n = T$. Начало проекта $t = 0$ – момент вложения исходной инвестиции в размере I , T – срок проекта [3].

Для оценки эффективности инвестиционного проекта используют четыре показателя [3], основанные на дисконтировании членов финансового потока проекта к моменту $t = 0$:

- чистая современная стоимость проекта (*net present value, NPV*);
- внутренняя норма доходности (*internal rate of return, IRR*);
- срок окупаемости (*discounted payback period, DPP*);
- индекс доходности (*profitability index, PI*).

Каждый из показателей – это результат сопоставления современных стоимостей инвестиций в проект и отдачи от инвестиций. Для дисконтирования членов финансового потока проекта применяется процентная ставка r . Остановимся на показателе *NPV*.

Соотношение для *NPV* имеет следующий вид:

$$NPV = -I + \sum_{i=1}^N \frac{C_i}{(1+r_i)^i}, \quad (1)$$

где I – стартовый объем инвестиций; N – число плановых интервалов (периодов) инвестиционного процесса, соответствующих сроку жизни проекта; C_i – оборотное сальдо поступлений и платежей в i -м периоде; r_i – ставка дисконтирования, выбранная для i -го периода с учетом оценок ожидаемой стоимости используемого в проекте капитала.

Один из самых удобных способов учесть риски по проекту – отразить их уровень в ставке дисконтирования, которая применяется в расчетах показателей экономической эффективности проекта (NPV, IRR, PI, DPP). Для этих целей, по мнению автора, наиболее подходящим является кумулятивный метод расчета, позволяющий выявить различные факторы риска путем использования методологии теории нечетких множеств и прогнозирования по методу числовых рядов.

Пусть r – ставка дисконтирования, %. Ставка состоит из двух частей

$$r = r_c + r_f, \quad (2)$$

где r_c – безрисковая ставка доходности, %;
 r_f – поправка (премия) на риски, %.

В качестве безрисковой ставки обычно используют среднегодовое значение доходности ценных бумаг, соответствующих инвестиционному проекту по срокам и валюте. Например, если предполагаемая валюта инвестиций доллары, то во внимание принимается ставка доходности казначейских облигаций США, срочность которых примерно соответствует сроку инвестиций. Также за безрисковую ставку доходности можно принимать доходность по долгосрочным облигациям правительства РФ, по депозитам Сбербанка, а также по иностранным государственным ценным бумагам со сроком погашения 10–20 лет. Рекомендуют использовать доходность по долгосрочным рублевым депозитам Сбербанка, на начало текущего года она составляла от 5,25 до 12%.

Однако, по мнению автора, первоначальным этапом управления рисками инвестиционного проекта является выбор оптимального момента начала его реализации, то есть момента инвестирования капитала. Таким образом, задача управления риска будет сводиться к прогнозированию и оценке ряда факторов, влияющих на будущую эффективность инвестиционных вложений. Причем количество этих факторов должно быть по возможности минимальным. Для реализации вышесказанного предлагаем использовать метод числовых рядов [1], а в качестве факторов следующие два индекса: Dow Jones и USDX.

Методика оценки риска целесообразности инвестирования в различные моменты времени на основе метода числовых рядов (МЧР) по индексу Dow Jones

Риском мы будем называть вероятность ущерба при вложении средств в инвестиционный проект в выбранном временном интервале.

Риск в случае возрастающего тренда будем оценивать по следующей формуле:

$$Risk = P_{In} = 1 - \sum_{i=1}^k a_i, \quad (3)$$

где $\sum_{i=1}^k a_i = S_k$ – частичная сумма нормированного числового ряда $\sum_{i=1}^{\infty} a_i = 1$, который будем интерпретировать как сумму вероятностей событий, образующих полную группу обобщенного пуассоновского процесса, эффективно моделирующего выбранный индекс (x_i) в терминах [1].

При этом подбор числового ряда будет осуществляться по МЧР

$$y_{t+1}^{(m;k)} = \sum_{i=0}^{k-1} a_i^{(m;p)} x_{t-i+1}, \quad (4)$$

где x_i – рассматриваемый индекс; $y_{t+1}^{(m;k)}$ – модельное значение x_i ; m – номер нормированного числового ряда из базы рядов [1]; k – порядок модели, верхний индекс $(m;k)$ – указывает на номер ряда и на порядок модели.

Ошибку построения модели будем оценивать так [1]

$$\Delta = \frac{1}{t-1} \sum_{i=1}^{t-1} \left(\frac{x_i - y_i^{(m;k)}}{x_i} \right)^2. \quad (5)$$

Рассмотрим индекс Dow Jones с возрастающей динамикой в период начала оживления деловой активности с 09.03.2009 по 22.03.2010.

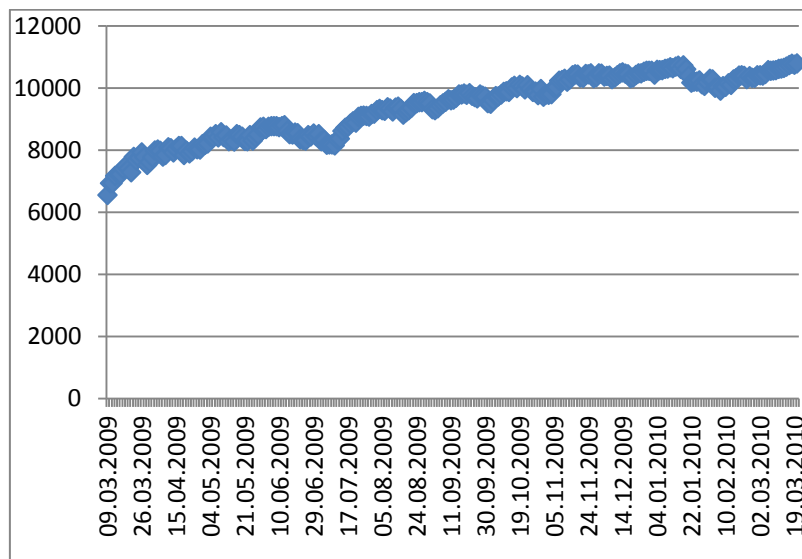


Рис. 1. Индекс Dow Jones с 09.03.2009 по 22.03.2010

Используя метод числовых рядов, аппроксимируем данную динамику, выбрав порядок модели авто-регрессии и структуру числового ряда по минимальной ошибке.

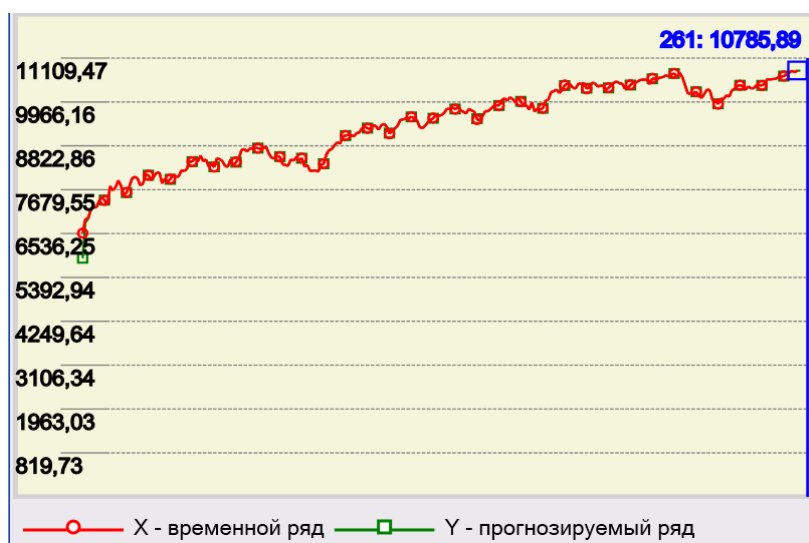


Рис. 2. Визуализация расчетов индекса Dow Jones с 09.03.2009 по 22.03.2010

Расчеты показали, что с минимальной ошибкой $\Delta = 0,0231$, или $\Delta = 2,31\%$, лучшим будет знак-положительный нормированный числовой ряд $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{9}{10^i} = \frac{9}{10} + \frac{9}{100} + \frac{9}{1000} + \dots$. При этом порядок модели (длина числового ряда, используемая для аппроксимации) равен 17 значениям.

Разобьем исходный ряд данных на 17 примерно равных промежутков по 15–16 значений, преобразовав исходный индекс в кусочно-линейную функцию. Первый промежуток будет с 09.03.2009 по 30.03.2009. Для каждого из этих промежутков можно определить величину риска, согласно формуле (1). Так, риск для первого промежутка будет:

$$Risk_1 = P_{In} = 1 - \sum_{i=1}^{17} \frac{9}{10^i} = 1 - \left[\frac{9}{10} + \frac{9}{100} + \frac{9}{1000} + \dots + \frac{9}{10^{17}} \right] \approx 0.$$

Второй промежуток с 31.03.2009 по 24.04.2009, риск будет

$$Risk_2 = P_{In} = 1 - \sum_{i=2}^{16} \frac{9}{10^i} = 1 - \left[\frac{9}{100} + \frac{9}{1000} + \dots + \frac{9}{10^{16}} \right] \approx \frac{9}{10}.$$

В последующие промежутки риск растет незначительно. Последний промежуток 01.03.2010 по 22.03.2010, риск в этот промежуток составит

$$Risk_{17} = P_{In} = 1 - \sum_{i=17}^{17} \frac{9}{10^i} = 1 - \left[\frac{9}{10^{17}} \right] \approx 1.$$

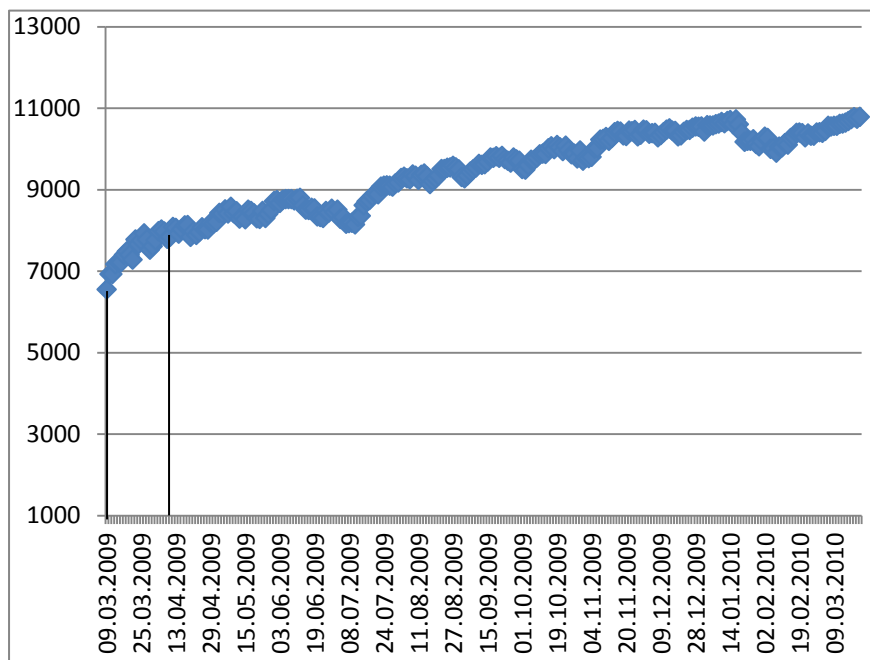


Рис. 3. Диапазоны вложения с минимальным риском по индексу индексу Dow Jones с 09.03.2009 по 22.03.2010

На рисунке 3 представлен диапазон, в котором риск вложения средств в инвестиционный проект минимален.

Далее рассмотрим достаточно продолжительную предысторию индекса Dow Jones с 04.03.2003 по 03.01.2012.

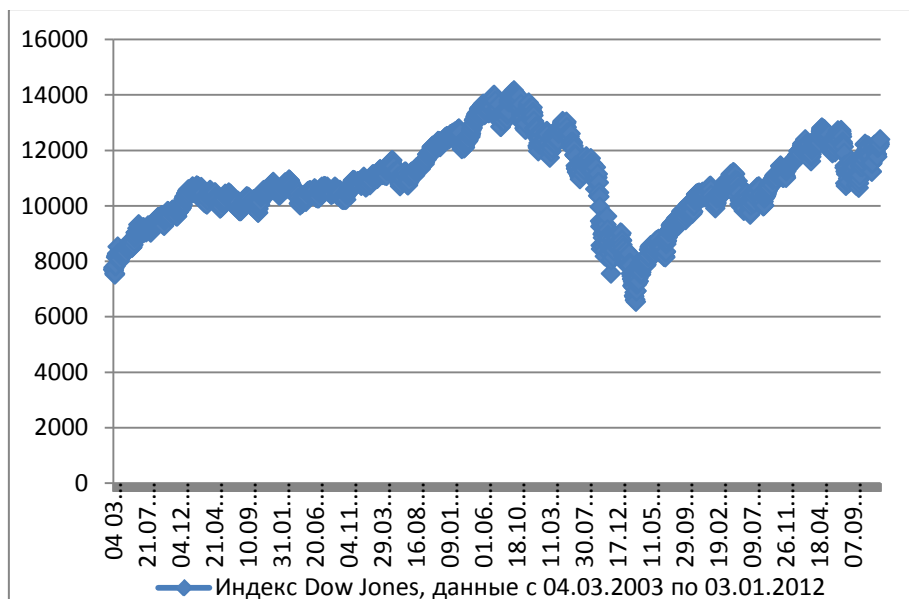


Рис. 4. Индекс Dow Jones с 04.03.2003 по 03.01.2012

Рассмотрев структуру, можно выделить следующие направления изменения данного показателя (табл. 1).

Таблица 1

Структура изменения индекса Dow Jones с 04.03.2003 по 03.01.2012

Номер периода	Начало периода	Конец периода	Тип тренда	Продолжительность периода, дн.
1	04.03.2003	22.01.2004	Возрастающий	231
2	22.01.2004	24.03.2005	Постоянный	298
3	24.03.2005	01.10.2007	Возрастающий	637
4	01.10.2007	10.03.2008	Убывающий	111
5	10.03.2008	06.05.2008	Возрастающий	41
6	06.05.2008	09.03.2009	Убывающий	212
7	09.03.2009	22.03.2010	Возрастающий	262
8	22.03.2010	02.07.2010	Убывающий	74
9	02.07.2010	03.05.2011	Возрастающий	211
10	03.05.2011	18.08.2011	Убывающий	75
11	18.08.2011	03.01.2012	Возрастающий	95

Как показали расчеты для возрастающих трендов, во всех случаях был оптимальным знакоположительный нормированный числовой ряд $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{9}{10^i} = \frac{9}{10} + \frac{9}{100} + \frac{9}{1000} + \dots$. Порядок авторегрессии при этом в среднем составил 17, как и в приведенных расчетах. Поэтому порядок определения и полученную величину риска можно сохранить для случаев возрастания.

Следует отметить тот факт, что сохранение вида числового ряда и порядка авторегрессии при моделировании всех участков дает возможность утверждать о постоянстве характерного фактора, изменяющего направление развития уровня деловой активности в США.

Величину продолжительности промежутков на всех периодах возрастающего тренда определим по формуле

$$\delta = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{l_i}{k}, \tag{6}$$

где δ – продолжительность промежутков периода; k – длина периода; n – количество периодов.
 Определим среднюю продолжительность интервалов возрастающего тренда

$$\delta = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 l_i = \frac{1}{6} \cdot \frac{231+637+41+262+211+95}{17} = 14,5.$$

Для выявления интервала с минимальным риском мы должны определить точку \min возрастающего тренда или точку начала роста g_0 . Последующая точка g_1 будет находиться на расстоянии $\delta = 14,5$ дн. от g_0 . Аналогичным образом выявим и другие точки. По той причине, что только в первый промежуток риск минимален, поэтому весь возрастающий тренд можно разбить на 2 интервала.

Подведем итог полученных расчетов (табл. 2).

Таблица 2

Соответствия значений данного ряда уровню риска для возрастающего тренда

Risk	Возрастающий тренд	
	0	0,9
Степень риска	Низкая	Высокая
Продолжительность	$[g_0, g_1)$	$[g_1, g_{17}]$

Продолжительность выделенных периодов в большинстве случаев не превышает года, поэтому предложенный подход позволяет оценить возможный риск инвестиционного проекта на краткосрочную и среднесрочную перспективу с полным возвращением инвестиций в этот период.

Методика оценки риска целесообразности инвестирования в различные моменты времени на основе МЧР по индексу USDX

Рассмотрим индекс USDX в период с 10.10.2009 по 05.01.2012 (рис. 5).

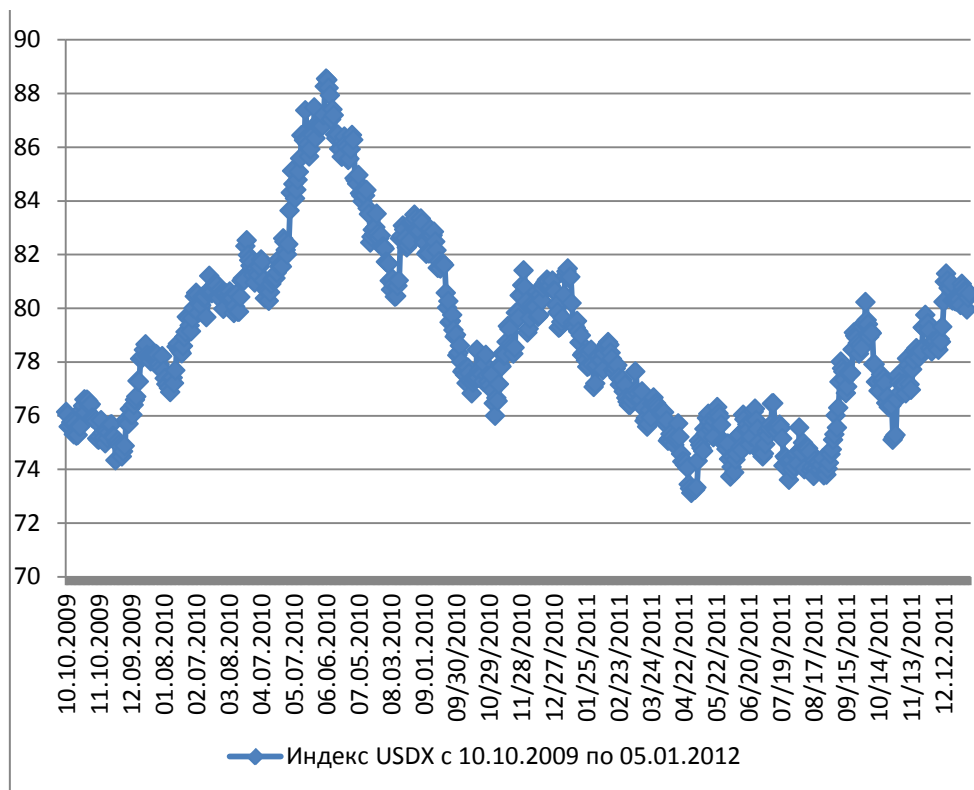


Рис. 5. Индекс USDX с 10.10.2009 по 05.01.2012

Выделим структуру изменения данного индекса и типы тенденции на разных участках.

Структура изменения индекса USDX с 10.10.2009 по 05.01.2012

Номер периода	Начало периода	Конец периода	Тип тренда	Продолжительность периода, дн.
1	10.10.2009	25.11.2009	Убывающий	39
2	25.11.2009	06.06.2009	Возрастающий	163
3	06.06.2009	06.08.2010	Убывающий	54
4	06.08.2010	31.08.2010	Возрастающий	22
5	31.08.2010	04.11.2010	Убывающий	57
6	04.11.2010	26.12.2010	Возрастающий	45
7	26.12.2010	29.04.2011	Убывающий	108
8	29.04.2011	23.05.2011	Возрастающий	21
9	23.05.2011	03.06.2011	Убывающий	11
10	03.06.2011	26.08.2011	Постоянный	73
11	26.08.2011	03.10.2011	Возрастающий	33
12	03.10.2011	27.10.2011	Убывающий	22
13	27.10.2011	14.12.2011	Возрастающий	42
14	14.12.2011	05.01.2012	Убывающий	19

Рассмотрим индекс USDX с убывающей динамикой в период с 10.10.2009 по 25.11.2009.

Расчеты показали, что с минимальной ошибкой $\Delta = 0,0276$, или $\Delta = 2,76\%$, лучшим будет тот же

знакоположительный нормированный числовой ряд $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{9}{10^i} = \frac{9}{10} + \frac{9}{100} + \frac{9}{1000} + \dots$. При этом порядок

модели (длина числового ряда, используемая для аппроксимации) равен 4 значениям.

Разобьем исходный ряд данных на 4 примерно равных промежутка по 9–10 значений, так же преобразуем исходный индекс в кусочно-линейную функцию. Первый промежуток будет с 10.10.2009 по 22.10.2009. Для каждого из этих промежутков можно определить величину риска. Так, риск для первого промежутка будет

$$Risk_1 = P_{In} = 1 - \sum_{i=1}^4 \frac{9}{10^i} = 1 - \left[\frac{9}{10} + \frac{9}{100} + \frac{9}{1000} + \frac{9}{10000} \right] = 0,0001.$$

Второй промежуток с 23.10.2009 по 11.03.2009, риск будет

$$Risk_2 = P_{In} = 1 - \sum_{i=2}^4 \frac{9}{10^i} = 1 - \left[\frac{9}{100} + \frac{9}{1000} + \frac{9}{10000} \right] = 0,9001.$$

Последний промежуток с 15.11.2009 по 25.11.2009, риск в этот промежуток составит

$$Risk_4 = P_{In} = 1 - \sum_{i=4}^4 \frac{9}{10^i} = 1 - \left[\frac{9}{10000} \right] \approx 1.$$

Дальнейшие расчеты по убывающим трендам показали, что порядок авторегрессии колеблется от 2 до 4 значений, поэтому выберем среднее значение, равное 3.

Так как риск минимален в первом промежутке каждого периода, поэтому, согласно формуле (6), определим продолжительность данного промежутка

$$\delta = \frac{1}{7} \sum_{i=1}^7 \frac{l_i}{3} = \frac{1}{7} \cdot \frac{39 + 54 + 57 + 108 + 11 + 22 + 19}{3} = 14,76.$$

Средняя продолжительность промежутков составляет 14,76дн. при минимальном уровне риска для данного индекса.

Определяем точку \min убывающего тренда или точку начала спада g_0 . Последующая точка g_1 будет находиться на расстоянии $\delta = 14,76$ дн. от g_0 . Аналогичным образом выявим и другие точки (g_2, g_3). По той причине, что только в первый промежуток риск минимален, весь убывающий тренд можно разбить на 2 интервала.

Подведем итог полученных расчетов по методике оценки риска целесообразности вложения средств в инвестиционный проект на основе МЧР по индексу USDX (табл. 4).

Таблица 4

Соответствия значений данного ряда уровню риска для возрастающего тренда

Risk	Убывающий тренд	
		0,0001
Степень риска	Низкая	Высокая
Продолжительность	$[g_0, g_1)$	$[g_1, g_3]$

Предложенные методики позволяют предварительно оценить величину риска целесообразности вложения средств в инвестиционный проект по одному из предложенных факторов. Наилучшим промежутком вложения средств является интервал по продолжительности 2–3 недели с момента начала роста индекса Dow Jones или с момента снижения индекса USDX, поскольку оба этих фактора имеют обратную зависимость по коэффициенту корреляции Спирмена. В дальнейшем предполагается более детальная проработка данной методики в определении других факторов, позволяющих оценить предварительную величину риска на прединвестиционной стадии.

При рассмотрении приведенных выше методик динамика факторов рассматривалась на локальных (возрастающих, убывающих) трендах. В стратегическом анализе локальные колебания индексов могут находиться в стадии рецессии или развития глобального экономического цикла. Далее, в пунктах 4 и 5, будут рассмотрены методики, учитывающие колебания, протекающие в фазе рецессии и роста экономического цикла.

Методика оценки риска целесообразности инвестирования в различные моменты времени на основе МЧР по усредненному тренду фазы рецессии индекса USDX

Объединим выделенные периоды индекса USDX согласно стратегическому анализу по фазам экономического цикла (табл. 5).

Таблица 5

Фазы изменения индекса USDX с 10.10.2009 по 05.01.2012

Фаза	Начало	Конец	Тип тренда	Продолжительность, дн.
1	10.10.2009	06.06.2009	Возрастающий	202
2	06.06.2009	26.08.2011	Убывающий	391
3	26.08.2011	05.01.2012	Возрастающий	116

Как и в предыдущем случае, будем рассматривать убывающий тренд.

Расчеты показали, что с минимальной ошибкой $\Delta = 0,0086$, или $\Delta = 0,86\%$, лучшим будет знак-положительный нормированный числовой ряд $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{8}{9^i} = \frac{8}{9} + \frac{8}{81} + \dots$. При этом порядок модели равен 4 значениям.

Разобьем исходный ряд данных на 4 примерно равных промежутка по 97–98 значений, так же преобразуем исходный индекс в кусочно-линейную функцию. Выделим промежутки и определим величину риска. Так, риск для первого промежутка будет

$$Risk_1 = P_{ln} = 1 - \sum_{i=1}^4 \frac{8}{9^i} = 1 - \left[\frac{8}{9} + \frac{8}{81} + \frac{8}{729} + \frac{8}{6561} \right] = 0,000152.$$

Второй промежуток, риск будет

$$Risk_2 = P_{ln} = 1 - \sum_{i=2}^4 \frac{8}{9^i} = 1 - \left[\frac{8}{81} + \frac{8}{729} + \frac{8}{6561} \right] = 0,889.$$

Риск в последний промежуток составит

$$Risk_4 = P_{ln} = 1 - \sum_{i=4}^4 \frac{8}{9^i} = 1 - \left[\frac{8}{6561} \right] \approx 1.$$

Подведем итог полученных расчетов по данной методике (табл. 6).

Таблица 6

Соответствия значений данного ряда уровню риска для фазы рецессии

	Убывающий тренд		
<i>Risk</i>	0,000152	0,889	1
Степень риска	Низкая	Высокая	Очень высокая
Продолжительность	$[g_0, g_1)$	$[g_1, g_2)$	$[g_2, g_4]$

Риск будет минимален только на первом промежутке и составит 98 дн., что соответствует 3 месяцам после начальной точки пика. Далее приведем визуализацию полученных расчетов (рис. 6).

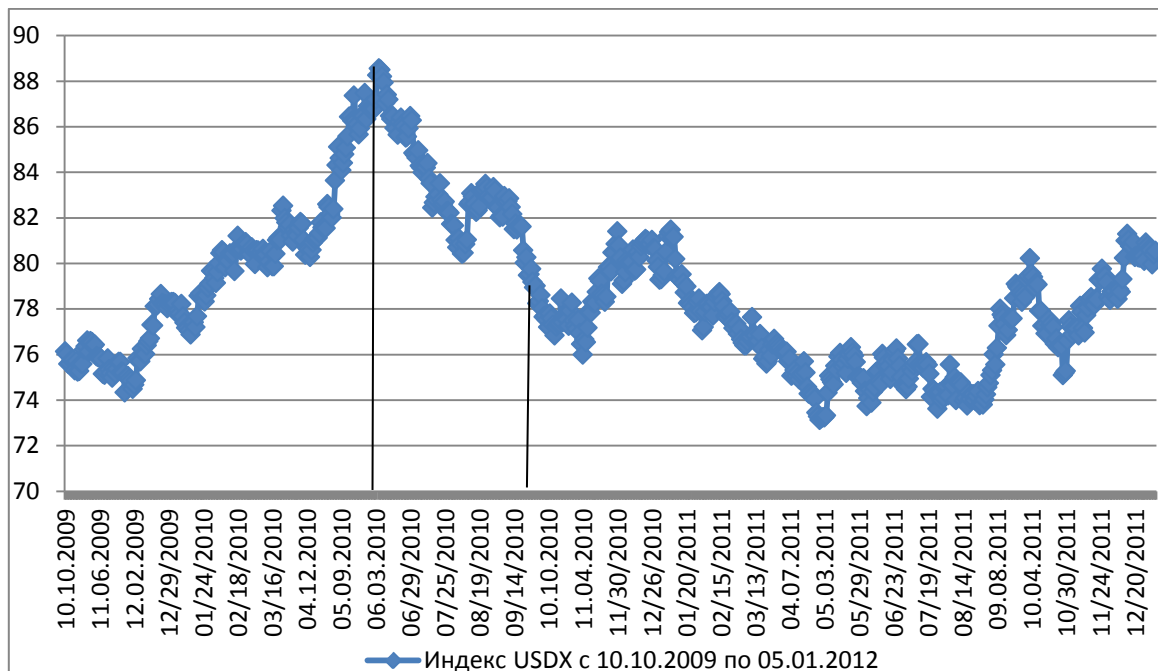


Рис. 6. Диапазоны вложения с минимальным риском по индексу USDX в динамике с 10.10.2009 по 05.01.2012

На рисунке 6 представлен диапазон вложения средств в инвестиционный проект с минимальной степенью риска с 06.06.2009 по 27.09.2010.

Методика оценки риска целесообразности инвестирования в различные моменты времени на основе МЧР по усредненному тренду фазы развития индекса Dow Jones

Ранее мы разбили индекс Dow Jones на 11 интервалов возрастания и убывания (табл. 1), объединим данные периоды, согласно стратегическому анализу, в 3 фазы (табл. 7).

Таблица 7

Фазы изменения индекса Dow Jones с 04.03.2003 по 03.01.2012

Фаза	Начало	Конец	Тип тренда	Продолжительность, дн.
1	04.03.2003	01.10.2007	Возрастающий	1164
2	01.10.2007	09.03.2009	Убывающий	362
3	09.03.2009	03.01.2012	Возрастающий	714

Рассмотрим первую фазу данного индекса с 04.03.2003 по 01.10.2007, продолжительностью 1164 дн.

Расчеты показали, что с минимальной ошибкой $\Delta = 0,00721$, или $\Delta = 0,721\%$, лучшим будет зна-

коположительный нормированный числовой ряд $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{9}{10^i} = \frac{9}{10} + \frac{9}{100} + \frac{9}{1000} + \dots$. При этом порядок моде-

ли равен 12 значениям. Так как ряд остался тот же и близкий порядок модели, полученные оценки параметров модели являются состоятельными, несмещенными и эффективными.

Разобьем исходный ряд данных на 12 примерно равных промежутков по 97 значений, преобразовав исходный индекс в кусочно-линейную функцию. Риск для первого промежутка будет

$$Risk_1 = P_m = 1 - \sum_{i=1}^{12} \frac{9}{10^i} = 1 - \left[\frac{9}{10} + \frac{9}{100} + \frac{9}{1000} + \dots + \frac{9}{10^{12}} \right] \approx 0.$$

Риск второго промежутка будет

$$Risk_2 = P_m = 1 - \sum_{i=2}^{12} \frac{9}{10^i} = 1 - \left[\frac{9}{100} + \frac{9}{1000} + \dots + \frac{9}{10^{12}} \right] \approx \frac{9}{10}.$$

В последующие промежутки риск растет незначительно. Риск в последний промежуток составит

$$Risk_{12} = P_m = 1 - \sum_{i=17}^{12} \frac{9}{10^i} = 1 - \left[\frac{9}{10^{12}} \right] \approx 1.$$

Расчеты 3-й фазы показали, что порядок модели и числовой ряд сохранились.

Определим среднюю продолжительность интервалов возрастающего тренда

$$\delta = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^2 \frac{l_i}{12} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1164 + 714}{12} = 78,25.$$

Для выявления интервала с минимальным риском мы должны определить точку min возрастающего тренда или точку начала роста g_0 . Последующая точка g_1 будет находиться на расстоянии $\delta = 78,25$ дн. от g_0 . Аналогичным образом выявим и другие точки. По той причине, что только в первый промежуток риск минимален, весь возрастающий тренд можно разбить на 2 интервала.

Подведем итог полученных расчетов (табл. 8).

Соответствия значений данного ряда уровню риска для фазы развития

Risk	Возрастающий тренд	
	0	0,9
Степень риска	Низкая	Высокая
Продолжительность	$[g_0, g_1)$	$[g_1, g_{17}]$

Далее приведем визуализацию полученных расчетов (рис. 7), на данном рисунке приведен график индекса Dow Jones в динамике с 04.03.2003 по 03.01.2012 и выделены интервалы вложения средств в инвестиционный проект с минимальной степенью риска. Каждый из выделенных диапазонов по продолжительности равен примерно 78 дн., что соответствует первой волне экономического роста.

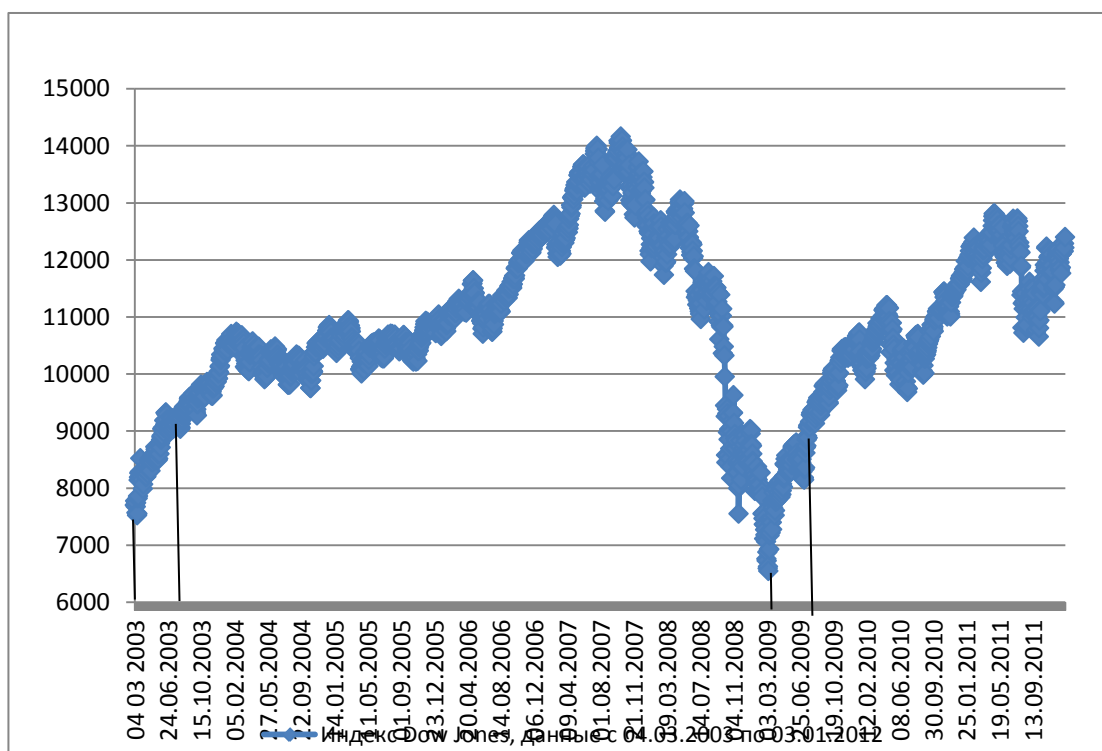


Рис. 7. Диапазоны вложения с минимальным риском по индексу Dow Jones в динамике с 04.03.2003 по 03.01.2012

Выводы. Подводя итог, заметим что полученные значения рисков и соответствующие им интервалы говорят о безрисковости вложений средств в инвестиционный проект в период не более 3 месяцев с начала подъема экономики после рецессии, что согласуется с базовой теорией экономического развития.

Литература

1. *Городов А.А.* Моделирование временных рядов на основе нормированных числовых рядов // СУИТ. – 2010. – №1 (35). – С.4–7.
2. *Четыркин Е.М.* Финансовая математика. – 4-е изд. – М.: Дело, 2004. – 400 с.
3. *Швагер Джек.* Технический анализ. Полный курс. – 2-е изд. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 806 с.





ПОЧВОВЕДЕНИЕ

УДК 631.4

С.А. Шляхов

ПОДБУРЫ МАТЕРИКОВОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ТАТАРСКОГО ПРОЛИВА (ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ)

В статье представлены результаты изучения разнообразия почв вдоль 80-километровой трансекты на материковом побережье Татарского пролива. В почвенном покрове данной территории преобладают подбуры, среди которых было выделено 3 типа и 12 подтипов. Описываются морфология и некоторые свойства подбуров различных таксономических групп.

Ключевые слова: подбуры, почвы Хабаровского края, почвенное разнообразие.

S. A. Shlyakhov

PODZOLIZED BROWN SOILS OF THE TATAR STRAIT CONTINENTAL COAST (KHABAROVSK REGION)

The research results of soils diversity studying along 80-km Tatar strait mainland coast transect are presented. 3 types and 12 subtypes of podzolized brown soils which dominate in this territory soil cover are determined. The morphology and some podzolized brown soils properties of different taxonomical groups are described in the article.

Key words: podzolized brown soils, Khabarovsk region soils, soils diversity.

Введение. Район Нижнего Амура до сих пор остаётся слабо изученным в почвенном отношении. М.И. Герасимова [3] выражается даже более категорично, заявляя, что «почти ничего не известно о почвах... низовьев Амура». Этот факт обуславливает высокий интерес к почвам данной территории. Среди последних преобладают подбуры, имеющие ряд провинциальных особенностей морфологии и свойств, на которых хотелось бы заострить внимание в настоящей статье.

Цель исследований. Описать таксономическое разнообразие подбуров материкового побережья Татарского пролива, а также ряд свойств, характерных для разных таксонов этих почв.

Характеристика района исследований. Исследования проводились в сентябре 2003 г. на территории Николаевского и Ульчского районов Хабаровского края вдоль трансекты, тянущейся с севера на юг от мыса Каменный до пос. Де-Кастри между 52° 06' и 51° 30' с. ш. (общая протяженность около 80 км, ширина – 40 м). В почвенно-географическом отношении данный район входит в состав Сихотэ-Алинско-Сахалинской горной почвенной провинции Дальневосточной таежно-лесной области бореального пояса [7]. Трансекта проходила по территории, занятой низкогорным рельефом (абсолютные отметки преимущественно от 0 до 200 м) с пологими склонами. Почвообразующими породами здесь служат алевролитовые глины, перекрывающие элюво-делювий базальтов. Среднегодовая температура района исследований составляет порядка 2,5°C, сумма активных температур – около 1200°C, при среднем количестве осадков 500 мм в год. Растительность по большей части представлена елово-пихтовыми зеленомошными лесами, на пониженных и заболоченных участках – лиственничниками с багульником.

Объекты и методы исследований. В процессе проведения полевых работ было заложено 155 почвенных разрезов (приблизительно через каждые 500 м в заданном коридоре). Производилось полевое описание всех разрезов и отбор проб по генетическим горизонтам в пределах плодородного и потенциально плодородного слоя почв (1–3 пробы на разрез), как правило, из каждого второго разреза. Всего было взято 150 почвенных образцов из 76 разрезов.

Анализы почвенных образцов проводились в лаборатории почв, кормов, агрохимикатов, сельскохозяйственной и пищевой продукции Федерального государственного учреждения центра агрохимической службы «Хабаровский» (г. Хабаровск). Они включали: определение рН водной и солевой вытяжек, потерь после прокаливания (так как содержание органического вещества во всех образцах было слишком велико для метода Тюрина) и содержания физической глины [1, 2].

Таксономическое и морфологическое разнообразие подбуров. Исследования показали, что в пределах изученной территории среди почвообразовательных процессов явно доминирует альфегумусовый процесс, т. е. вынос алюмо-железо-гумусовых комплексных соединений из верхней части профиля и их аккумуляция в нижележащем альфегумусовом горизонте, что морфологически диагностируется по своеобраз-

ному кофейному цвету данного горизонта. В результате в почвенном покрове здесь преобладают альфегумусовые почвы без выраженного элювиального (подзолистого) горизонта – подбуры (около 80 % площади). Впрочем, признаки оподзоливания встречались в ряде исследованных профилей подбуров. На участках с близким к дневной поверхности уровнем грунтовых вод к набору педогенных процессов добавляется оглеение. На гарях и вырубках ситуация осложняется тем, что в результате резкого изменения гидротермического режима и типа растительности (моховой покров сменяется густыми травами и кустарниками) поверхностный подстильно-торфяной или сухоторфяной горизонт замещается дерновым (Ad), существенно отличающимся от исходного по морфологии и свойствам, что позволяет выделить такие почвы в особые подтипы.

Классификация и строение профилей подбуров исследованной территории приведены в таблице 1.

Таблица 1

Таксономическое разнообразие подбуров района исследований

Тип	Подтип	Строение почвенного профиля
Подбуры	Типичные	O – BHF – C
	Глееватые	O – BHF _[g] – C _g
	Оподзоленные	O – BHFe – BHF – C
	Дерновые	Ad – BHF – C
	Дерновые оподзоленные	(O) – Ad – Ae – BHF – C
Подбуры сухоторфяно-перегнойные	Типичные	O – TJ – H – BHF – C
	Глееватые	O – TJ – H – BHF _[g] – C _g
	Оподзоленные	O – TJ – H _[e] – BHFe – BHF – C
	Дерново-перегнойные	Ad – (H) – BHF – C
	Дерново-перегнойные оподзоленные	Ad – H – He – BHF _[e] – C
Торфяно-подбуры глеевые	Типичные	T – H _[g] – BHFg – CG
	Оподзоленные	T – He – (H) _[g] – BHFg – CG

Среди подбуров нами были выделены 3 типа: торфяно-подбуры глеевые (общая схема строения профиля T – BHFg – CG), подбуры (O – BHF – C) (их строение и свойства соответствуют стандартным описаниям) и ещё один тип, отсутствующий в современной «Классификации и диагностике почв России» (2004) [6], на характеристике которого следует остановиться подробнее. Профиль подбуров данного типа имеет следующее строение: O (очес мхов, иногда очень мощный – свыше 30 см) – TJ (темно-бурый сухоторфянистый горизонт) – H (перегнойный горизонт темно-серого цвета с буроватым оттенком, состоящий, по большей части, из очень сильно разложившейся органики) – BHF (альфегумусовый горизонт характерной кофейной, темно-кофейной, красно-кофейной окраски или же сочетающий в себе эти оттенки (например, темный в верхней части и светлее – в нижней), визуальное – более легкого гранулометрического состава, чем вышележащая толща, с хорошо различимыми почвенными отдельностями, прокрашенными иллювирированным гумусом) – B (BF, BC) – бурого, желтовато-бурого или охристо-бурого цвета. Такой набор горизонтов характерен для типа сухоторфяно-подбуров, но отличается присутствием перегнойного горизонта (H), который нельзя не принимать во внимание, так как он имеет значительную мощность – 20–40 см. В почвенной литературе похожие почвы описаны под названием подбуров перегнойных или подбуров темных [4, 5, 8]. Однако мы полагаем, что наличие сухоторфянистого горизонта также должно найти своё отражение в номенклатуре данных почв, и предлагаем для них название подбуры сухоторфяно-перегнойные.

Что касается подтипов данного типа почв, то *подбуры перегнойные типичные* соответствуют общей характеристике типа. Это самый обширный подтип на исследованной территории, занимающий от её площади около 39 % и встречающийся на всем протяжении трансекты. Они развиваются по пологим склонам и невысоким вершинам сопков под елово-пихтовыми зеленомошными лесами.

Подбуры перегнойные оподзоленные занимают около 9 % площади исследованного коридора. В их профиле морфологически выражены признаки слабого оподзоливания в нижней части перегнойного – верхней части альфегумусового горизонта. Мощность слегка осветленной толщи варьирует от 3 до 13 см. Подбуры перегнойные оподзоленные имеют тенденцию (правда, не вполне четкую) занимать в рельефе местоположения более низкие, чем подбуры перегнойные типичные. Абсолютные отметки разрезов, описывающих рассматриваемые почвы, лежат в интервалах высот от 35 до 145 м над у. м. Растительность представлена

пихтово-еловыми лесами, часто с некоторым количеством багульника, который больше характерен не для этого типа леса, а для лиственничников. Иногда в составе древостоя встречается и сама лиственница.

Подбуры перегнойные глееватые распространены в тех же ландшафтах, что и подбуры перегнойные типичные, но на менее дренированных элементах рельефа, где либо часто застаивается вода, выпавшая в виде осадков (плоские вершины, межсочные седловины), либо существует обильный боковой внутрипочвенный приток влаги (пологие нижние части и подножия склонов). Морфологически почвы данного подтипа отличаются от почв предыдущего только признаками оглеения в горизонте, подстилающем альфегумусовый, а иногда и в нижней части самого альфегумусового горизонта.

Подбуры дерново-перегнойные – это, по сути, подбуры перегнойные типичные, поверхностный слой которых (главным образом моховой очес и грубогумусовый горизонт АТ) был уничтожен в результате пожаров или вырубке леса и теперь на его месте формируется дерновый горизонт под воздействием корневой системы мезофильных трав и светолюбивых кустарников (преимущественно малины), которые в ненарушенных елово-пихтовых лесах не встречаются. Перегнойный же горизонт часто сохраняется под дерновым в качестве реликта предшествующей фазы педогенеза, но иногда он также трансформируется в дерновый, сливаясь с новообразованным вышележащим горизонтом в единое целое. Понятно, что подбуры дерново-перегнойные распространены на тех же элементах рельефа, что и подбуры перегнойные типичные, но на гарях и вырубках. Встречаются эти почвы преимущественно в северной части исследованной трансекты (севернее с. Виданово), где находятся основные площади выгоревшего леса.

Подбуры дерново-перегнойные оподзоленные – имеют происхождение, аналогичное описанному для предыдущего подтипа, но исходными почвами, подвергшимися трансформации, в данном случае послужили подбуры перегнойные оподзоленные. В результате этого в профиле дополнительно содержится осветленный слой. Ареалы данной группы почв на изученной территории невелики и также приурочены в основном к северной части трансекты.

Свойства подбуров. Лабораторные исследования показали, что по гранулометрическому составу изученные почвы весьма однородны. Содержание физической глины в минеральном мелкоземе имеет амплитуду колебаний от 17.3 до 33.2 %, но в подавляющем числе проанализированных образцов этот показатель укладывался в более узкий диапазон – от 20 до 30 %. По существующей градации субстраты с таким содержанием физической глины называются легкими суглинками. Небольшое число горизонтов имели супесчаный гранулометрический состав, приближающийся, однако, по количеству физической глины к легким суглинкам. Единичные горизонты оказались среднесуглинистыми.

В таблице 2 приведен ряд примеров некоторых физико-химических свойств плодородного и потенциально-плодородного слоя для большинства из выделенных таксономических групп подбуров.

Таблица 2

Некоторые свойства плодородного и потенциально-плодородного слоя разных групп подбуров

Разрез	Горизонт	Глубина, см	Органическое вещество	рН	
			%	H ₂ O	KCl
1	2	3	4	5	6
<i>Подбур типичный</i>					
69	О	8–23	87.1	4.9	2.9
	ВНF	23–44	20.5	5.4	3.2
<i>Подбуры оподзоленные</i>					
111	О	9–18	86.5	5.6	2.7
	ВНFe	18–31	31.2	4.6	3.2
22	О	10–19	82.7	5.0	3.0
	ВНFe	19–25	-	-	-
	ВНF	25–38	35.8	5.0	3.6
<i>Подбуры сухоторфяно-перегнойные типичные</i>					
103	TJ	4–16	96.1	5.6	3.2
	H	16–32	86.0	5.5	2.9
28	TJ	9–17	71.5	5.2	3.0
	H	17–38	35.3	5.7	3.9
1	TJ	6–14	91.6	5.4	2.9
	H	14–25	84.1	4.9	2.7
	ВНF	25–51	35.1	5.1	2.9

1	2	3	4	5	6
<i>Подбуры сухоторфяно-перегнойные глееватые</i>					
85	TJ	4-12	94.5	5.5	2.9
	H	12-18	43.2	5.4	3.2
146	TJ	34-43	59.9	5.3	2.6
	H	43-53	29.6	5.6	3.0
<i>Подбуры сухоторфяно-перегнойные оподзоленные</i>					
52	TJ	8-20	96.8	5.3	2.6
	H	20-34	40.6	5.3	2.6
148	H	28-45	52.2	5.6	3.2
	BHFe	45-56	20.0	5.8	3.8
<i>Подбуры дерново-перегнойные</i>					
117	Ad	0-9	36.1	5.9	4.0
	H	9-30	49.2	5.8	3.9
97	Ad	3-10	81.4	5.9	3.2
	H	10-18	54.8	5.7	3.0
<i>Торфяно-подбуры глеевые типичные</i>					
58	T	8-27	90.4	4.9	2.6
	H	27-42	59.1	4.4	2.8
36	T	19-30	88.8	5.3	2.7
	H	30-57	41.0	5.3	2.8

Содержание органического вещества во всех группах подбуров очень высокое. В торфяных и сухоторфяных горизонтах оно колеблется в диапазоне 71–89 %, что примерно в 2 раза выше, чем в нижележащих перегнойных (табл. 3). Естественно, что в нарушенных почвах с дерновым горизонтом данная разница не столь велика, а в ряде изученных разрезов в дерновом горизонте органики было даже меньше, чем в реликтовом перегнойном слое. В альфегумусовых горизонтах (BHFe) органического вещества обычно 20–36 %. Аномально высокое содержание органического вещества можно считать провинциальной особенностью всех почв изученной территории.

Таблица 3

Содержание органического вещества в поверхностных горизонтах некоторых групп подбуров

Почвы	Содержание органического вещества в горизонтах, %					
	сухоторфяных (TJ), торфяных (T) или дерновых (Ad)			перегнойных (H)		
	Количество горизонтов	Среднее значение	Интервал варьирования	Количество горизонтов	Среднее значение	Интервал варьирования
Пб сухоторфяно-перегнойные типичные	26	78.5	44.9–96.1	28	48.1	29.3–86.0
Пб сухоторфяно-перегнойные глееватые	5	70.9	59.9–94.5	5	36.9	29.6–43.2
Пб сухоторфяно-перегнойные оподзоленные	5	85.4	68.2–96.8	7	49.8	26.3–82.0
Пб дерново-перегнойные и дерново-перегнойные оподзоленные	7	47.6	27.1–82.7	6	39.5	23.5–54.8
Торфяно-подбуры глеевые	6	88.5	84.5–90.5	4	53.5	39.1–74.7

Средние значения актуальной кислотности в подбурях разных типов и подтипов различаются, но для абсолютного большинства лежат в диапазоне 5.2–5.7, что соответствует слабой кислотности (табл.4). Лишь торфяно-подбуры глеевые по рН водному можно охарактеризовать как среднекислые. Повышенные значения рН наблюдаются в дерновых подтипах, что, вероятно, связано с их подщелачиванием древесной золой после пожаров.

Таблица 4

Кислотность поверхностных горизонтов основных групп подбуров

Почвы	Кислотность грубогумусовых (АТ), торфяных (Т), дерновых (Ad) и перегнойных горизонтов (Н)				
	Количество горизонтов	рН водный		рН солевой	
		Среднее значение	Интервал варьирования	Среднее значение	Интервал варьирования
Пб сухоторфяно-перегнойные типичные	54	5.4	4.9–5.8	3.1	2.6–4.2
Пб сухоторфяно-перегнойные глееватые	10	5.6	5.1–5.8	3.1	2.6–3.4
Пб сухоторфяно-перегнойные оподзоленные	12	5.4	5.0–5.9	2.9	2.5–3.6
Пб дерново-перегнойные и дерново-перегнойные оподзоленные	13	5.7	5.2–6.0	3.6	3.0–4.1
Торфяно-подбуры глеевые	10	4.8	4.4–5.3	2.7	2.5–2.8

С точки зрения обменной кислотности, о которой мы судим по рН солевому, почти все проанализированные почвенные образцы являются очень сильнокислыми. Средние величины данного вида рН колеблются от 2.7 в торфяно-подбурях глеевых до 3.6 в дерновых подтипах. Отмечается проявляющаяся лишь как статистическая закономерность тенденция нарастания кислотности с глубиной.

Выводы

1. В пределах изученной территории выявлены подбуры, относящиеся как минимум к 3 типам и 12 подтипам, что свидетельствует о достаточно большом их разнообразии.

2. В дополнение к типам подбуров, представленных в «Классификации и диагностике почв России» 2004 г., предлагается выделять тип подбуров сухоторфяно-перегнойных в силу особенностей их строения и свойств. Кроме того, на подтиповом уровне предлагается выделять подбуры, чьи поверхностные горизонты существенно трансформированы неоднократными пожарами или вырубками.

3. Исследованные подбуры характеризуются преимущественно легкосуглинистым гранулометрическим составом, высоким содержанием органического вещества, как правило, в мощных поверхностных горизонтах, слабой актуальной и очень сильной потенциальной кислотностью.

Литература

1. Агрофизические методы исследования почв. – М.: Наука, 1966. – 260 с.
2. Агрохимические методы исследования почв. – М.: Наука, 1975. – 656 с.
3. Герасимова М.И. География почв России. – М.: Изд-во МГУ, 2007. – 312 с.
4. Почвы. Энциклопедия природы России / Г.В. Добровольский [и др.]. – М.: АБФ, 1998. – 368 с.

5. *Игнатенко И.В., Хавкина Н.В.* Подбуры Крайнего Северо-Востока СССР // География и генезис почв Магаданской области. – Владивосток: Изд-во ДВНЦ АН СССР. – С. 93–117.
6. Классификация и диагностика почв России / *Л.Л. Шишов* [и др.]. – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с.
7. Почвенно-географическое районирование СССР. – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – 422 с.
8. Почвоведение / под ред. *В.А. Ковды, Б.Г. Розанова*. – Ч. 2. – М.: Высш. шк., 1988. – 367 с.



УДК 631.48 (571.61)

Э.П. Синельников, Т.А. Чеканникова

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ИНТЕНСИВНОСТИ И НАПРАВЛЕННОСТИ ПРОЦЕССОВ ТРАНСФОРМАЦИИ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА ПРОФИЛЯ ОТБЕЛЕННЫХ ПОЧВ РАВНИННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ПРИМОРСКОГО КРАЯ И ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ КАРБОНАТНЫХ ПОЧВ ЮЖНОЙ ТАЙГИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В статье приведен детальный анализ процессов трансформации вещественного состава почв Южной Сибири и Приморья. Существенных различий по интенсивности и направленности ведущих элементарных почвенных процессов не выявлено.

Ключевые слова: *Приморский край, Западная Сибирь, дерново-подзолистые почвы, карбонатные почвы, сравнительная оценка.*

E.P.Sinelnikov, T.A.Chekannikova

COMPARATIVE ASSESSMENT OF PROFILE MATERIAL STRUCTURE TRANSFORMATION PROCESSES INTENSITY AND ORIENTATION ON THE FLAT TERRITORIES BLEACHED SOILS OF PRIMORSKY KRAI AND CESPITOSE-PODZOLIC CARBONATE SOILS IN THE WESTERN SIBERIA SOUTHERN TAIGA

The detailed analysis of soils material structure transformation processes in the southern Siberia and Primorsky Krai is conducted. Essential distinctions in the intensity and orientation of leading elementary soil processes are not revealed.

Key words: *Primorsky Krai, Western Siberia, cespitose-podzolic soils, carbonate soils, comparative assessment.*

Оценка степени дифференциации вещественного состава профиля почв в результате действия разнообразных элементарных почвенных процессов уже давно стала составной частью исследований генетических свойств почвенного покрова любого региона. Основу таких анализов заложили работы А.А. Роде [7], В.А. Таргульяна и др. [5] и других авторов.

Особенности дифференциации вещественного состава почв южной части российского Дальнего Востока, в сравнении с близкими по генетическим показателям почвами других регионов, исследовались С.В. Зонном [2,3], Л.П. Рубцовой и Е.Н. Рудневой [8], Г.И. Ивановым [4] и др. Результатом этих исследований, основанных главным образом на анализе генетических показателей, явилось утверждение о преобладании здесь процессов лессивирования, отбеливания, псевдоподзоливания и полного исключения процессов оподзоливания.

В настоящем сообщении нами сделана попытка сравнить направленность и интенсивность процессов трансформации вещественного состава профиля отбеленных почв равнинной части Приморья с дерново-подзолистыми остаточо-карбонатными почвами Западной Сибири на основе количественных показателей баланса основных элементов вещественного состава.

Выбор почв Сибири в качестве сравнительного варианта не случаен и обусловлен следующими условиями. Во-первых, остаточо-карбонатные дерново-подзолистые почвы Сибири сформировались на покровных суглинках с повышенным содержанием глинистых частиц и обменных оснований, что исключает принципиальные различия уже на первом этапе анализа. Во-вторых – это наличие обстоятельных монографических данных и балансовых расчетов трансформации вещественного состава, опубликованных И.М. Гаджиевым [1], что значительно упрощает выполнение поставленной нами задачи.

Для сравнительного анализа нами использованы данные И.М. Гаджиева по разрезам 6-73 (дерново-сильноподзолистые) и 9-73 (дерново-слабоподзолистые почвы). В качестве отбеленных вариантов почв

Приморья нами взяты буро-отбеленные и луговые глеево-слабоотбеленные почвы. Исходные данные указанных почв, а также оценка трансформации их вещественного состава в зависимости от геоморфологического расположения и степени отбеленности представлены нами в предыдущем сообщении [10]. Основные показатели дерново-подзолистых почв представлены в таблице 1.

Анализ данных таблицы 1 настоящего сообщения и таблицы 1 предыдущего [10] показывает на два существенных момента: во-первых, это довольно близкий состав почвообразующих пород, и во-вторых – явно выраженное деление профилей всех анализируемых разрезов на аккумулятивно-элювиальную и иллювиальную части. Так, по данным Э.П. Синельникова [9], содержание глинистых частиц в почвообразующей породе равнин Приморья составляет 73–75%, для южной тайги Западной Сибири 57–62%. Количество илистой фракции соответственно составило 40–45 и 35–36 процентов. Суммарная величина обменных катионов Са и Мг в озерно-аллювиальных отложениях Приморья 22–26 мэкв на 100 грамм почвы, в покровных суглинках Сибири 33–34, величина актуальной кислотности соответственно 5,9–6,3 и 7,1–7,5 ед. рН. Остаточная карбонатность пород проявляется в свойствах материнских пород анализируемых разрезов Сибири, но ее влияние на физико-химическое состояние верхних горизонтов минимальное, особенно средне- и сильноподзолистых почв.

Исследуя проблему дифференциации профиля дерново-подзолистых почв, И.М. Гаджиев отмечает четкое выделение элювиальной части, обедненной полуторными окислами и обогащенной кремнеземом, и иллювиальной, в некоторой степени обогащенной основными компонентами вещественного состава, в сравнении с вышележащими горизонтами. В то же время заметного накопления окислов здесь по отношению к исходной породе не обнаружено и даже снижено. Аналогичная закономерность проявляется и в отбеленных почвах Приморья.

Ссылаясь на работы А.А. Роде, И.М. Гаджиев считает, что данный факт подтверждает закономерность поведения вещества при подзолообразовательном процессе, сущность которого «... состоит в тотальном разрушении минеральной основы почв и транзитном сбросе получаемых при этом продуктов далеко за пределы почвенного профиля» [1, с. 187]. В частности, согласно балансовым расчетам И.М. Гаджиева, общий объем обезиливания суммарной мощности почвенных горизонтов относительно материнской породы составляет от 42–44% в сильноподзолистой почве до 1,5–2 в слабоподзолистой.

Таблица 1

Основные показатели вещественного состава остаточно-карбонатных дерново-подзолистых почв Западной Сибири (рассчитано по данным И.М. Гаджиева)

Горизонт	Расчетная мощность, см	Содержание частиц <0,001 мм	Плотность, г/см ³	Валовый состав почвы в целом, %					Состав крупнозема, %					Состав ила, %				
				SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SiO ₂ / R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SiO ₂ /R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	SiO ₂ /R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃
Разрез 6-73 Дерново-сильноподзолистая																		
A ₁	4	23	1,10	74,7	14,2	4,3	7,5	5,1	79,3	11,1	3,1	10,3	5,7	58,2	25,1	8,5	3,2	4,6
A ₂	20	23	1,32	73,8	14,3	4,2	7,4	5,4	78,6	11,1	2,7	10,4	6,4	56,8	25,3	9,4	3,1	4,2
B _h	18	40	1,43	70,0	16,7	5,5	5,9	4,8	74,4	14,3	4,0	7,5	5,6	55,8	27,9	12,7	2,6	3,4
B ₁	31	45	1,55	67,4	17,3	5,6	5,6	4,8	76,6	10,9	1,3	11,3	11,5	55,2	26,5	10,8	2,8	3,8
B ₂	27	40	1,53	68,4	18,3	6,2	5,2	4,6	77,0	11,8	2,7	9,7	6,7	55,5	26,7	10,8	2,9	3,8
BC	24	38	1,52	68,4	16,7	5,6	5,7	4,6	76,3	11,1	2,6	10,2	6,8	55,7	25,9	10,9	2,9	3,8
C	10	36	1,52	68,4	16,2	6,3	5,7	4,5	75,7	10,8	1,7	10,0	10,4	55,9	25,7	11,3	2,9	3,5
Разрез 9-73 Дерново-слабоподзолистая																		
A ₁	6	23	0,89	72,0	14,6	4,3	7,0	5,0	76,1	12,0	2,6	9,7	7,3	56,6	24,2	10,8	3,1	3,5
A ₂	8	29	1,20	72,1	14,4	4,6	7,0	4,9	78,2	10,4	2,2	11,2	7,3	56,4	24,5	10,6	3,1	3,6
B _h	30	40	1,35	69,0	15,3	5,7	6,2	4,3	77,4	8,7	2,1	8,1	11,3	55,3	26,1	11,6	2,8	3,5
B ₁	22	42	1,46	67,5	17,6	6,2	5,3	4,4	75,4	11,1	2,6	10,0	6,8	55,2	27,6	11,9	2,7	3,6
B ₂	18	42	1,45	67,7	16,8	5,6	5,7	4,7	76,3	9,8	1,5	12,3	10,6	54,8	27,3	11,8	2,7	3,7
BC	38	41	1,46	67,4	16,9	5,6	5,6	4,7	75,2	11,0	2,1	10,5	8,3	54,7	26,5	11,4	2,7	3,6
C	10	35	1,48	67,4	16,0	5,5	5,9	4,1	74,2	11,5	2,7	8,9	8,6	55,2	25,4	10,7	2,9	3,7

Аналогичные расчеты, выполненные автором для черноземных почв и серых лесных, показали на полную тождественность направленности и скорости перестройки вещественного состава в сопоставлении с автоморфными почвами южно-таежной подзоны Сибири. При этом «... чернозем выщелоченный по составу ила, железа и алюминия из почвенных горизонтов по сравнению с исходной породой практически повторяет дерново-слабоподзолистую почву, темно-серая лесная оподзоленная почва близка к дерново-среднеподзолистой, а светло-серая лесная оподзоленная по этим показателям приближается к дерново-сильноподзолистой почве» [1, с. 192]. Такое положение дел позволило автору сделать вывод, «...что формирование современных дерново-подзолистых почв происходит на уже предварительно хорошо дифференцированной минеральной основе, в общих чертах глубоко элювиально-преобразованной по сравнению с исходной породой, поэтому элювиально-иллювиальную дифференциацию профиля вряд ли уместно относить только за счет подзолообразовательного процесса в современном его понимании».

Наиболее приближенным по составу к исходной породе является горизонт С слабоподзолистой почвы, и в перерасчете на анализируемую мощность современного профиля почвы в нем содержалось 4537 тонн ила, 2176 тонн алюминия и 790 тонн железа на гектар. В близком по мощности профиле сильноподзолистой почвы аналогичные показатели составили: 5240, 2585 и 1162 тонны на гектар. То есть, только за счет повышенной миграции веществ в профиле сильноподзолистой почвы, равном по мощности исходной материнской породе, должно было быть вынесено 884 тонн на гектар ила, 409 тонн алюминия и 372 тонны железа. Если перевести данные показатели на кубический метр, то получим соответственно: 88,4; 40,9 и 37,2 кг. Реально профиль сильноподзолистой почвы, по данным И.М. Гаджиева, относительно материнской породы потерял 15,7 кг кремнезема, 19,8 кг алюминия и 11 кг железа на м³.

Если считать потери анализируемых веществ в профиле дерново-сильноподзолистой почвы относительно исходного содержания веществ в породе слабоподзолистой почвы, то получим, что потери ила составят 135 кг/м³, а накопление алюминия, напротив, составит 7,5 кг и железа 3,4 кг.

Чтобы понять суть происходящих процессов трансформации вещественного состава дерново-подзолистых почв Западной Сибири и сопоставить результаты с отбеленными почвами равнин Приморья, мы разложили, используя методику В.А. Таргульяна [5], валовое содержание основных окислов на долю, приходящую на крупнозем (>0,001 мм) и илистую фракцию. Полученные результаты для дерново-подзолистых почв Сибири представлены в таблице 2 (соответствующие показатели для отбеленных почв Приморья приведены в [10, табл. 2]).

Весь профиль исследуемых почв довольно отчетливо делится на четыре зоны: аккумулятивная (гор. А₁), элювиальная (гор. А₂ и В_h), иллювиальная (гор. В₁, В₂ и ВС) и материнская порода (гор. С), относительно которой выполнены все расчеты таблицы 2. Такое разделение позволяет более контрастно оценить суть и направленность процессов трансформации вещественного состава в пределах конкретного профиля почвы и суммарно оценить баланс вещественного состава.

Таблица 2

Основные показатели баланса вещественного состава остаточно-карбонатных дерново-подзолистых почв относительно почвообразующей породы, кг/м³

Горизонт	Механические элементы						Содержание в крупноземе									Содержание в илистой фракции								
	Крупнозем			Ил			SiO ₂			Al ₂ O ₃			Fe ₂ O ₃			SiO ₂			Al ₂ O ₃			Fe ₂ O ₃		
	1	2	±	1	2	±	1	2	±	1	2	±	1	2	±	1	2	±	1	2	±	1	2	±
Разрез 6-73 Дерново-сильноподзолистая																								
A ₁	37	34	-3	23	10	-13	28	27	-1	4	4	0	0,6	1,0	+0,4	13	6	-7	6	2	-4	2,5	0,8	-1,7
A ₂	187	201	+14	117	63	-54	142	158	+16	20	22	+2	3,2	5,4	+2,2	65	36	-29	30	16	-14	12,6	5,9	-6,7
B _h	168	200	+32	105	58	-47	127	149	+22	18	28	+10	2,9	8,0	+5,1	58	32	-26	27	16	-11	11,3	6,6	-4,7
B ₁	290	287	-3	181	197	+12	219	220	+1	31	31	0	5,0	9,7	-1,3	101	107	+6	47	54	+7	19,5	24,5	+5,0
B ₂	253	225	-27	157	187	+30	191	173	-18	27	27	0	4,3	6,1	+1,8	88	104	+16	41	50	+9	17,0	20,0	+3,0
BC	225	217	-8	140	148	+8	170	165	-5	24	24	0	3,8	5,6	+1,8	78	82	+4	36	38	+2	15,1	15,9	+0,8
Разрез 9-73 Дерново-слабоподзолистая																								
A ₁	57	41	-16	32	12	-20	42	31	-11	6	5	-1	1,6	1,1	-0,5	18	7	-11	8	3	-5	3,4	1,3	-2,1
A ₂	80	68	-12	42	28	-14	56	53	-3	9	7	-2	2,1	1,5	-0,6	24	16	-8	11	7	-4	4,6	2,9	-1,7
B _h	285	242	-43	159	163	+4	211	187	-24	33	21	-12	7,8	5,1	-2,7	88	90	+2	41	43	+2	17,1	18,9	+1,8
B ₁	209	185	-24	117	136	+19	155	139	-15	24	20	-4	5,7	4,8	-0,9	65	75	+10	30	38	+8	12,5	16,2	+3,7
B ₂	171	152	-19	96	109	+13	127	116	-11	20	15	-5	4,7	2,3	-2,4	53	59	+6	25	30	+5	10,3	12,8	+2,5
BC	361	329	-32	202	225	+23	267	248	-19	41	36	-5	9,9	6,9	-3,0	112	123	+11	52	60	+8	21,7	25,4	+3,7

Примечание. 1 – исходные величины; 2 – содержание в настоящее время.

Из данных таблицы 2 видно, что направленность и интенсивность процессов трансформации вещественного состава «родственных» пар почв далеко не однозначны. В элювиальной зоне профиля сильноподзолистой почвы идет накопление фракций крупнозема относительно материнской породы (+46 кг/м³) и вынос ила (-101 кг). В иллювиальной зоне этих почв, напротив, происходит вынос крупнозема (-38 кг) и накопление ила (+50 кг). Суммарный баланс крупнозема в целом по профилю явно нейтрален (+5 кг), учитывая некоторую условность составляющих расчетные показатели. Суммарный баланс ила отрицателен -64 кг.

В дерново-слабоподзолистой почве во всех зонах профиля наблюдается уменьшение доли крупнозема относительно материнской породы, суммарно -146 кг. Накопление илистой фракции (55 кг) характерно только для иллювиальной части, причем по этому показателю горизонты В как сильноподзолистой, так и слабоподзолистой почвы практически близки, 50–55 кг/м³, но суммарное накопление ила в горизонтах В преобладает над выносом его из элювиально-аккумулятивной зоны (+25 кг).

Таким образом, в почвах различной степени подзолистости характер перераспределения механических элементов различен как по направленности, так и по количественным показателям. В сильноподзолистой почве идет более мощный вынос ила из поверхностных горизонтов за пределы почвенного профиля, а в слабоподзолистой, напротив, наблюдается слабый вынос ила при интенсивном выносе крупнозема практически из всей толщи почвенного профиля.

В буро-отбеленной почве Приморья (БО) направленность процессов перераспределения механических элементов однотипна с сильноподзолистой почвой, но интенсивность (контрастность) существенно выше. Так, накопление крупнозема в гор. А₂ составило 100 кг, а вынос из иллювиальной толщи 183, что суммарно составляет -81 кг, при +5 в сильноподзолистой почве. Вынос ила активно идет по всей элювиально-аккумулятивной части профиля (-167 кг), а накопление его в горизонтах В только 104 кг. Суммарный баланс ила в БО почве составляет -63 кг, что практически идентично сильноподзолистой почве. В луговой глеевой слабоотбеленной почве (ЛГ отб) направленность процессов перераспределения механических элементов практически однотипна с БО почвой, но интенсивность существенно ниже, хотя суммарный баланс элементов довольно близок и даже превосходит показатель более отбеленной почвы.

Следовательно, интенсивность процесса отбеливания реально не коррелирует с характером перераспределения механических элементов, хотя буро-отбеленные почвы значительно старше и прошли в прошлом стадию луговых глеевых почв.

Анализируя суммарное и индивидуальное участие основных окислов (SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃) в вещественном составе крупнозема и ила отдельных зон почвенного профиля разрезов относительно почвообразующей породы, можно выявить следующие особенности и закономерности.

В горизонте А₁ сильноподзолистой почвы при выносе 3 кг крупнозема сумма окислов составляет 1,6 кг; в элювиальной части профиля сумма основных окислов на 11 кг превышает массу крупнозема, а в иллювиальной части, напротив, масса крупнозема на 14 кг больше суммы окислов.

В перегнойном горизонте слабоподзолистой почвы доля крупнозема на 4 кг больше суммарного содержания окислов, в элювиальной зоне это превышение составило 10, а в иллювиальной части – 20 кг.

В горизонтах А₁ и А₂ отбелов Приморья масса крупнозема практически совпадает с массой основных окислов, а в горизонтах В превышает почти на 50 кг. В элювиально-аккумулятивной части профиля луговой глеевой слабоотбеленной почвы закономерность сохраняется, то есть масса крупнозема совпадает с массой окислов, а в иллювиальных горизонтах В на 20 кг больше.

В оценке анализируемых величин перераспределение механических элементов и основных окислов вещественного состава почвы большую значимость имеет мощность расчетного слоя, поэтому для реального сопоставления направленности и интенсивности процессов полученные значения баланса следует привести к равному по мощности слою. С учетом малой мощности гумусового горизонта целинных подзолистых почв расчетный слой не может быть более 5 см. Результаты таких пересчетов даны в таблице 3.

Результаты пересчета на равную мощность анализируемого слоя почвы явно показывают на принципиальную разницу перераспределения вещественного состава дерново-подзолистых почв Сибири и отбеленных почв Приморья в зависимости от степени выраженности основных процессов почвообразования.

**Баланс механических элементов и основных окислов (кг) в расчетном слое 5x100x100 см
относительно почвообразующей породы**

Слой, горизонты	Механические элементы		Крупнозем (> 0,001)				Илистая фракция (<0,001)			
	>0,001	<0,001	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Ба- ланс	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Баланс
Дерново-сильнопodzолистая почва										
A ₁	-3,7	-16,2	-1,2	0	+0,5	-0,7	-8,7	-5,0	-2,1	-5,8
A ₂ +B	+6,0	-13,3	+5,0	+1,6	+0,9	+7,5	-7,1	-3,2	-1,5	-11,9
B	-2,3,	+3,0	-1,3	0	+0,1	-1,2	+1,6	+1,1	+0,5	+3,2
Дерново-слабоподзолистая почва										
A ₁	-13,3	-16,6	-9,1	-0,8	-0,4	-10,3	-9,1	-4,1	-1,7	-14,9
A ₂ +B	-7,1	-1,3	-3,5	-1,8	-0,4	-5,7	+0,8	-0,3	0	+0,5
B	-3,0	+2,2	-1,8	-0,6	-0,3	-2,7	+1,1	+0,8	+0,4	+2,3
Буро-отбеленная почва										
A ₁	+0,6	-22,2	0	+0,9	0	+0,9	-11,4	-8,1	-2,2	-21,7
A ₂	-9,9	-17,7	+5,4	+2,7	+0,9	+1,9	-8,9	-7,2	-1,8	-17,9
B	-9,1	+5,2	-6,4	+0,1	-0,1	-6,4	-2,5	-0,5	+0,5	+2,7
Луговая глеевая слабоотбеленная почва										
A ₁	-1,1	-19,0	-0,8	0	+0,3	-0,5	-0,1	-5,9	-2,2	-18,1
A ₂	+0,5	-13,0	+0,9	+1,0	+0,2	+2,1	-7,0	-3,7	-1,8	-12,4
B	-6,6	+2,5	-5,6	+0,4	+0,2	-5,0	+1,9	+0,3	+0,5	+2,3

В частности, только в слабоподзолистых почвах наблюдается максимальный вынос крупнозема по всему профилю относительно исходной породы. При этом максимум приходится на гумусовый горизонт. Накопление крупнозема в элювиальной части профиля отбеленных почв в 2–3 раза выше, чем в сильноподзолистой почве.

Во всех анализируемых разрезах идет интенсивный вынос ила из гумусового горизонта: от 16 кг в подзолистых почвах до 19–22 в отбеленных. В элювиальной части профиля вынос ила несколько меньше и практически одинаков для всех разрезов (13–17 кг). Исключение составляет лишь разрез слабоподзолистой почвы, где вынос ила минимальный – 1,3 кг. В иллювиальной части профиля всех разрезов происходит накопление ила от 2 до 5 кг на слой почвы 5 см, что абсолютно неравнозначно выносу его из вышележащей толщи.

Большинство исследователей подзолистых и близких к ним почв склоняются к мнению, что основным критерием распада ила (подзолообразование) или его однородности по профилю (лессивирование) является показатель молекулярного отношения SiO_2 / R_2O_3 , хотя имеются и противоречия [6]. В частности, С.В. Зонн и др. [3] подчеркивают, что в условиях частой смены восстановительных и окислительных условий, что характерно для Приморья, происходит существенное изменение не легких, а именно крупных фракций гранулометрического состава почв, и особенно по содержанию железа, которое, высвобождаясь, переходит в сегрегированное состояние. И в этом, по мнению авторов, принципиальное отличие химизма буро-отбеленных почв от дерново-подзолистых.

Исходя из этих положений, мы сравнили молекулярные отношения SiO_2 / R_2O_3 и Al_2O_3 / Fe_2O_3 в «крупноземе» и иле разрезов, взяв их величину в почвообразующей породе за 100%. Естественно, что величина менее 100% показывает на относительное накопление полуторных окислов в определенной части почвенного профиля, и, наоборот, величина более 100% – на их снижение. Полученные данные представлены в таблице 4.

Анализ данных таблицы 4 позволяет заметить, что если судить по отношению SiO_2 / R_2O_3 илистой фракции, то существенных различий между горизонтами подзолистых почв явно не наблюдается ($\pm 7\%$). В разрезах отбеленных почв эта тенденция сохраняется, но уровень расширения молекулярных отношений в горизонтах A₁ и A₂ достигает 15–25% в зависимости от степени отбеливания.

Величина отношения Al_2O_3 / Fe_2O_3 в илистой фракции разреза слабоподзолистой почвы и сильноотбеленной реально стабильна по всем горизонтам и, напротив, существенно различается с сильноподзолистой и

слабоотбеленной почвами. То есть, однозначного вывода о степени дифференциации ила в зависимости от выраженности основного процесса подзолообразования или отбеливания в рассматриваемых разрезах сделать нельзя.

Таблица 4

Анализ величины молекулярных отношений относительно почвообразующей породы

Горизонт	Дерново-подзолистые почвы				Отбеленные почвы			
	сильно-подзолистые		слабо-подзолистые		сильно-отбеленные		слабо-отбеленные	
	SiO ₂ /R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃	SiO ₂ /R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃	SiO ₂ /R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃	SiO ₂ /R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃ /Fe ₂ O ₃
Фракции «крупнозема» (> 0,001 мм)								
A ₁	103	55	109	110	108	97	100	100
A ₂	104	64	126	110	115	87	112	105
B	97	64	138	160	101	87	80	103
C	100	100	100	120	100	100	100	100
Фракции «ила» (< 0,001 мм)								
A ₁	110	131	107	94	126	104	124	120
A ₂	107	120	107	97	115	98	103	122
B	100	108	93	100	100	102	100	107
C	100	100	100	100	100	100	100	100

Несколько более выразительно отношение Al₂O₃/Fe₂O₃ в крупноземе проявляется в профиле сильноподзолистой почвы (-40; 45%) и отбелов -13%. В разрезах почв слабой выраженности преобладающего типа ЭПП это отношение имеет противоположную положительную тенденцию (+5; +10%), а максимальное отклонение от материнской породы (+60%) – в горизонте В слабоподзолистой почвы.

Таким образом, ни исходные данные вещественного состава, ни попытки их анализа с использованием различных расчетных показателей не выявили ясно выраженных различий как между подзолистыми и отбеленными типами почв, так и в зависимости от степени выраженности ведущего типа элементарного процесса почвообразования, в данном случае подзолообразования и лессиважа.

Очевидно, принципиальные различия в их проявлении обусловлены более динамичными процессами и явлениями, связанными с гумусообразованием, физико-химическим состоянием и окислительно-восстановительными процессами.

Литература

1. Гаджиев И.М. Эволюция почв южной тайги Западной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1982. – 278 с.
2. Зонн С.В. О бурых лесных и бурых псевдоподзолистых почвах Советского Союза // Генезис и география почв. – М.: Наука, 1966. – С.17–43.
3. Зонн С.В., Нечаева Е.Г., Сапожников А.П. Процессы псевдоподзоливания и лессивирования в лесных почвах южного Приморья // Почвоведение. – 1969. – №7. – С.3–16.
4. Иванов Г.И. Почвообразование на юге Дальнего Востока. – М.: Наука, 1976. – 200 с.
5. Организация, состав и генезис дерново-палево-подзолистой почвы на покровных суглинках / В.А. Таргульян [и др]. – М., 1974. – 55 с.
6. Подзолистые почвы центральной и восточной частей европейской территории СССР (на суглинистых почвообразующих породах). – Л.: Наука, 1980. – 301 с.
7. Роде А.А. Почвообразовательные процессы и их изучение стационарным методом // Принципы организации и методы стационарного изучения почв. – М.: Наука, 1976. – С. 5–34.
8. Рубцова Л.П., Руднева Е.Н. О некоторых свойствах бурых лесных почв предгорий Карпат и равнин Приамурья // Почвоведение. – 1967. – №9. – С. 71–79.

9. Синельников Э.П. Оптимизация свойств и режимов периодически переувлажняемых почв / ДВО ДОП РАН, Приморская ГСХА. – Уссурийск, 2000. – 296 с.
10. Синельников Э.П., Чеканникова Т.А. Сравнительный анализ баланса вещественного состава почв различной степени отбеленности равнинной части Приморского края // Вестн. КрасГАУ. – 2011. – №12 (63). – С.87–92.



УДК 631.4:551.4

Э.О. Макушкин

ДИАГНОСТИКА ПОЧВ ВЕРХОВЬЕВ ДЕЛЬТЫ р. СЕЛЕНГИ*

В статье представлена диагностика почв верховьев дельты р. Селенги на основе морфогенетических и физико-химических свойств почв.

Ключевые слова: дельта, почва, диагностика, морфология, реакция, содержание гумуса, тип, подтип.

E.O.Makushkin

SOILS DIAGNOSTICS IN THE SELENGA RIVER DELTA UPPER REACHES

The soils diagnostics in the Selenga river delta upper reaches on the basis of soils morphogenetic, physical and chemical properties is presented in the article.

Key words: delta, soil, diagnostics, morphology, reaction, humus content, type, subtype.

Введение. Уникальность дельты р. Селенги состоит в том, что она является единственной в мире пресноводной дельтовой экосистемой площадью более 1 тыс. км², включенной в список особо охраняемых природных объектов Рамсарской конвенции [1]. Поэтому представляет интерес изучение ее экосистем, включая и почвенные.

Ранее нами, в свете новой классификации почв России [2, 3], диагностировались почвы возвышенных участков притеррасной поймы и крупного острова (о-ва) Сенной в срединной части дельты [4], мелких и крупных о-вов периферической части дельты [5, 6].

Цель. Провести классификационную диагностику почв верховьев дельты с учетом присутствия определенной контрастности в ландшафте и специфики влияния природно-климатических факторов на почвообразование.

Объекты и методы. Объектами исследований были аллювиальные почвы верховьев дельты р. Селенги. Ключевые участки были представлены в приустьевой и центральной пойме основного русла реки вблизи села (с.) Мурзино Кабанского района Республики Бурятия, а также на о-вах с местными названиями: Жилище (напротив с. Мурзино), Свинячий (800 м от с. Мурзино вверх по течению).

В работе использовались сравнительно-географические, физико-химические и морфогенетические методы [7–10]. Классификационное положение почв приводится согласно [2]. В методологическом аспекте, учитывая требования [2, с. 124, 130], в работе акцентировано внимание, в первую очередь, на морфогенетические и физико-химические свойства верхних гумусовых горизонтов. Нумерацию погребенных горизонтов осуществляли, начиная снизу почвенного профиля, римскими прописными цифрами, как это принято при изучении почвообразования в поймах рек [11].

Результаты и обсуждение. Около с. Мурзино был заложен ряд почвенных разрезов. Первые три почвенных разреза заложены по трансекту на участках от низинной фации перед искусственной дамбой, непосредственно около села по направлению к основному левому руслу реки Селенги, образовавшемуся в

* Работа выполнена при финансовой поддержке проекта 5.1.1 «Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами» Отделения биологических наук РАН.

конце 70-х годов XX века. Разрез (р.) 7-05 (21.08.2005 г.) был заложен в 200 м от дамбы восточнее с. Мурзино ($52^{\circ}11'28''$ N и $106^{\circ}29'$ E), под разнотравно-осоковым растительным сообществом. Высота гипсометрической отметки примерно 457 м. В ландшафте рядом преобладает кочкарник. Это ложе крупного старичного русла протоки Селенги. Высота травостоя всего 10–15 см в связи с нерегулируемым выпасом крупного рогатого скота (КРС). Проективное покрытие 80 %. Имеет пастбищное значение.

AUg,_@ 0–3/5 см. Темно-буроватый, есть отдельные сизоватые пятна, слегка влажный, пастообразный, блестит слюда, легкосуглинистый, обилие мелких корней растений, переход нечеткий, от 10 % HCl не вскипает. Есть мерзлотные нарушения горизонта в виде изгибов.

AУg,_@ 3/5–8 см. Буровато-серый, с охристо-ржавыми продольными пятнами и отдельными сизоватыми пятнами, полувлажный, комковатый, супесчаный, обилие мелких корней растений, переход ясный, от 10 %-й HCl не вскипает. Есть мерзлотные нарушения горизонта в виде изгибов.

Реакция в данных почвенных горизонтах (гор.) колебалась от слабощелочной до слабокислой по шкале Д.С. Орлова и соавт. [9] (далее «шкала Орлова») соответственно в августе и в октябре. Слабощелочная реакция в августе обусловлена значительным содержанием обменного натрия: в дневном горизонте – 0,52 мг/100 г почвы, лежащем под ним – 0,26. Также значительно содержание обменных катионов Ca^{2+} и Mg^{2+} – в дневном горизонте соответственно 32,25 и 11,29, а в нижележащем под ним: 17,10 и 6,58 мг-экв / 100 г почвы. К октябрю значительно снизилось содержание обменного натрия в дневном горизонте – 0,06 мг/100 г почвы, тогда как в нижележащем под ним горизонте оно практически не изменилось. Зато несколько снизилось здесь содержание катионов Mg^{2+} до 4,93 мг-экв / 100 г почвы. При этом реакция почвенной среды изменилась в обоих горизонтах в сторону слабокислой по шкале Орлова. Здесь очевидно влияние половодий при прохождении речного стока через старичное русло в конце августа и в сентябре. При этом в дневном горизонте содержание гумуса колебалось от 4,85 в августе до 8,72 % в октябре.

Полагаем, что увеличение содержания гумуса к осени связано с наносом илового материала во время паводков до октября. В гор. AУg,_@ (3/5–8 см) содержание гумуса несколько меньше: 1,87 в августе и 2,71 % в октябре.

По размерам эти горизонты близки к гумусово-слаборазвитому гор. W, однако по критерию содержания гумуса (не более 1 %) [2, с. 39] они не могут быть идентифицированы как гор. W.

Ниже идут слабогумусированные (содержание гумуса не более чем малое, 1–2 %, по шкале Орлова) аллювиальные супесчаные и песчаные горизонты, с различной степенью ожелезнения (наличие ржавых пятен и прожилок) и оглеения (наличие сизых пятен). Эти признаки здесь определяют подтип «глееватые» согласно [2, с. 65]. Ниже 42 см выступает вода.

Итак, диагностирован тип аллювиальной темногумусовой почвы, представленный очень маломощным по шкале Орлова темногумусовым горизонтом, сформировавшимся на серогумусовом горизонте. Последний горизонт сформировался, в свою очередь, на слоистых аллювиальных супесчаных и песчаных горизонтах. При этом отметим, что слабокислая среда дневного горизонта, характерная больше для типа аллювиальных гумусовых почв, проявилась в дневном горизонте к осени после влияния паводковых условий. Подтип почвы – глееватый по морфогенетическим признакам.

Р. 6-05 (14.07.2005 г.) заложен примерно в 1 км на восток от с. Мурзино ($52^{\circ}11'30''$ N и $106^{\circ}29'$ E) на краю зарегулированного бывшего русла протоки Селенги, а ныне небольшого пруда. Высота гипсометрической отметки примерно 457 м. Под разнотравно-осоковым растительным сообществом. Доминанта – осока двуокрашенная. Высота травостоя 20 см. Проективное покрытие 80 %. Местность имеет пастбищное значение. Требуется регулирование пастбищного процесса КРС на данном участке по причине сильной выбитости травостоя.

AУ,_@ 0–3,5 см. Темно-буроватый, пронизан мелкими корнями растений, влажный, пастообразный, супесчаный, однородный, граница неровная, переход неясный. От 10 % HCl не вскипает. Есть мерзлотные нарушения горизонта в виде изгибов.

Cg,_@ 3,5–22,5 см. Сизовато-темный, с ржавыми продольными прожилками, влажный, местами пронизан корнями растений, неоднородный, комковатый, заиленная супесь, слоистый, переход ясный. От 10 % HCl не вскипает. Есть мерзлотные нарушения горизонта в виде изгибов.

Ниже идут горизонты с песчаными и песчано-галечниковыми горизонтами, примерно с 70 см выступает вода.

Дневной горизонт характеризуется слабокислой реакцией по шкале Орлова, содержание гумуса колебалось от июля к октябрю в пределах от 0,97 % (очень малое) до 1,50 % (малое по шкале Орлова). Здесь несколько повышено содержание обменного натрия – от 0,13 до 0,23 и 0,24 мг/100 г почвы соответственно от июля к августу и к октябрю. Нижележащие аллювиальные супесчаные и песчано-галечные горизонты

слабогумусированы и чаще всего имеют слабощелочную реакцию. Почва диагностирована как аллювиальная гумусовая (глееватая).

Р. 8-05 (21.08.2005 г.) заложен на расстоянии 1,5 км на восток от с. Мурзино, где возвышенный участок центральной поймы, примерно в 500 м от реки. С востока в 100 м зарегулированное дамбой от современной основной протоки Селенги старичное русло (52°11'20" N и 106°29' E). Разнотравно-осоковое растительное сообщество, выбитое КРС. Высота травостоя примерно 10 см в связи с выпасом КРС. Проектное покрытие примерно 70 %. Имеет пастбищное значение, нуждается в регулировании выпаса КРС для восстановления растительного и почвенного покровов. Высота гипсометрической отметки примерно 459 м. До залива Некипеловский примерно 25 км.

AУq,@II 0–5,5 см. Грязно-серый, пронизан мелкими корнями растений, сухой, рыхлый, песчано-пылеватый, переход неясный. От 10 % HCl не вскипает. Есть мерзлотные нарушения горизонта в виде изгибов.

AУq,@I 5,5–14,5 см. Грязно-серый, слоистый, слегка влажный, в нижней части с охристо-ржавыми крупными продольными и поперечными прожилками, пронизан редкими корнями растений по трещинам, мелкозернистый песчано-пылеватый, переход резкий. От 10 % HCl не вскипает. Есть мерзлотные нарушения горизонта в виде изгибов.

Ниже идут слабогумусированные аллювиальные супесчаные и песчаные горизонты, с различной степенью ожелезнения (наличие ржавых пятен и прожилок), иногда с черными конкрециями Mn. Имеет место цикличное чередование погребенных горизонтов на глубину до 80 см.

Почва диагностирована как аллювиальная гумусовая (квазиглееватая). Для нее характерна слабощелочная реакция по всему профилю, связанная с несколько повышенным содержанием обменного натрия, особенно в гор. [Wq,@]III (16-22) см, достигающим 0,64 в августе и 0,34 мг/100 г почвы в октябре. В августе здесь значительно содержание катионов Mg^{2+} – 7,57 мг-экв / 100 г почвы. Накопление их носит, очевидно, реликтовый характер. Почва имеет преимущественно поверхностное атмосферное увлажнение, что выражено ее сухостью по всему профилю и растрескиванием сверху профиля по причине высокой солнечной инсоляции. Содержание гумуса в дневном горизонте было в августе 1,11 %, в октябре – 1,16 %. В нижележащем под ним горизонте соответственно 0,87 и 1,29 %. В нижележащих горизонтах в большинстве случаев $\leq 1,0$ %.

Таким образом, в центральной пойме вблизи с. Мурзино в верховье дельты распространен тип аллювиальной гумусовой почвы, сформированный на слоистых песчаных и супесчаных аллювиальных горизонтах. По уточняющей аналитической диагностике серогумусового (дернового) горизонта AУ, согласно [2, с. 37], применительно к исследованным почвам следует отметить несоответствие им, что мы связываем с региональной спецификой почвообразования – сильной солнечной инсоляцией в Забайкалье. Она обуславливает здесь в верховье дельты поверхностное испарение влаги при дефиците влаги в почве и соответственно концентрирование в поверхностных горизонтах, преимущественно в дневном горизонте обменного натрия и катионов Mg^{2+} , а в случае р. 7-05 и катионов Ca^{2+} . Ранее нами было отмечено концентрирование катионов Ca^{2+} в темногумусовых горизонтах по аналогичной причине [4]. Данный показатель, согласно [3, с. 234], соответствует именно аллювиальным темногумусовым почвам. Кроме этого, в низинной части центральной поймы (р. 7-05) имеет место повышение содержания гумуса в дневном горизонте по причине наноса илистых частиц в результате паводковых процессов от августа к октябрю (до 8,72 %). Однако при этом реакция сдвинулась в сторону слабокислой. Можно сказать, что дневной горизонт в этом разрезе проявляет по реакции двойные свойства, присущие как темногумусовому горизонту, так и серогумусовому. Отметим, что здесь доля фракции ГК-2 составила 22,9 %, тогда как ГК-3 – 22,3 %, а ГК-1 – 4,7 %. Видим, что доля ГК-2 (ГК, связанных с Ca^{2+}) незначительно превышает долю ГК-3. Доминирование доли ГК-2 присуще для темногумусового горизонта [3, с. 234]. Итак, при диагностировании рассмотренного типа почвы нами учтены ландшафтные особенности конкретного участка, особенности влияния природно-климатических факторов и результаты аналитической диагностики.

На другой, правой стороне Селенги, напротив с. Мурзино, на о-ве Жилище заложили два почвенных разреза. Разрез 4-05 (13.07.2005 г.) заложили примерно в 50 м от основного русла протоки Селенги, сразу на возвышении, образуемом вслед за прирусловым понижением (52°11'20" N и 106°29'40" E). Здесь прирусловой наносный вал. Относительно уровня реки участок возвышается примерно на 1,5 м. Растительность представлена полынно-хвощово-осоковым сообществом. Доминанта – осока безжилковая, полынь. Присутствие полыни (*Artemisia sp. L.*) определяет влияние остепнения по причине сухости [12, с. 531–532; 13]. Высота травостоя 60 см. Проектное покрытие 90 %. Высота гипсометрической отметки – 459 м. До залива Некипеловский примерно около 20 км по прямой линии, по основному руслу реки в пределах 25 км.

AY@ 0–7 см. Темновато-бурый, влажный, пластичный, комковатый, суглинистый, однородный, пронизан корнями травянистых растений, переход резкий, от 10 % HCl не вскипает. Есть мерзлотные нарушения горизонта в виде изгибов. Кроме того, есть гумусовые затеки от этого горизонта вниз по всему профилю.

Cf,@ ~ 7–25,5 см. Буровато-серый, сухой, мелкозернистый песок, неоднородный, присутствуют гумусовые затеки, мелкие желтоватые и желтовато-охристые пленки (пятнышки), пронизан корнями травянистых растений, переход резкий, от 10 % HCl не вскипает. Есть мерзлотные нарушения горизонта в виде изгибов.

Ниже идет чередование слабогумусированных (содержание гумуса очень малое по шкале Орлова) супесчаных и песчаных горизонтов.

Почва имеет слабокислую реакцию по всем горизонтам профиля в течение июля, августа и октября. Содержание гумуса в дневном горизонте за эти месяцы составило в среднем $2,4 \pm 0,42$ %. Таким образом, уточняющие аналитические данные наряду с морфогенетическими признаками позволяют диагностировать эту почву как аллювиальную гумусовую (ожелезненную).

Разрез 5-05 (13.07.2005 г.) заложен примерно в 500 м на северо-запад от р. 4-05. Юго-восточная краевая часть засыхающего затона соответственно место пониженное ($52^{\circ}11'20''$ N и $106^{\circ}29'30''$ E). Гипсометрическая отметка примерно 457 м над уровнем моря. Преимущественно под тростниковой растительностью (*Phragmites australis* Gav.), с редким присутствием хвоща речного (*Equisetum fluviatile* L.). Высота травостоя примерно до 200 см. Проективное покрытие 100 %. Сельскохозяйственного значения не имеет.

AYmr@ 0–10/15 см. Буровато-серый с коричневатым оттенком, есть затечность гумуса в виде языков, влажный, комковатый, суглинистый, обилие мелких корней молодого тростника и хвоща речного, с признаками минерализации растительных остатков (образования мортмассы) в верхней части горизонта.

C~@ 10/15–21 см. Светло-коричневый, влажный, к низу слоистый, изогнутый, мелкозернистый, песчаный, имеются снежно-белые хлопья, присутствуют преимущественно редкие корни тростника.

Ниже – песчаные слабогумусированные горизонты.

Средняя величина содержания гумуса в дневном горизонте за июль, август и октябрь составила $4,91 \pm 0,38$ %. Реакция по шкале Орлова – слабокислая по всему профилю в июле, слабощелочная в августе так же по всему профилю, в октябре – слабокислая в дневном горизонте. Ранее нами были отмечены засушливые условия в августе, когда на данном участке тростник весь завял, что привело к доминированию мицелий актиномицетов в дерновом горизонте [13]. В силу засушливых условий было несколько повышено содержание обменного натрия, достигающего величины 0,17 мг/100 г почвы в дневном горизонте, тогда как в июле она составила 0,15 мг/100 г почвы.

Почва диагностирована как аллювиальная гумусовая (минерально-торфяная).

Разрез 1-05 (12.07.2005 г.) заложен в 800 м выше по течению от с. Мурзино на острове с местным названием Свинячий ($52^{\circ}10'30''$ N и $106^{\circ}29'$ E), в 6 м от берега реки. В 70-е гг. XX в. здесь был свинокомплекс и в конце 1970-х гг. здесь образовалось новое русло Селенги, поэтому образовавшийся остров получил такое местное название. За короткий промежуток времени побережье острова приобрело необходимые естественные для острова очертания, покрывшись кустами ивняка, что характерно для верховьев и средней части дельты Селенги. От уреза воды берег поднимается на 2 м. Растительность представлена осоково-разнотравным сообществом. Рядом кусты смородины (*Ribes* sp. L.), яблони ягодной (*Malus pallasiana* Jus.) и береза повислая (*Betula pendula* Roth). Высота травостоя до 70 см. Проективное покрытие 100 %. Имеет сеннокосное значение. Высота гипсометрической отметки участка – 459 м над уровнем моря.

AYg II 1,5–6 см. Серо-бурый, слегка сизоватый, сухой, супесчано-суглинистый, структура неоднородная, зернистая, есть редкие вкрапления охристо-ржавых пятен, густо скреплен корнями растений, переход плавный, не вскипает от 10 % HCl.

AYg,@I 6–14,5 см. Темно-серый, слегка сизоватый, на участках с корнями растений темноватый, слегка влажный, зернистый, супесчаный, обилие вкраплений продольных охристо-ржавых пятен, есть корни растений, переход резкий, не вскипает от 10 % HCl. Есть мерзлотные нарушения горизонта в виде изгибов и вихревого рисунка минеральной массы.

Cg,@~ 14,5–25 см. Светло-желтый, есть охристо-ржавые прожилки, сухой, зернистый, песчаный, неоднородный, с тонкими едва заметными гумусовыми прослойками, есть корни растений, переход резкий, не вскипает от 10 % HCl. Есть мерзлотные нарушения горизонта в виде изгибов и вихревого рисунка минеральной массы, а также есть вкрапления гумусовых затеков.

Ниже – чередование преимущественно супесчаных и песчаных слабогумусированных горизонтов (содержание гумуса по шкале Орлова малое и очень малое).

Реакция слабокислая по всему профилю почвы во все периоды исследования. Средняя величина содержания гумуса составила $2,82 \pm 0,71$ %. Почва диагностирована как аллювиальная гумусовая (глееватая).

Выводы

1. В верховье дельты р. Селенги в почвенном покрове представлена преимущественно аллювиальная гумусовая почва, с ее подтиповым разнообразием в зависимости от ландшафтных особенностей и характера увлажнения конкретных фаций. В связи с этим в почвах дифференцированно нашли развитие процессы: оглеения, ожелезнения, квазиглееватости, – обуславливающие подтиповые признаки.

2. При диагностике типовых признаков по уточняющей аналитической диагностике серогумусового горизонта АУ, согласно [2, с. 37], выявили некоторые отклонения – слабощелочной характер почв, имеющих преимущественно поверхностное увлажнение, обусловленное повышением содержания обменного натрия и катионов Mg^{2+} при интенсивной солнечной инсоляции, характерной для Забайкалья. В низинной части центральной поймы выявили высокое содержание гумуса (8,72 %) к октябрю в результате наноса иловых частиц в результате летних паводков. Аналитические данные позволяют отнести почву этой части поймы больше к очень маломощной аллювиальной темногумусовой, сформировавшейся на аллювиальной гумусовой почве.

Литература

1. Тулохонов А.К. О геоморфологической индикации режима новейших тектонических движений // ДАН. – 2008. – Т. 423. – № 4. – С. 511–515.
2. Полевой определитель почв России. – М.: Изд-во Почвенного ин-та им. В.В. Докучаева, 2008. – 182 с.
3. Шишов Л.Л., Тонконогов В.Д., Лебедев И.М. Классификация и диагностика почв России. – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с.
4. Макушкин Э.О. Диагностика аллювиальных темногумусовых почв дельты Селенги // Вестн. КрасГАУ. – 2010. – Вып. 9. – С. 22–29.
5. Макушкин Э.О. Диагностика почв мелких островов дельты Селенги // Вестн. КрасГАУ. – 2010. – Вып. 11. – С. 43–48.
6. Макушкин Э.О. Сравнительная диагностика почв островов периферической части дельты Селенги // Вестн. КрасГАУ. – 2011. – Вып. 3. – С. 39–43.
7. Агрофизические методы исследования почв. – М.: Наука, 1960. – 259 с.
8. Агрохимические методы исследования почв. – М.: Наука, 1975. – 656 с.
9. Орлов Д.С., Бирюкова О.Н., Розанова М.С. Дополнительные показатели гумусного состояния почв и их генетических горизонтов // Почвоведение. – 2004. – № 8. – С. 918–926.
10. Розанов Б.Г. Морфология почв: учеб. для высш. шк. – М.: Акад. проект, 2004. – 432 с.
11. Плеханова Л.Н., Демкин В.А., Зданович Г.Б. Эволюция почв речных долин степного Зауралья во второй половине голоцена. – М.: Наука, 2007. – 236 с.
12. Определитель растений Бурятии / О.А. Аненхонов [и др.]. – Улан-Удэ: Изд-во ИОЭБ СО РАН, 2001. – 672 с.
13. Макушкин Э.О., Корсунов В.М., Павлова И.И. Биомасса микробных сообществ различных типов почв верховьев дельты Селенги // Известия РАН. Сер. Биологическая. – 2009. – № 1. – С. 1001–1008.



МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ДЕГРАДАЦИЯ ПОЛИГИДРОКСИАЛКАНОАТОВ В МОДЕЛЬНЫХ ПОЧВЕННЫХ СРЕДАХ*

*Исследована биодegradация полигидроксиалканоатов (ПГА) различного химического состава в модельных почвенных средах. Показано, что менее кристаллические сополимерные образцы разрушаются быстрее гомополимерных. Установлено, что на поверхности образцов ПГА формируется специфичный микробный комплекс и определены первичные деструкторы ПГА: бактерии *Bacillus*, *Mycobacterium*, *Streptomyces*, *Pseudomonas* и микромицеты *Penicillium*, *Acremonium* и *Trichoderma*.*

Ключевые слова: полигидроксиалканоаты (ПГА), деградация полимеров, микроорганизмы-деструкторы ПГА.

S.V. Prudnikova

MICROBIOLOGICAL DEGRADATION OF POLYHYDROXYALKANOATES IN MODEL SOIL ENVIRONMENTS

*The degradation of polyhydroxyalkanoates (PHA) with different chemical composition in model soil environments is studied in the article. It is shown that less crystalline co-polymer samples are destroyed faster than homopolymer ones. It is determined that the specific microbial complex is formed on PHA-surfaces and initial PHA-degrading microorganisms are identified such as: bacteria *Bacillus*, *Mycobacterium*, *Streptomyces*, *Pseudomonas* and micromycetes *Penicillium*, *Acremonium* and *Trichoderma*.*

Key words: polyhydroxyalkanoates (PHA), polymers degradation, PHA-degrading microorganisms.

Введение. Развитие науки и техники приводит к все более широкому внедрению в практику целевых продуктов, синтезируемых микроорганизмами. Ценным продуктом биотехнологии являются микробные полигидроксиалканоаты (ПГА) – полимеры гидроксипроизводных жирных кислот, синтезируемые бактериями в качестве внутриклеточного запасного вещества. Эти соединения обладают ценными свойствами: по ряду физико-химических свойств они близки к синтетическим полимерам, но в то же время способны быстро разлагаться, не выделяя токсических веществ в окружающую среду [9, 10]. Начинает формироваться рынок изделий из ПГА бытового, пищевого и сельскохозяйственного назначения: разрушаемая упаковка пищи и напитков, предметы гигиены и санитарии, системы контролируемой доставки удобрений и гербицидов и т.д. [1, 8, 12]. С увеличением объемов выпуска и расширением сфер применения ПГА становится актуальным изучение способности окружающей среды к ассимиляции таких соединений. Ключевую роль в этих процессах играют микроорганизмы, поэтому необходимо проведение всесторонних исследований последствия взаимодействия ПГА с микроорганизмами в процессе биоразрушения.

Цель исследований. Сравнительный анализ биодеструкции изделий из полигидроксиалканоатов различного химического строения в почве в условиях модельного эксперимента и выделение микроорганизмов-деструкторов.

Методы исследований. В работе исследовали образцы пленок и прессованных объемных компактов из полигидроксиалканоатов различного химического состава, полученных по технологии Института биофизики СО РАН в культуре водородных бактерий *Wautersia eutropha* ВКПМ-5786 [5]: гомополимера поли-3-гидроксибутирата – ПЗГБ, степень кристалличности (C_x) 76 %, и двухкомпонентных сополимеров поли-3-гидроксибутирата/3-гидроксивалерата – ПЗГБ/ЗГВ (C_x 50 %, включение валерата 13 мол%) и поли-3-гидроксибутирата/3-гидроксигексаноата – ПЗГБ/ЗГГ (C_x 36 %, включение гексаноата 10,2 мол%). Пленки изготавливали методом полива из 4 %-го раствора полимера в хлороформе на стеклянные поверхности и последующего испарения растворителя. Из пленок высекали диски: диаметр 30 мм, толщина $0,1 \pm 0,02$ мм, масса 73 ± 5 мг. Объемные компакты получали методом холодного прессования порошка полимера под давле-

* Работа выполнена при поддержке проекта по Постановлению Правительства РФ для государственной поддержки научных исследований, проводимых под руководством ведущих ученых в российских образовательных учреждениях высшего профессионального образования (договор №11.G34.31.0013).

нием (120 кгс/см²) на лабораторном прессе AutoPellet 3887 (Carver, США); диаметр образцов 5 мм, толщина 2 мм, масса 150±10 мг.

Сравнительное исследование биоразрушаемости ПГА различного химического состава выполнено в лабораторных условиях: в стерильном фосфатном буфере (рН 5,2; 5,9; 7,0), водопроводной воде и почвенных микроекосистемах. В пластиковые контейнеры с почвой объемом 400–500 мм² были помещены предварительно взвешенные образцы полимеров, упакованные в чехлы из мелкоячеистого мельничного газа. Контейнеры инкубировали в термостате при температуре 25±0,1 °С и влажности почвы 55–60 %. Длительность эксперимента составляла 120 суток, уменьшение массы образцов определяли в динамике.

Для анализа почвенных проб использовали общепринятые микробиологические методы [2]. Экологотрофические группы микроорганизмов определяли методом высева на диагностические среды: мясопептонный агар (МПА) – для бактерий-копиотрофов, сусло-агар (СА) – для микромицетов, крахмалоаммиачный агар (КАА) – для прототрофов, почвенный агар (ПА) – для олиготрофов, агар Эшби – для аэробных азотфиксаторов и олигонитрофилов. По соотношению основных групп микроорганизмов в пробах рассчитывали коэффициенты минерализации и олиготрофности. Выделение бактерий, доминирующих в исследуемых образцах, и их идентификация проводились по общепринятым методам на основании культуральных, морфологических и физиологических признаков [3]; идентификация микромицетов – по микро- и макроморфологическим признакам [4, 13]. Способность микроорганизмов к гидролизу ПГА определяли методом прозрачных зон на минеральном агаре с добавлением 0,25 % порошкообразного полимера в качестве источника углерода [11].

Результаты исследований. Было установлено, что, независимо от химического строения, все образцы начинали разрушаться после латентного периода, за которым следовал период резкой потери массы образцов. Вероятно, требуется некоторое время для адаптации микроорганизмов к новому субстрату и синтезу деполимеризующих ферментов. Исследование биоразрушения пленок ПГА показало, что сополимерные образцы, имеющие пониженную степень кристалличности, разрушались в исследованных условиях быстрее, нежели гомополимер, при этом наиболее активно – сополимер с 3-гидроксигексаноатом с самыми низкими значениями кристалличности (S_x 36 %). Периоды уменьшения массы образцов на ½ от исходной составили для ПЗГБ – 20 суток, для сополимеров ЗГБ/ЗГВ и ЗГБ/ЗГГ – 15 и 12 суток соответственно (рис. 1). Прессованные объемные образцы ПГА разрушались в почвенных микроекосмах аналогично пленкам, но более медленно. Для полимеров различного строения потеря массы образцов на 50 % от исходной была зарегистрирована через 50–80 суток.

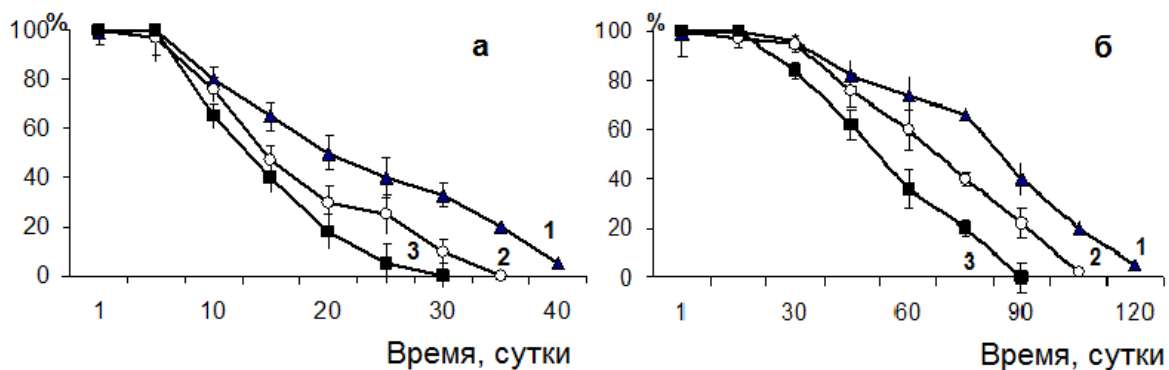


Рис. 1. Динамика уменьшения массы пленок (а) и прессованных объемных форм (б) в почве: 1 – гомополимер ПЗГБ; 2 – сополимер ПЗГБ/ЗГВ; 3 – сополимер ПЗГБ/ЗГГ

В ряде работ показано, что микробные ПГА-экзодеполимеразы гидролизуют преимущественно межфибрилярную аморфную фазу ПГА и затем разрушают высокоупорядоченные цепи в кристаллическом состоянии [6, 9]. Поэтому сополимеры, обладающие большей площадью аморфных регионов в структуре полимерного материала, как правило, разрушаются быстрее. Данными рентгеноструктурного анализа подтверждено преимущественное разрушение аморфной фазы в сополимерах ЗГБ/ЗГВ, степень кристалличности которых возросла до 60–68% по сравнению с исходными значениями. Более медленную разрушаемость объемных образцов по сравнению с пленками можно объяснить меньшей площадью поверхности, следовательно, их меньшим контактом с почвой, а также более плотной структурой поверхности, что, по всей види-

мости, затрудняло адгезию и развитие микроорганизмов, а также их проникновением во внутренний объем полимерного материала, в особенности в начальный период.

Независимо от химического состава и формы образцов ПГА, они не деградировали в стерильных условиях в фосфатном буфере (рН 5,2) при 37 °С. Достоверного изменения массы образцов в течение 90 суток не зафиксировано. Аналогичная картина получена при других значениях рН (5,9 и 7,0). Результаты согласуются с представлениями о том, что ПГА не подвержены небиологической гидролитической деструкции [7, 12].

При использовании для сравнения в качестве модельной среды водопроводной воды, содержащей $1,4 \times 10^5$ КОЕ/мл, разрушаемость пленок из ПГА толщиной 0,07 мм была сравнима с разрушением в данных условиях писчей бумаги. В течение 40 суток при комнатной температуре (18–20 °С) зафиксировано снижение веса пленок из ПЗГБ на 56 %, из сополимера ЗГБ/ЗГВ – на 70 %, бумаги – на 62 % от исходных величин. Это подтверждает биологическую природу разрушаемости ПГА.

Проанализированы последствия внесения образцов ПГА в почвенные лабораторные микрокосмы и влияние полимера в процессе биоразрушения на численность и состав микроорганизмов. Анализ контрольных проб фоновой почвы и соскобов с поверхности полимерных образцов на 30-е сутки экспонирования выявил различия в количественном и качественном составе микробиоценозов. Обнаружено увеличение количества органотрофных бактерий на поверхности полимерных образцов на 2 порядка по сравнению с контрольной почвой. Полимер как дополнительный источник углеродного питания в почве стимулировал развитие бактерий. По соотношению функциональных групп микроорганизмов исходная почва характеризовалась законченностью процессов минерализации и зрелым микробным сообществом: коэффициент минерализации составлял 1,25, олиготрофности – 0,03 (табл.).

Количественные показатели эколого-трофических групп микроорганизмов в почвенных образцах

Численность микроорганизмов, КОЕ в 1 г почвы:	Фоновая почва	Поверхность ПЗГБ (пленки)	Поверхность ПЗГБ (прессованные формы)
копиотрофы	$(3,4 \pm 0,3) \times 10^6$	$(7,1 \pm 0,1) \times 10^8$	$(5,3 \pm 0,1) \times 10^8$
прототрофы	$(4,3 \pm 0,8) \times 10^6$	$(4,6 \pm 0,05) \times 10^7$	$(5,5 \pm 0,01) \times 10^7$
олиготрофы	$(1,3 \pm 0,2) \times 10^5$	$(2,3 \pm 0,6) \times 10^5$	$(1,9 \pm 0,4) \times 10^5$
азотфиксаторы	$(5,6 \pm 0,1) \times 10^5$	$(1,2 \pm 0,1) \times 10^7$	$(7,6 \pm 0,8) \times 10^6$
Коэффициент минерализации (КАА/МПА)	1,25	0,04	0,02
Коэффициент олиготрофности (ПА/МПА)	0,04	0,0003	0,0004

Сравнительный анализ показал изменение соотношения функциональных групп в структуре микробиоценозов, сформировавшихся на поверхности образцов ПГА, относительно микробиоценоза фоновой почвы. Установлено, что присутствие полимера в почве стимулировало развитие копиотрофов, численность которых увеличилась на два порядка по сравнению с контрольной почвой. Отмечено также увеличение количества прототрофных микроорганизмов; в результате чего коэффициенты минерализации уменьшились до 0,04 и 0,02. Это свидетельство активных процессов деструкции органического вещества в почве и накопления продуктов распада ПГА в виде ди- и мономеров в качестве дополнительного и доступного для микроорганизмов субстрата.

Абсолютная численность олиготрофов в образцах почвы достоверно не различалась, однако коэффициенты олиготрофности на поверхности полимерных образцов значительно снизились по сравнению с контрольными пробами почвы до 0,0003–0,0004.

В почве на поверхности образцов полимера увеличивалось количество азотфиксаторов: в 20 раз – на пленках и в 13,5 раза – на объемных формах. Вероятно, это связано с изменением соотношения углерод/азот в почве в результате обогащения углеродсодержащими продуктами биораспада ПГА.

В сравнительном аспекте исследован качественный состав микробных комплексов. Установлено, что в фоновой почве доминировали грамотрицательные палочки *Pseudomonas*, *Flavobacterium*, *Acinetobacter*, доля которых суммарно составила 50 %; доля спорообразующих палочек рода *Bacillus* составила около 12 %, грамположительных кокков *Micrococcus* – 9 %. Во всех образцах с поверхности полимеров зафиксиро-

вано увеличение количества представителей родов *Cellulomonas*, *Bacillus*, *Streptomyces*, *Mycobacterium* на фоне снижения относительно контроля грамотрицательных палочек (рис. 2).

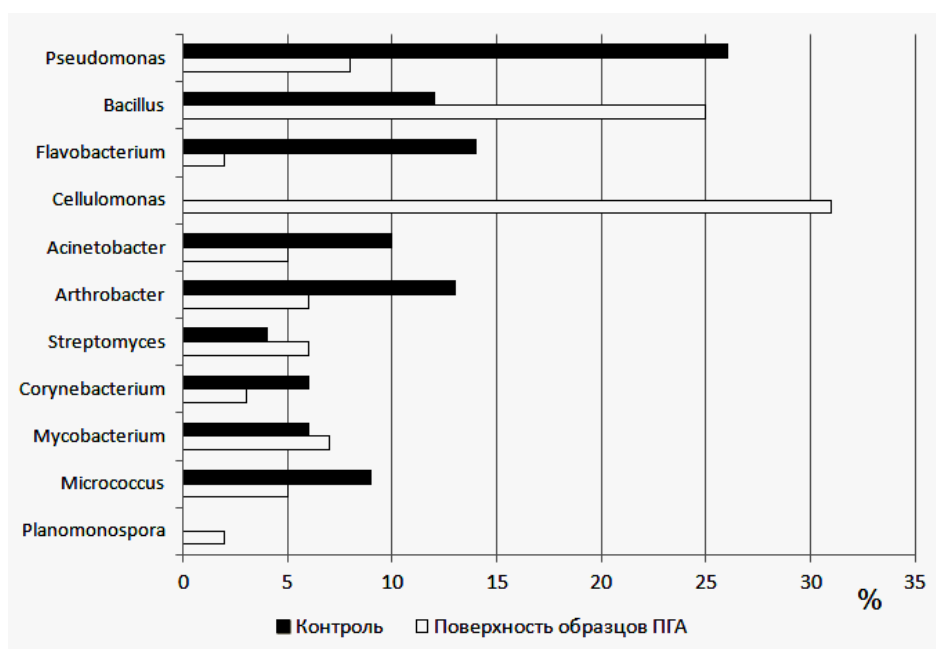


Рис. 2. Соотношение представителей доминирующих родов бактерий в пробах почвы

Оценка влияния ПГА в почве на комплекс микромицетов показала, что их численность в контрольной почве и на поверхности образцов полимера достоверно не различалась, однако в качественном составе обнаружены изменения (рис. 3). В контрольной почве преобладали грибы из рода *Penicillium* (67 %); встречались также *Aspergillus* (12 %), *Trichoderma* (9 %), *Mucor* (7 %), *Cladosporium* (5 %). На поверхности образцов полимера сообщество микромицетов было более разнообразным, тем не менее грибы рода *Penicillium* сохранили доминирование, составляя 56 % от всех обнаруженных в данных пробах видов; на втором месте были грибы рода *Acremonium* (11 %); помимо этого выделялись *Trichoderma*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Gliocladium*, *Monilia*, *Mucor*, *Cladosporium*.

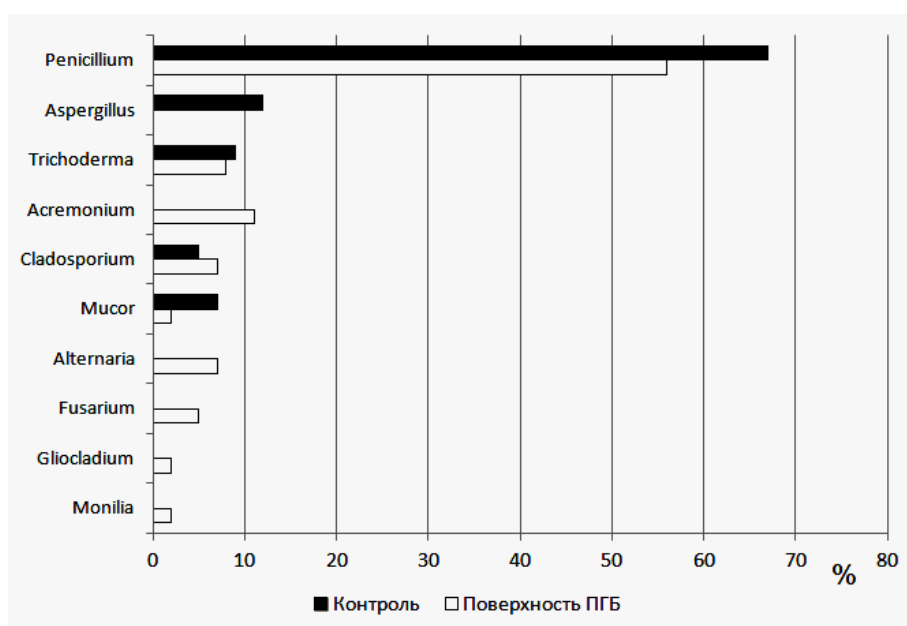


Рис. 3. Соотношение представителей доминирующих родов микромицетов в пробах почвы

Из почвенных образцов всего было выделено в чистую культуру и проанализировано 40 изолятов бактерий и 28 изолятов микроскопических грибов. Исследование деполимеразной активности микроорганизмов методом прозрачных зон на диагностической среде с единственным источником углерода – мелкодисперсным порошком ПЗГБ, позволило выявить истинных (первичных) деструкторов. Было показано, что не все микроорганизмы, концентрирующиеся на поверхности образцов, обладают способностью к гидролизу данного полимера. Доля истинных деструкторов в фоновой почве составляла около 4 % от общей численности; на экспериментальных образцах – возросла до 38 %. Среди ПГА-деструкторов идентифицированы бактерии из родов *Bacillus*, *Mycobacterium*, *Streptomyces*, *Pseudomonas*, а также микромицеты из родов *Penicillium*, *Acremonium* и *Trichoderma*. Остальные микроорганизмы, выделенные из пленок обрастания, не обладали ПГА-экзодеполимеразой. Вероятно, они могли усваивать продукты биораспада полимера, представляя, таким образом, второй и последующие трофические уровни в микробиоценозе.

Выводы. Результаты исследования биодegradации образцов ПГА в модельных экспериментах показывают, что на процесс биоразрушения влияют химический состав полимера, метод изготовления и форма экспериментального изделия. Менее кристаллические сополимерные образцы разрушаются быстрее гомополимерных; период, за который масса образцов уменьшается на 50 %, для пленок, имеющих большую площадь контакта с почвой и более развитую поверхность, был в 4–4,5 раза короче, чем для прессованных форм.

Подтверждена истинная биологическая природа разрушения полигидроксиалканоатов и показана позитивная роль ПГА для развития почвенных микроорганизмов. Установлено, что на поверхности полимерных образцов селективно формируется микробиоценоз, качественно и количественно отличающийся от такового в фоновой почве. Обнаруженный факт значительного увеличения количества первичных деструкторов ПГА в микробиоценозах, формирующихся на поверхности образцов полимера в течение короткого периода времени, позволяет рассматривать индуцибельную природу экзофермента ПГА-деполимеразы.

Литература

1. Волова Т. Г., Шишацкая Е. И. «Биоразрушаемые полимеры: синтез, свойства, применение» / под ред. Э.Дж. Сински. – Красноярск: Красноярский писатель, 2011. – 329 с.
2. Звягинцев Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 303 с.
3. Определитель бактерий Берджи: пер. с англ. / под ред. Дж. Хоулт [и др.]. – М.: Мир, 1997. – 800 с.
4. Определитель патогенных и условно патогенных грибов / под ред. Д. Саттон, А. Фотергилл, М. Рунальди. – М.: Мир, 2001. – 468 с.
5. Патент РФ № 2053292. Штамм *Alcaligenes eutrophus* ВКПМ В-5786 – продуцент белковой биомассы и других биологически активных макромолекул / Г.Н. Стасишина, Т.Г. Волова. – 1996.
6. Abe H., Doi Y. Enzymatic and environmental degradation of racemic poly(3-hydroxybutyric acid)s with different stereoregularities // *Macromol.* – 1996. – Vol. 29. – P. 8683–8688.
7. Amass W., Amass A., Tighe B. A Review of biodegradable polymers: uses, current developments in the synthesis and characterization of biodegradable polyesters, blends of biodegradable polymers and recent advances in biodegradation studies // *Polymer Int.* – 1998. – Vol. 47. – P. 89–144.
8. Hazer B., Steinbüchel A. Increased diversification of polyhydroxyalkanoates by modification reactions for industrial and medical applications // *Appl. Microbiol. Biotechnol.* – 2007. – Vol. 74. – P. 1–12.
9. Jendrossek D., Handrick R. Microbial degradation of polyhydroxyalkanoates // *Annu. Rev. Microbiol.* – 2002. – Vol. 56. – P. 403–432.
10. Jendrossek D., Schirmer A., Schlegel H. Biodegradation of polyhydroxyalkanoic acids // *Appl. Microbiol. Biotechnol.* – 1996. – Vol. 46. – P. 451–463.
11. Mergaert J., Webb A., Anderson C. Microbial degradation of poly(3-hydroxybutyrate) and poly(3-hydroxybutyrate-co-3-hydroxyvalerate) in soils // *Appl. Environ. Microbiol.* – 1993. – Vol. 59. – P. 3233–3238.
12. Sudesh K., Abe H., Doi Y. Synthesis, structure and properties of polyhydroxyalkanoates: biological polyesters // *Prog. Polym. Sci.* – 2000. – Vol. 25. – P. 1503–1555.
13. Watanabe T. Pictorial atlas of soil fungi: morphologies of fungi and key species. – CRC Press, 2002. – 486 p.



РАСТЕНИЕВОДСТВО

УДК 632.52(470.661)

М.А. Тайсумов, С.А. Исраилова, М.А.-М. Астамирова,
А.С. Абдурзакова, Р.С. Магомадова,
Ф.С. Омархаджиева, Т.З. Гадаева

ФЛОРА СОРНЫХ РАСТЕНИЙ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ И ЕЕ ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

В статье приводятся критические данные по таксономическому составу видов сорных растений Чеченской Республики, насчитывающих 410 видов сосудистых растений, относящихся к 226 родам и 53 семействам.

Ключевые слова: флора, сорные растения, Чеченская Республика.

M.A. Taysumov, S.A. Israilova, M.A.-M. Astamirova,
A.S. Abdurzakova, R.S. Magomadova,
F.S. Omarkhadzhiyeva, T.Z. Gadayeva

WEED PLANTS FLORA AND ITS TAXONOMICAL ANALYSIS IN CHECHEN REPUBLIC

Critical data on weed plants types taxonomical composition including 410 types of the vascular plants relating to 226 genera and 53 families in Chechen Republic are provided in the article.

Key words: flora, weed plants, Chechen Republic.

Флористический анализ изучаемой группы растений имеет целью выявить её структуру и биологические особенности, особенности генофонда, перспективы его использования и степень важности его сохранения, что особенно актуально в условиях усиливающегося антропогенного воздействия на окружающую среду в целом и на фитобиоту в частности.

Проблема анализа тех или иных флор занимает одно из ведущих мест в сравнительной флористике. Имеется немало трудов, посвящённых этому вопросу, ставших классическими [Малышев, 1972, 1975; Шмидт, 1980; Юрцев, 1974, 1975; Толмачёв, 1986; Камелин, 1973, 1979, 1990, 1996; Иванов, 1998 и др.]. Эти работы касаются флоры в целом. Имеется также немало работ по отдельным таксонам и группам растений, выделенным по разным признакам (экологическим, биоморфологическим и др.). Для Северного Кавказа проанализированы отдельные таксоны в ранге семейства [Середин, 1973, 1976, 1980; Тамбиева, 2004; Иванов, Ковалёва, 2005; Ковалёва, 2006; Магулаева, 2007; Сиротюк, 2007; Тайсумов, 2009], в ранге рода [Мяусова, 2000; Немирова, 1999, 2000; Белоус, 2005; Уклеина, 2007; Тихонова, 2007; Леванцова, 2009 и др.]; изучена флора лекарственных растений Ставропольского края [Сотникова, 2006], флора антропофитов Ставрополя [Маренчук, 2001], Всесторонний анализ флоры включает в себя систематический, экологический, биоморфологический и географический анализы.

Сорные растения с развитием цивилизации принимают всё большее участие в составе флор тех или иных территорий, составляют 20% и более от естественных флор. Так, во флоре Предкавказья они составляют почти её четверть (23,2%) [Иванов, 1998] и по этому показателю занимают третье место после лугового и пустынного флороценофитов. Не оказывая особого влияния на естественный флорогенез с усилением синантропного влияния на фитоценозы, сорные флороценоэлементы играют все более существенную роль в антропогенном изменении флоры. Это, с одной стороны, ведет к обогащению флор, с другой – к уменьшению и исчезновению различий между отдельными естественными флорами, особенно тех территорий, которые издавна подвержены антропогенному воздействию. На этом фоне количество естественных флороценоэлементов уменьшается. С этой точки зрения изучение сорных видов, их всесторонний анализ являются

важной составляющей флористических исследований. Одним из составляющих такого анализа является систематический.

На территории Чеченской Республики, по нашим сведениям, полученным в ходе исследования, произрастает 410 видов сорных видов растений, относящихся к 226 родам и 53 семействам. Систематический спектр этой группы растений приведён в таблице 1.

Крупнейших семейств, насчитывающих более 50 видов, – два (*Asteraceae* и *Poaceae*). Крупных семейств с числом видов от 20 до 49 – три. Средних семейств с числом видов от 10 до 19 – пять. На долю крупнейших, крупных и средних семейств приходится 288 видов, что составляет 70,2% от исследуемой флоры.

По общей доле ведущих семейств спектр сорных видов растений в основном соответствует спектрам естественных умеренных флор. Общая доля 10 ведущих семейств в составе разных флор Голарктики колеблется в ограниченных пределах и свидетельствует о роли экстремальных условий в развитии тех или иных флор [Толмачев, 1974, 1986].

Таблица 1

Систематический спектр флоры сорных растений Чеченской Республики

Семейство	Кол-во родов	Процент от общего числа родов	Кол-во видов	Процент от общего числа видов
<i>Asteraceae</i>	37	16,4	69	16,8
<i>Poaceae</i>	24	10,6	55	13,4
<i>Brassicaceae</i>	23	10,2	38	9,3
<i>Apiaceae</i>	20	8,9	24	5,9
<i>Fabaceae</i>	10	4,4	24	5,9
<i>Lamiaceae</i>	9	4,0	18	4,4
<i>Boraginaceae</i>	11	4,9	18	4,4
<i>Caryophyllaceae</i>	15	6,6	17	4,1
<i>Chenopodiaceae</i>	5	2,2	14	3,4
<i>Polygonaceae</i>	4	1,8	10	2,4
Итого	158	69,9	287	70,0

Так, 10 ведущих семейств в европейских флорах составляют 55–60%, во флоре Средиземноморской области этот показатель колеблется от 54,8 до 65,5%. Во флоре Турции – почти 66% [Портениер, 1992].

Более высокое значение этого показателя характерно для флор Арктики, где доля ведущих семейств возрастает до 65–76% [Толмачев, 1974, 1986].

Во флоре Кавказа 10 крупнейших семейств составляют 62,1% видового состава [Галушко, 1976], для региональных естественных флор этот показатель ниже 50–60%, но несколько повышается с запада на восток.

Высокий процент десяти ведущих семейств во флоре сорных видов растений Чеченской Республики свидетельствует о том, что её основу составляют виды естественной флоры, ставшие рудеральными под влиянием воздействия человека на естественные фитоценозы.

Подтверждением этому является и набор семейств в головной части спектра, сходный с флорами Северного Кавказа. Для флоры Предкавказья последовательность семейств выстраивается в следующем порядке: *Asteraceae* → *Poaceae* → *Fabaceae* → *Brassicaceae* → *Apiaceae* → *Caryophyllaceae* → *Lamiaceae* → *Rosaceae* → *Scrophulariaceae* → *Cyperaceae*. Для флоры центральной части Северного Кавказа эта последовательность следующая: *Asteraceae* → *Poaceae* → *Fabaceae* → *Rosaceae* → *Caryophyllaceae* → *Brassicaceae* → *Apiaceae* → *Lamiaceae* → *Scrophulariaceae* → *Cyperaceae*. Во флоре сопредельной территории Республики Ингушетии состав ведущих семейств в убывающем порядке: *Asteraceae* → *Poaceae* → *Fabaceae* → *Brassicaceae* → *Rosaceae* → *Scrophulariaceae* → *Caryophyllaceae* → *Lamiaceae* → *Apiaceae* → *Cyperaceae*. При сравнении с последовательностью и составом семейств спектра исследуемой флоры видно, что в первой пятёрке те же семейства, что и в приведённых спектрах, а первые два семейства *Asteraceae* и *Poaceae* – общие для всех спектров. Отсутствие в спектре сорных видов растений семейства *Cyperaceae* объясняется в основном гигрофильным характером его видов, а гигрофильность в целом не характерна для нарушенных местообитаний.

Соотношение семейств и флоры сорных растений с учётом мелких и олиготипных семейств приводится в таблице 2. Мелких семейств девять, среди них с количеством видов 9 три семейства: *Papaveraceae*, *Euphorbiaceae*, *Scrophulariaceae*; с 8 видами – три: *Geraniaceae*, *Solanaceae*, *Valerianaceae*; с 6 – одно: *Malvaceae*; с 5 – два: *Amaranthaceae*, *Ranunculaceae*. Олиготипных семейств 32, среди них с четырьмя видами – два семейства: *Orobanchaceae*, *Rubiaceae*; с тремя видами – пять: *Moraceae*, *Primulaceae*, *Heliotropaceae*, *Plantaginaceae*, *Cucurbitaceae*; с двумя – семь: *Equisetaceae*, *Urticaceae*, *Fumariaceae*, *Rosaceae*, *Oxalidaceae*, *Violaceae*, *Sambucaceae*; и с одним видом 20 семейств: *Lemnaceae*, *Commelinaceae*, *Cannabaceae*, *Portulacaceae*, *Hydrocotylaceae*, *Resedaceae*, *Zygophyllaceae* и др.

Следует отметить, что наибольший процент участия приходится на крупнейшие семейства, виды которых составляют 30,2% от всей флоры. На втором месте стоят крупные семейства (21,2%), на третьем – средние (18,8%).

Таблица 2

Соотношение семейств и видов сорных растений флоры Чеченской Республики

Семейства (кол-во видов)	Крупнейшие, более 50	Крупные, 20–49	Средние, 10–19	Мел- кие, 5–9	Олиготипные с числом видов			
					4	3	2	1
Кол-во семейств	2	3	5	9	2	5	7	20
Процент от общего числа семейств	3,8	5,7	9,4	17,0	3,8	9,4	13,2	37,7
Количество видов	124	87	77	67	8	15	14	18
					55			
Процент от общего числа видов	30,2	21,2	18,8	16,3	1,9	3,7	3,4	4,4
					13,4			

Систематический спектр родов флоры сорных растений представлен в таблице 3. Из него видно, что по сравнению со спектрами флор уже упомянутых территорий Северного Кавказа представительство родов незначительное. Из крупнейших и крупных родов представлен только один – *Vicia*, насчитывающий 10 видов, который во флоре Предкавказья насчитывает 22 вида [Иванов, 1998].

Остальные роды представлены меньшим количеством видов: *Valerianella* (8); *Papaver*, *Geranium* (по 7); *Sorghum*, *Chenopodium*, *Carduus* (по 6); *Bromus*, *Amaranthus*, *Sisymbrium*, *Tithymalus*, *Lappula*, *Veronica*, *Cirsium*, *Cewntaurea* (по 5); *Digitaria*, *Setaria*, *Hordeum*, *Atriplex*, *Lepidium*, *Solanum*, *Senecio* (по 4). По 3 вида насчитывают 23 рода, по два вида – 42, по одному виду – 139, т.е. более трети родов сорных растений являются монотипными (в рамках изучаемой группы, а не систематически).

Таблица 3

Число видов в родах флоры сорных растений Чеченской Республики

Роды с числом видов	Число родов	Процент от общего числа родов	Число видов в группах родов	Процент от общего числа видов
От 10 и выше (крупные)	1	0,4	10	2,4
От 9 до 5 (средние)	14	6,2	80	19,5
От 4 до 2 (бедные)	72	31,9	181	44,1
По 1 виду (монотипные)	139	61,5	139	33,9
Всего	226	100	410	100

Показательным является родовой коэффициент (число видов, приходящихся на один род), равный 1,8. Он свидетельствует о своеобразии физико-географической среды, в которой формировалась флора, и всегда ниже во флорах, сформировавшихся в условиях однообразного климата и рельефа, во флорах равнинных, северных и молодых, независимо от их географического положения [Галушко, 1976], и, естественно, выше во флорах, прошедших длительный путь развития и формирования в разнообразных физико-географических условиях. Этот показатель в два раза ниже, чем во флоре Предкавказья, где он равен 3,6 [Иванов, 1998], что вполне закономерно, так как среда обитания антропофитов достаточно однообразна.

Таким образом, флора сорных растений Чеченской Республики насчитывает 410 видов сосудистых растений, относящихся к 226 родам и 53 семействам.

Результаты комплексного флористического анализа показали, что общая доля спектров ведущих семейств сорных растений в основном соответствует спектрам естественных умеренных флор.

Литература

1. *Мальшев Л.И.* Флористические спектры Советского Союза // История флоры и растительности Евразии. – Л., 1972. – С. 17–40.
2. *Мальшев Л.И.* Количественный анализ флоры: пространственное разнообразие, уровень видового богатства и репрезентативность участков обследования // Бот. журн. – 1975. – Т. 60, № 11. – С. 1537–1550.
3. *Шмидт В.М.* Статистические методы в сравнительной флористике. – Л.: Изд-во Ленинград. ун-та, 1980. – 176 с.
4. *Юрцев Б.А.* Дискуссия на тему "Метод конкретных флор в сравнительной флористике" // Бот. журн. – 1974. – Т. 59, № 9. – С. 1399–1407.
5. *Юрцев Б.А.* Некоторые тенденции развития метода конкретных флор в сравнительной флористике // Бот. журн. – 1975. – Т. 60, № 1. – С. 69–83.
6. *Толмачёв А.И.* Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. – Новосибирск: Наука, 1986. – 195 с.
7. *Камелин Р.В.* Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. – Л.: Наука, 1973. – 355 с.
8. *Камелин Р.В.* Кухистанский округ горной Средней Азии: ботанико-географический анализ. – Л.: Наука, 1979. – 117 с.
9. *Камелин Р.В.* Флора Сырдарьинского Каратау. – Л.: Наука, 1990. – 145 с.
10. *Камелин Р.В.* Азиатские горные элементы во флоре Кавказа // Флора и растительность Алтая. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 1996. – С. 5–22.
11. *Иванов А.Л.* Флора Предкавказья и ее генезис. – Ставрополь: Изд-во СГУ, 1998. – 204 с.
12. *Середин Р.М.* Эколого-географический анализ семейства Бобовых флоры Северного Кавказа // Актуальные вопросы фармации. – Ставрополь, 1973. – Вып. 2. – С. 13–21.
13. *Середин Р.М.* Эколого-географический анализ семейства Мятликовых флоры Северного Кавказа // Известия СК НЦВШ. – 1976. – Вып. 1. – С. 44–48.
14. *Середин Р.М.* Ботанико-географический анализ семейств класса Лилиеродных (Односемядольных) и семейства Астровых (Сложноцветных) флоры Северного Кавказа // Актуальные вопросы исследования флоры и растительности Северного Кавказа. – Краснодар, 1980. – С. 3–17.
15. *Тамбиева Ф.А.* Яснотковые (*Lamiaceae* Lindl.) флоры Карачаево-Черкесской Республики и перспективы их хозяйственного использования: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Ставрополь, 2004. – 22 с.
16. *Иванов А.Л., Ковалёва О.А.* Орхидеи Северного Кавказа. – Ставрополь: Изд-во СГУ, 2005. – 122 с.
17. *Ковалёва О.А.* Семейство *Orchidaceae* Juss. Флоры Северного Кавказа и Северо-Западного Закавказья и его анализ: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Ставрополь, 2006. – 22 с.
18. *Магулаева А.А.* Семейство *Apiaceae* Lindl. Флоры Тебердинского государственного биосферного заповедника и его анализ: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Карачаевск, 2007. – 21 с.
19. *Сиротюк Э.А.* Горечавковые Западного Кавказа (особенности биологии и охрана): автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Краснодар, 2007. – 42 с.
20. *Тайсумов М.А.* Систематика и география подсемейства *Caryophylloideae* Juss. Северного Кавказа: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Астрахань, 2009. – 48 с.
21. *Мяусова Е.А.* Эколого-географический и систематический анализ рода камнеломка (*Saxifraga* L.) флоры Северного Кавказа: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Ставрополь, 2000. – 17 с.
22. *Немирова Е.С.* Род *Jurinea* Cass. Флоры Северного Кавказа. – Ставрополь: Изд-во СГУ, 1999. – 184 с.
23. *Немирова Е.С.* Род *Jurinea* Cass. Флоры Кавказа: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Ставрополь, 2000. – 44 с.
24. *Белоус В.Н.* Виды рода *Astragalus* L. и их роль в растительном покрове Предкавказья: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Ставрополь, 2005. – 22 с.
25. *Уклеина Т.А.* Род *Centaurea* L. s.l. во флоре Предкавказья: дис. ... канд. биол. наук. – Ставрополь, 2007. – 19 с.

26. Тихонова И.Н. Род *Viola* L. Северного Кавказа (биология, экология, распространение): автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Ставрополь, 2007. – 20 с.
27. Леванцова Я.В. Род *Stipa* L. во флоре Северного Кавказа и Северо-Западного Закавказья: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Астрахань, 2009. – 21 с.
28. Сотникова И.Ю. Флора лекарственных растений Ставропольского края и её анализ: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Ставрополь, 2006. – 23 с.
29. Маренчук Ю.А., Дударь Ю.А. Антропофиты Ставрополя (проблема, кадастр, понятийный аппарат). – Ставрополь: Изд-во СГУ, 2007. – 198 с.
30. Иванов А.Л. Флора Предкавказья и ее генезис. – Ставрополь: Изд-во СГУ, 1998. – 204 с.
31. Толмачёв А.И. Введение в географию растений. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1974. – 224 с.
32. Толмачёв А.И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. – Новосибирск: Наука, 1986. – 195 с.
33. Портениер Н.Н. Флора бассейна реки Черек Безенгийский (Центральный Кавказ): автореф. дис. ... канд. биол. наук. – СПб., 1992. – 16 с.
34. Галушко А.И. Анализ флоры западной части Центрального Кавказа // Флора Северного Кавказа и вопросы её истории. – Ставрополь, 1976. – Вып. 1. – С. 5–130.



УДК 581.1

А.П. Тюнин, Л.С. Лауве, К.В. Киселев

ВЛИЯНИЕ 5-АЗАЦИТИДИНА НА КАРИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В КЛЕТОЧНЫХ КУЛЬТУРАХ ВИНОГРАДА АМУРСКОГО (*VITIS AMURENSIS*)*

В данной статье с использованием кариологических показателей была дана оценка влиянию ДНК-деметирующего агента 5-азацитидина (5А) на клеточную культуру винограда амурского *Vitis amurensis* Rupr. В результате обработки 5А в различных концентрациях изучаемой культуры было отмечено увеличение хромосомной вариабельности и уменьшение ядерно-ядрышкового отношения, что свидетельствует об активации биосинтеза белка в клетках.

Ключевые слова: 5-азацитидин, цитозиновое метилирование ДНК, виноград амурский (*Vitis amurensis*), кариологические показатели.

A.P. Tyunin, L.S. Lauve, K.V. Kiselyov

THE INFLUENCE OF 5-AZACITIDINE ON AMUR GRAPES (*VITIS AMURENSIS*) CELLULAR CULTURE KARYOLOGICAL INDICATORS

The influence of 5-azacitidine (5A) DNA-demethylation agent on Amur grapes (*Vitis amurensis* Rupr) cellular culture with the help of karyological indicators is described in the article. The chromosomal variability increase and the kernel relation reduction as the result of 5A processing in various studied culture concentrations are determined. These processes testify the cells protein biosynthesis activation.

Key words: 5-azacitidine, cytosine DNA methylation, *Vitis amurensis*, karyological indicators.

Введение. Роль цитозинового метилирования жизнедеятельности живых систем является наиболее интригующей темой последних десятилетий. Однако множество белых пятен остается в общей картине, характеризующей метилирование ДНК у растений. Благодаря исследованиям последних лет, установлено, что цитозиновое метилирование ДНК у растений выполняет функции, связанные с защитой и поддержанием стабильности генома, осуществляет контроль экспрессии генов на всех стадиях развития растения, играет важную роль в апоптозе растительных клеток [1]. Являясь ковалентной пострепликативной модификацией

* Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (10-04-00189-а) и Дальневосточного отделения Российской академии наук (12-III-B-06-053).

ДНК, метилирование относится к эпигенетическим факторам, контролирующим множество аспектов клеточного метаболизма.

На данный момент для растений установлено три основных семейства ДНК-метилтрансфераз (метилаз): Met, CMT, DRM [2]. Функция данных ферментов заключается в переносе метильной группы с молекулы S-аденозилметионина на атом углерода, находящийся в пятом положении в составе пуринового кольца цитозина. При этом представители каждого из семейств метилаз метилируют цитозин, находящийся в составе определенного сайта метилирования: CG, CHG, CHH (где H – A, T, C) [3]. Метилазы выполняют свою функцию в составе белковых комплексов, при этом белки-партнёры в большинстве случаев индивидуальны для представителей конкретного семейства метилаз [2]. Деметилирование ДНК в клетке также может осуществляться энзиматически – ферментами, относящимися к классу ДНК-гликозилаз [4]. Установлено, что представители данного класса способны разрывать связь между метилированным азотистым основанием цитозина и диоксирибозным остовом нуклеотида в составе цепи ДНК. Образовавшийся дефект в составе полинуклеотидной цепи затем восстанавливается ферментами системы репарации ДНК. Кроме этого, для растений отмечен феномен пассивного деметилирования, когда по неустановленным причинам паттерн метилирования не копируется с материнской на дочернюю цепь ДНК при репликации, и, таким образом, метилирование в конкретном локусе не наследуется [5].

Деметилирование цитозиновых нуклеотидов также может быть вызвано действием различных химических соединений. Наиболее известным веществом, способным индуцировать деметилирование полинуклеотидной цепи ДНК в составе генома, является 5-азацитидин (5A). Попадая в клетку, 5A эффективно блокирует метилирование цитозиновых нуклеотидов, при этом действуя неспецифично. Действие 5A нашло применение в сельском хозяйстве, где он используется для увеличения белковости зерновок пшеницы [6], а также для получения крупнозерных форм кукурузы [7]. Эти исследования носят частный характер. С этой точки зрения представленная работа является комплексной. В нашем исследовании использованы методы, с помощью которых влияние индуцированного деметилирования фиксируется не по структурным перестройкам кариотипа, а по изменениям функциональной активности генома клетки.

Представители семейства *Vitaceae* (Виноградные), и в частности характерный для Приморского края России виноград амурский – *Vitis amurensis*, относятся к ценным сельскохозяйственным растениям, которые являются одними из древнейших, возделываемых человеком. В настоящее время в завершающей стадии находится проект полногеномного секвенирования модельного вида *Vitis vinifera*, близкородственного изучаемому в данной статье *V. amurensis* [8]. Кроме того, представители данного семейства являются одними из главных источников стильбенов – низкомолекулярных фенольных соединений, обладающих широким спектром применения в фармакологии. Все вышеописанное явилось основанием для проведенного исследования.

Цель работы. Изучение влияния ДНК-деметилирующего агента 5A на клеточную культуру *V. amurensis* с использованием кариологических показателей. Проведен анализ хромосомной вариабельности и ядерно-ядрышкового отношения под действием 5A.

Материалы и методы исследований. Каллусные культуры клеток *V. amurensis*. Для исследования влияния 5A на клетки *V. amurensis* использовалась культура клеток V2, которая была получена сотрудниками лаборатории биотехнологии Биолого-почвенного института ДВО РАН в 2004 году из молодых стеблей лианы *V. amurensis* [9]. Каллусы представляют собой рыхлую активно растущую гомогенную ткань, не проявляющую тенденции к дифференциации.

Культивация клеточных культур осуществлялась в стандартных химических пробирках объемом 15 мл на твердой среде $W_{Б/А}$ [10], содержащей 2 мг/л БАП и 0,5 мг/л АНУ, в темноте при 24–25°C с периодом субкультивации 35 дней [9, 10].

Компоненты питательных сред. Компоненты питательных сред и 5A получены из ICN Biomedicals, США. Водные растворы 5A добавляли в питательные среды в двух концентрациях: 20 и 50 мкМ (в расчете на 15 мл инкубационной среды), при этом деметилирующий агент был введен в агаризованные питательные среды после автоклавирования.

Кариологический анализ. Для кариологического анализа использовались стандартные методики, модифицированные применительно к данному объекту [11, 12]. Небольшие кусочки (объемом 0,5–1 мл) обрабатывали 0,2%-м раствором колхицина в течение 2 ч. В качестве фиксатора использовали уксуснокислый спирт (1:3). Перед окрашиванием материал протравливали 4%-ми железоммонийными квасцами. В качестве красителя использовали ацетогематоксилин. Ядрышки окрашивали 50%-м раствором азотнокислого серебра при 42–45°C в течение 6–7 ч. В ацетогематоксилине материал выдерживали в течение 12–24 ч при комнатной температуре. Окрашенный материал помещали на предметное стекло в каплю насыщенного раствора хлорал-

гидрата, накрывали покровным стеклом и готовили давленный препарат. Далее препарат накрывали фильтровальной бумагой и притирали покровное стекло к предметному обратной стороной пинцета до появления колец Ньютона. Готовые препараты предварительно просматривали под микроскопом Leica DMLS (Leica Microsystems, Germany), а затем фотографировали в масляной иммерсионной системе под микроскопом Axioskop-40 с помощью встроенной видеокамеры AxioCam HRc (Zeiss, Germany). Определяли показатели, которые характеризуют ядрышковую активность: число клеток с разным числом ядрышек, среднее число ядрышек на клетку, диаметр (площадь) ядрышка и размер ядрышек на всю клетку (суммарный показатель), ядерно-ядрышковое отношение (отношение площади ядра к суммарной площади ядрышек в этом ядре).

Статистический анализ. Статистическую обработку результатов проводили при помощи программы Statistica, версия 10.0. Все данные представлены как среднее значение \pm стандартная ошибка. Полученные данные проверены по спаренному критерию Стьюдента. Уровень значимости в 0.05 был выбран как минимальное значение статистической разницы во всех экспериментах.

Результаты и их обсуждение. Добавление в питательные среды 5А в концентрациях 20 мкМ и 50 мкМ вызвало снижение прироста биомассы в 1,3 и 1,7 раза соответственно (табл. 1). Наряду со снижением прироста биомассы в данных клеточных линиях обнаружены некрозы, нехарактерные для клеток контрольной линии. Согласно литературным источникам [13], эпимутаген 5А обладает сильным цитотоксическим эффектом, поэтому значительное снижение прироста сырой биомассы свидетельствует о том, что концентрация 50 мкМ 5А является критической для культуры V2.

Таблица 1

Прирост сырой биомассы в контрольной группе каллусов V2 и при обработке 5А в концентрациях 20 мкМ (V2-20) и 50 мкМ (V2-50)

Клеточная линия	Сырая биомасса (г/л)	Сухая биомасса (г/л)
V2-k	175,1 \pm 22,1	6,4 \pm 0,6
V2-20	138,5 \pm 11,7	6,2 \pm 0,4
V2-50	102,9 \pm 19,3	6,1 \pm 0,5

Для клеток растения *V. amurensis* установлено число хромосом $2n=38$ [14]. Анализ хромосомной вариабельности показал, что для контрольной группы клеток культуры V2 свойственна хромосомная мозаичность, что характерно для клеточных культур многих растений [15, 16]. Число хромосом для делящихся клеток контрольной линии каллусов колеблется от 18 до 48 (рис. 1). При этом модальный класс общей выборки будут составлять клетки, имеющие хромосомный набор $2n=38-42$. Добавление деметилирующего агента в питательные среды значительно влияет на количество хромосом. При добавлении 20 мкМ 5А число хромосом в делящихся клетках составляет от 18 до 100 (рис. 1). Данная тенденция на увеличение максимального числа хромосом сохраняется при добавлении 50 мкМ 5А, в этом случае число хромосом колеблется от 18 до 106 (рис. 1). Таким образом, показано что обработка 5А значительно увеличивает число хромосом. Причиной такого влияния считается деметилирование локусов локализованных в центромерных областях хромосом, что в свою очередь ведет к нарушению расхождения хромосом при митозе [17]. При этом количество ядрышкообразующих хромосом не возрастает, о чем свидетельствуют результаты анализа максимального числа ядрышек.

Анализ числа ядрышек в интерфазных ядрах клеток контрольной группы каллусов V2 выявил, что число ядрышек в клетке колеблется от 1 до 5 (рис. 2). При этом процент клеток с одним ядрышком составляет 60,7% от общего числа проанализированных клеток, с двумя ядрышками – 24,0%, с тремя – 11,3, и по 2,0% приходится на долю клеток с 4 и 5 ядрышками. При добавлении 20 мкМ 5А в культивационные среды максимальное число ядрышек в клетке сокращается и находится в пределах от 1 до 4 (рис. 2). При этом процент клеток с одним ядрышком повышается до 74,5%, а 19,0, 4,5 и 2,0% приходится на долю клеток с 2, 3 и 4 ядрышками соответственно. При добавлении 5А в культивационные среды в концентрации 50 мкМ отмечено дальнейшее снижение максимального числа ядрышек на клетку (рис. 2). Таким образом, 82,1% от общего числа проанализированных клеток имеет одно ядрышко, 16,1% клеток – два ядрышка и 1,8% клеток – по три ядрышка. Для контрольной группы клеток можно предположить функционирование 2–3 пар нуклеолярных хромосом. При добавлении 5А в культивационные среды, исходя из данных о максимальном количестве ядрышек в клетке, имеются основания предположить функционирование 2 пар нуклеолярных хромосом.

Данный результат поддерживает гипотезу о том, что при обработке 5А количество хромосом в клетках увеличивается за счет нерасхождения некоторых пар гомологичных хромосом при митозе, а не за счет геномной дупликации.

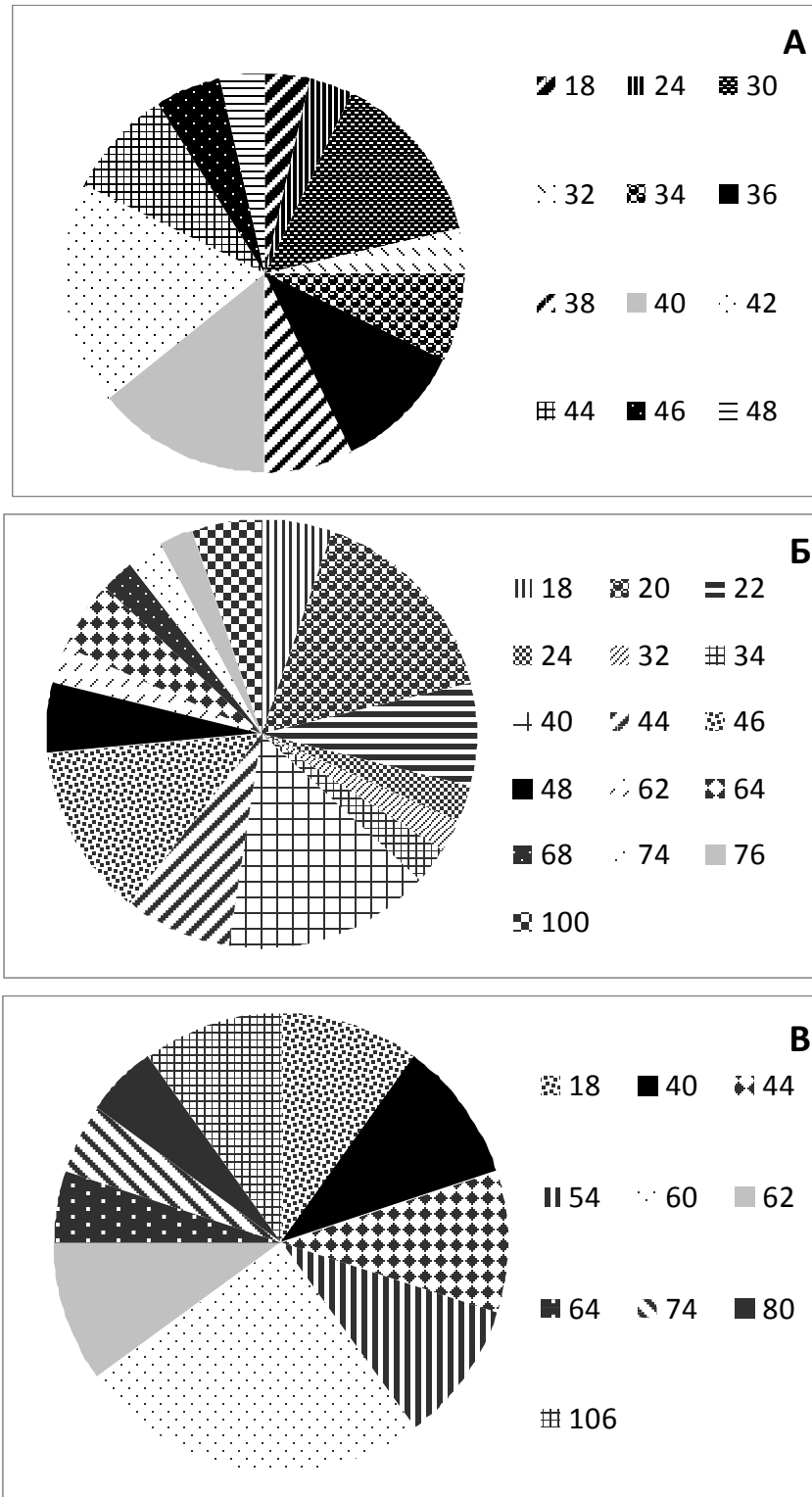


Рис. 1. Встречаемость клеток с различными числами хромосом в контрольной группе каллусов V2 (А), в каллусах V2, обработанных 20 мкМ (Б) и 50 мкМ 5А (В). Цифрами обозначены хромосомные числа

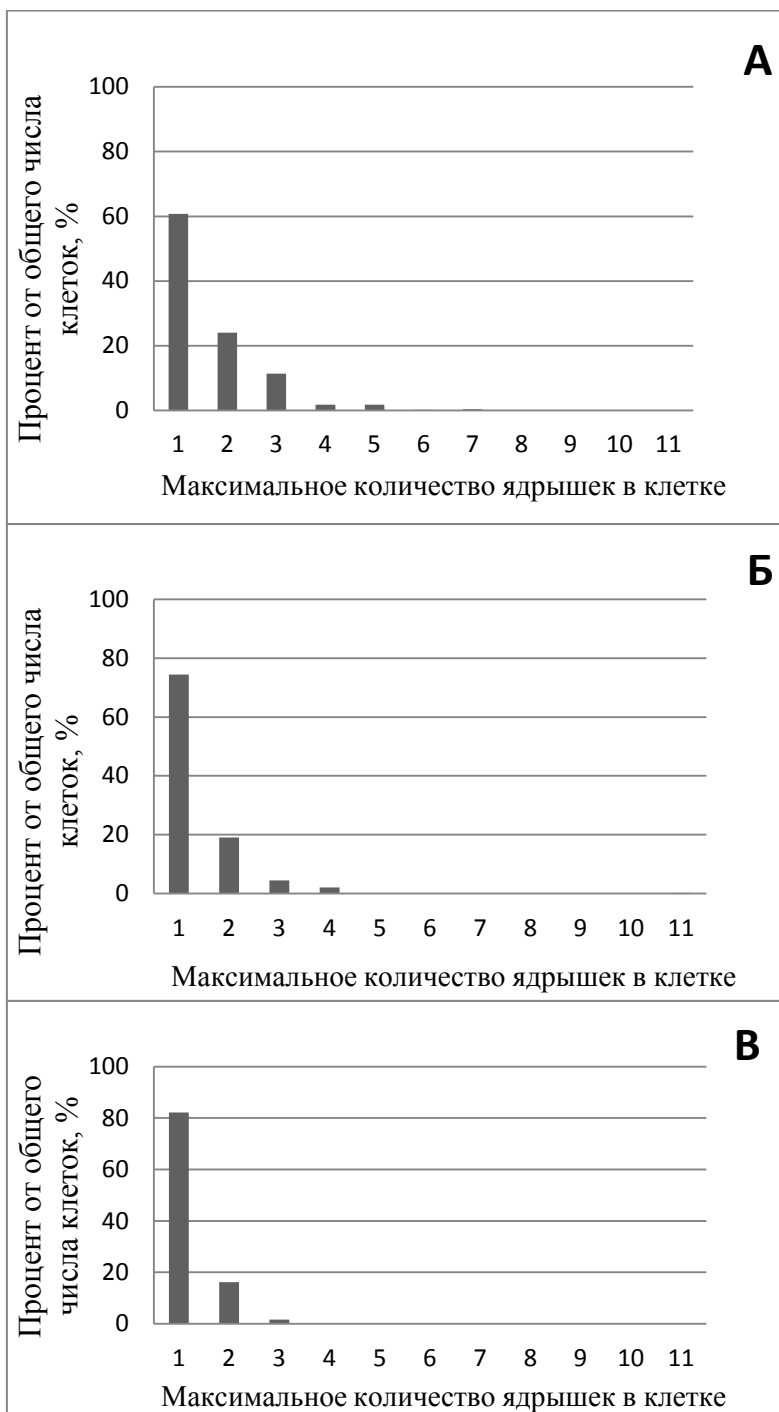


Рис. 2. Максимальное количество ядрышек в клетках в процентном отношении от общего числа клеток: А – контрольная группа каллусов V2; Б – каллусы V2, обработанные 20 мкМ 5А; В – каллусы V2, обработанные 50 мкМ 5А

Объективным показателем активности белоксинтезирующей системы является ядерно-ядрышковое отношение [18]. Уменьшение ядерно-ядрышкового отношения свидетельствует о возрастании размера ядрышка в ядре и усилении биосинтетических процессов в клетке. Согласно проведенному исследованию, действие деметилирующего агента 5А значительно влияет на этот параметр в клетках культуры V2 (табл. 2). Максимального значения параметр ядерно-ядрышкового отношения достигает в клетках контрольной группы – $15,59 \pm 1,77$. Обработка клеток культуры V2 деметилирующим агентом в концентрации 20 мкМ снижает этот показатель в 1,4 раза, и дальнейшая обработка большей концентрацией 5А существенно не влияет на этот параметр (табл. 2). Показано, что неспецифическое снижение общего статуса цитозинового метилирования

ДНК, вызванного действием 5А, возможно, способно увеличивать продукцию белка клетками. Наиболее вероятно, что это происходит за счет деметилирования генов рибосомальной РНК, метилированных в норме.

Таблица 2

Параметры ядра и ядрышка в контрольной группе каллусов V2 и при обработке 5А в концентрациях 20 мкМ (V2-20) и 50 мкМ (V2-50)

Клеточная линия	Площадь ядра, мкм ²	Площадь ядрышка, мкм ²	Ядерно-ядрышковое отношение
V2-k	469,22 ±64,09	30,09 ±4,24	15,59 ±1,77
V2-20	527,69 ±47,67	46,42 ±5,31	11,37 ±2,15
V2-50	223,41 ±30,13	19,74 ±5,11	11,32 ±1,84

Заключение. Полученные в ходе работы факты свидетельствуют о том, насколько важную роль цитозинового метилирование ДНК играет в жизнедеятельности клеток растений. На примере клеточной культуры *V. amurensis* показано, что индуцируемое изменение статуса цитозинового метилирования генома ведет к увеличению хромосомных чисел и мобилизации биосинтетического аппарата растительных клеток.

Таким образом, методики, использующие индуцируемое изменение статуса метилирования ДНК, являются весьма перспективными в свете биотехнологии растений, однако на основании данных нашего исследования ярко выраженный и непредсказуемый эффект данного подхода вносит существенные ограничения.

Литература

1. Vanyushin B.F., Ashapkin V.V. DNA methylation in higher plants: Past, present and future // Biochim. Biophys. Acta. – 2011. – № 1809. – P. 360–368.
2. Law J., Jacobsen S.E. Establishing, maintaining and modifying DNA methylation patterns in plants and animals // Nat. – 2010. – Vol. 11. – P. 204–220.
3. Goll M.G., Bestor T.H. Eukaryotic cytosine methyltransferases // Annu. Rev. Biochem. – 2005. – № 74. – P. 481–514.
4. Zhu J.K. Active DNA demethylation mediated by DNA glycosylases // Annu Rev Genet. – 2009. – Vol. 43. – P. 143–166.
5. Meyer P. DNA methylation systems and targets in plants // FEBS Lett. – 2011. – Vol. 585. – P. 2008–2015.
6. Увеличение белковости зерновок пшениц под влиянием 5-азацитидина – ингибитора метилирования ДНК / Б.Ф. Ванюшин [и др.] // Известия АН СССР. Сер. биол. – 1990. – №1. – С. 75–83.
7. Моргунов В.В. Экспериментальный мутагенез и его использование в селекции кукурузы – Киев: Наукова думка – 1983. – С. 278.
8. Grape genome browser. – URL: <http://www.genoscope.cns.fr>.
9. The *rolB* gene-induced overproduction of resveratrol in *Vitis amurensis* transformed cells / K.V. Kiselev [et al.] // Biotechnology J. – 2007. – Vol. 128. – P. 681–692.
10. Kiselev K.V., Dubrovina A.S., Bulgakov V.P. Phenylalanine ammonia-lyase and stilbene synthase gene expression in *rolB* transgenic cell cultures of *Vitis amurensis* // Appl. Microbiol. Biotechnol. – 2009. – Vol. 82. – P. 647–655.
11. Муратова Е.Н. Методики окрашивания ядрышек для кариологического анализа хвойных // Бот. журн. – 1995. – Т. 80. – № 2. – С. 82–86.
12. Смирнов Ю.А. Ускоренный метод исследования соматических хромосом плодовых // Цитология. – 1968. – Т. 10. – № 12. – С. 1601–1602.
13. Weber H., Ziechmann C., Graessmann A. In vitro DNA methylation inhibits gene expression in transgenic tobacco // EMBO J. – 1990. – Vol. 9. – P. 4409–4415.
14. A high quality draft consensus sequence of the genome of a heterozygous grapevine variety / R. Velasco [et al.] // PLoS One. – 2007. – Vol. 12. – P. 1326.
15. Генетическая изменчивость каллусных линий женьшеня *Panax ginseng* / М.М. Козыренко [и др.] // Биотехнология. – 2001. – № 1. – С. 19–26.

16. Числа хромосом женьшеня *Panax ginseng* С.А. Мей / Л.С. Лауве [и др.] // Бот. журн. – 2008. – Т. 93, № 1. – С. 158–161.
17. Effect of 5-azacytidine and trichostatin A on somatic centromere association in wheat / M. Vorontsova [et al.] // Genome. – 2004. – Vol. 47. – P. 399–403.
18. Шахбазов В.Г., Шестопалова Н.Г. Некоторые особенности ядрышка и ядра в клетках гибридного лука // Докл. АН СССР. – 1971. – Т. 196, № 5. – С. 1207–1208.



УДК 381.142:582.912.4(571.63)

Н.М. Воронкова

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ХРАНЕНИЯ И ГИББЕРЕЛЛИНА НА ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН RHODODENDRON SCHLIPPENBACHII Maxim. (ERICACEAE)

В статье приведены результаты изучения изменений всхожести семян редкого вида *Rhododendron schlippenbachii* в процессе хранения при различных температурных условиях и возможности ее регуляции с помощью гиббереллина.

Ключевые слова: семена *Rhododendron schlippenbachii*, редкий вид, хранение семян, прорастание семян, гиббереллин.

N.M. Voronkova

THE INFLUENCE OF STORAGE TEMPERATURES AND GIBBERELLIN ON RHODODENDRON SCHLIPPENBACHII Maxim. (ERICACEAE) SEEDS GERMINATION

The research results on rare genus *Rhododendron schlippenbachii* seeds germination changes during long-term storage with different temperature are presented in the article. The germination regulation possibility by gibberellin is revealed.

Key words: rhododendron schlippenbachii seeds, rare genus, seed storage, seed germination, gibberellin.

Введение. *Rhododendron schlippenbachii* Maxim. (рододендрон Шлиппенбаха), сем. Ericaceae – один из самых декоративных дикорастущих кустарников юга Дальнего Востока России. Вид является редким и занесен в Красную книгу РСФСР (1988) и в Красную книгу Приморского края (2008). Безусловно, его биология изучается давно [Александрова, 1972; Зорикова, 1973; Врищ, Паратута, 1998] и заслуживает внимания как редкий вид, а также как представитель декоративной флоры для интродукции с целью практического использования. Вид встречается на незначительной территории. На юге Приморского края проходит северо-восточная граница ареала вида, поэтому его считают относительно теплолюбивым растением [Зорикова, 1973]. Известно, что в природных условиях Южного Приморья вид размножается семенами. В ненарушенных ценозах на 1 квадратный метр насчитывали 58–200 семян [Зорикова, 1978]. Однако антропогенные нагрузки очень высоки и приводят к резкому сокращению обилия вида. В качестве лимитирующих факторов указывают лесные пожары, изъятие цветущего и озеленительного материала из природных источников и хозяйственно-строительную деятельность [Красная книга..., 2008]. Исключительно важным в сохранении и распространении вида является разработка методов введения его в культуру. Однако обзор литературы по размножению вида показал недостаточную изученность вопроса [Воронкова и др., 2000]. Например, изучение температурных режимов хранения для создания банка семян, использование регуляторов роста для стимуляции прорастания семян все еще остаются недостаточно исследованными. Изучение долговечности, или длительности жизни семян, несомненно, является необходимым как для общей характеристики вида, так и для сохранения генофонда. Продолжительность жизни семян в значительной степени зависит от температурных условий их хранения. Известно, что при хранении в лабораторных условиях всхожесть падала через 2 года на 32%, через 3 – на 61%, а в герметично закрытой таре и при пониженной температуре (5–8° С) оставалась на уровне контроля – 98% [Нестерова, 1991]. При кратковременном хранении в жидком азоте семена этого вида не теряли всхожести [Нестерова, 2004]. Однако имеющиеся в литературных источниках сведения не дают достаточно четкого и полного пред-

ставления о долговечности семян этого вида и возможности регуляции процесса прорастания. Согласно литературным данным, семена *Rhododendron schlippenbachii* с коротким зародышем и обильным эндоспермом имеют неглубокий физиологический тип эндогенного покоя (В₁) [Николаева и др., 1985]. Более ранними нашими работами было показано, что всхожесть семян в первый год после сбора варьирует в зависимости от года сбора, но все же достаточно высокая (69–98%). Обработка семян гиббереллином (ГК₃) оказала влияние только в год с низкой всхожестью [Воронкова и др., 1996].

Цель исследований. Оптимизация условий хранения и прорастания семян.

Задачи исследований. На данном этапе исследований изучали влияние температуры хранения и условий проращивания на всхожесть семян *Rhododendron schlippenbachii* и возможную ее регуляцию с помощью гиббереллина.

Объекты и методы исследований. Семена *Rhododendron schlippenbachii* собраны в заповеднике «Кедровая падь». В качестве объектов исследования использованы семена разных сроков хранения при температурных режимах: в лабораторных условиях (20–25° С), в холодильной камере (5–7° С), в жидком азоте (минус 196° С). Проращивание семян на свету (в условиях естественного освещения) и в темноте проводили при температуре 20–25° С, при температуре 11–13° С – только на свету. Проращивали семена в лабораторных условиях в чашках Петри в трех повторностях по 50–100 (в зависимости от наличия) семян. Субстрат (фильтровальная бумага с подстилкой из ваты) увлажняли по мере необходимости водопроводной водой. Для выяснения влияния гиббереллина (ГК₃) опытные образцы перед посевом замачивали в растворе 1000 мг/л на 24 часа. Согласно рекомендациям, для семян обычно применяют ГК₃ в концентрации от 100 до 2000 мг/л [Николаева и др., 1985]. Контрольные семена замачивали в воде. Через сутки семена подсушивали и ставили на проращивание. Глубокое замораживание (минус 196° С) проводили путем прямого погружения семян, завернутых в алюминиевую фольгу, в жидкий азот, с последующим двухчасовым размораживанием и высадкой в чашки Петри одновременно с контрольными семенами. Каждый опыт проводили в трех повторностях. Подсчет проросших семян проводили ежедневно. Процент проросших семян рассчитывали от числа заложенных на проращивание. Разницу между контролем и опытом оценивали по коэффициенту Стьюдента (t). При n=3 разница достоверна на 95%-м уровне при t ≥ 2.78.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты по проращиванию (табл.) показали, что при хранении семян в лабораторных условиях при относительно высокой положительной температуре (20–25° С) их всхожесть теряется практически полностью через 3 года (2,3%). После 5–6 лет хранения семена не прорастали совсем. Снижение температуры хранения до 5–7° С замедляет потерю жизнеспособности, но не обеспечивает начальной всхожести, снижаясь за 2–6 лет до 50–60%.

Влияние температуры хранения и ГК₃ на прорастание семян *Rhododendron schlippenbachii*

Время хранения семян	Температура хранения семян, °С	Контроль	ГК ₃	Коэффициент Стьюдента (t)
		Всхожесть, %		
1 месяц	20–25	90.0±1.3	-	-
2 года	5–7	61.8±1.6	81.3±1.3	7.75*
3 года	20–25	2.3±0.9	4.0±0.6	1.25
	5–7	51.7±4.9	98.0±0.9	11.34*
4 года	5–7	51.5±2.9	89.1±2.1	7.72*
5 лет	20–25	0	0	0
	5–7	0	0	0
6 лет	20–25	0	0	0
	5–7	58.7±3.8	80.8±3.2	3.41*

Примечание. Прочерк – данные отсутствуют; * – разница достоверна. Семена проращивали при температуре 20–25° С.

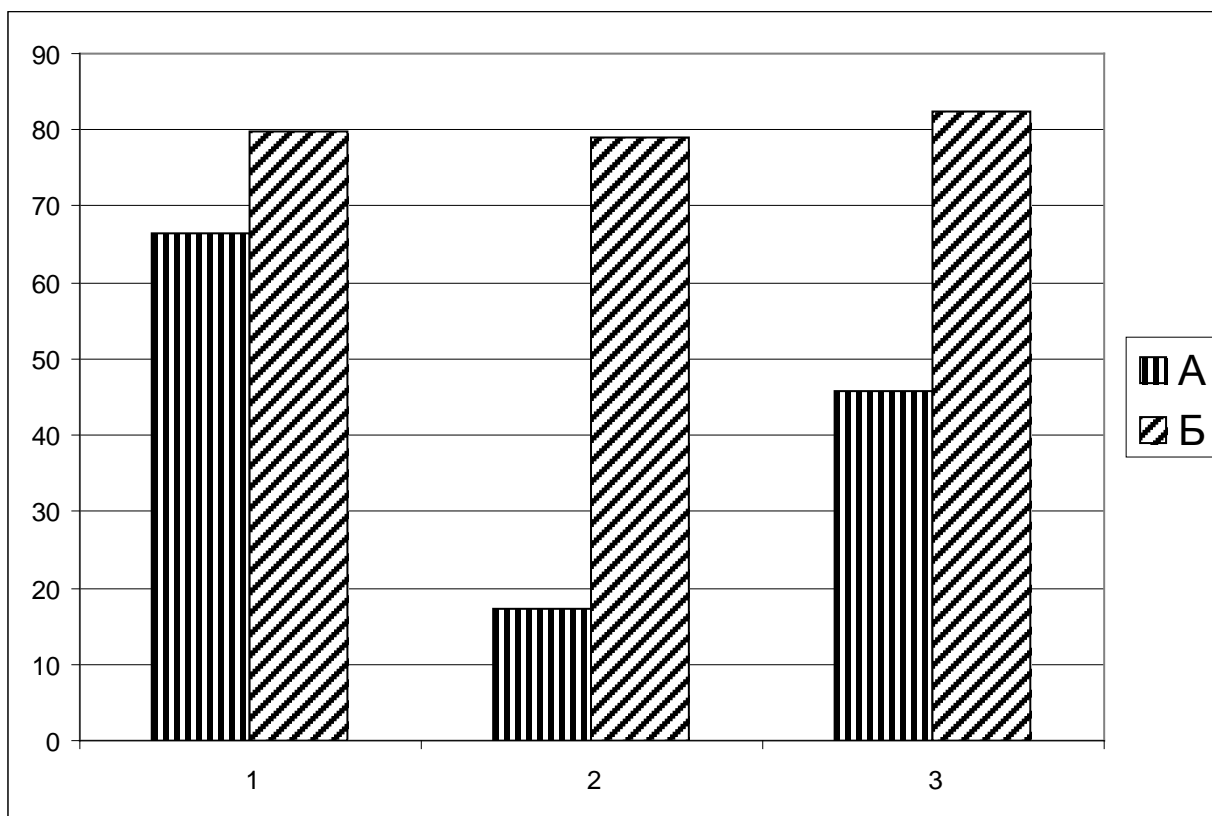
В настоящее время наиболее надежным способом хранения семян считают глубокое замораживание в жидком азоте [Bonner, 1990 и др.]. Обзор по изучению влияния криоконсервации на жизнеспособность семян дикорастущих растений показал, что ответная реакция семян на замораживание в жидком азоте видоспецифична [Тихонова, 1999], поэтому необходимы данные для каждого конкретного вида. Полученные результаты по всхожести деконсервированных семян *Rhododendron schlippenbachii* статистически не отличались от контрольных (80 и 90% соответственно, t=1,7), т.е. семена при хранении в жидком азоте сохраняли свою жизнеспособность.

Известно, что предпосевная обработка семян растворами ГК₃ в концентрации свыше 100 мг/л не только стимулировала энергию прорастания семян, но и существенно влияла на лабораторную всхожесть. Так, воздействие на семена *Vaccinium uliginosum* раствором гиббереллина в концентрации 500 мг/л оказало значительное положительное действие даже на семена с очень низкой всхожестью (0–5%), увеличив ее до 73–97% [Мазная, Лянгузова, 1999]. При изучении влияния гиббереллина на семена ряда лекарственных растений Дальнего Востока с неглубоким физиологическим и морфологическим типами покоя в пределах концентрации 250–1000 мг/л выявлена видовая специфичность ответной реакции [Воронкова и др., 1990; Дулин, 2002].

Влияние ГК₃ на всхожесть семян *Rhododendron schlippenbachii* с разным сроком и при различной температуре хранения отражено в таблице. Во всех вариантах при низких положительных температурах хранения (5–7° С) обработка семян гиббереллином существенно увеличивала число проросших семян (разница достоверна). При хранении семян в лабораторных условиях при значительном снижении всхожести (2,3%) положительное действие гиббереллина не отмечено (разница недостоверна).

Из литературных данных известно о светозависимости прорастания семян рододендронов [Николаева и др., 1985]. Результаты по проращиванию в разных условиях освещения и при различной температуре представлены на рисунке: по всхожести семян на свету (рис. 1, А) и в темноте (рис. 2, А) подтвердили необходимость световых условий для проращивания. Под действием гиббереллина всхожесть возрастала как на свету (рис. 1, Б), так и в темноте (рис. 2, Б). При проращивании, как на свету, так и в темноте, при температуре 20–25° С обработанных гиббереллином семян их всхожесть была практически одинаковой и составляла около 80%. Учитывая более низкую всхожесть семян в темноте, эффект от действия гиббереллина в этих условиях был более значимым.

Пожоую реакцию вызвала обработка гиббереллином семян при проращивании их на свету в условиях более низкой температуры (11–13° С). Пониженная всхожесть значительно увеличивалась и составляла более 80%. Согласно коэффициенту Стьюдента, разница между контролем и опытом с ГК₃ достоверна ($t > 2,78$).



Влияние температуры проращивания, освещенности и ГК₃ на всхожесть семян *Rhododendron schlippenbachii*. Семена 2-летнего срока хранения. Всхожесть: 1 – на свету при температуре 20–25° С; 2 – в темноте при температуре 20–25° С; 3 – на свету при температуре 11–13°С; А – контроль; Б – предпосевная обработка ГК₃. По вертикали – всхожесть семян, %

Заключение. Полученные результаты показали, что семена *Rhododendron schlippenbachii* в условиях хранения при температуре 20–25° С почти полностью потеряли всхожесть через 3 года. Хранение семян при температуре 5–7° С в течение 6 лет хотя и снижало потерю жизнеспособности, но не обеспечивало начальной всхожести. Криоконсервацию семян в жидком азоте можно считать перспективным методом хранения при условии получения положительных результатов при выращивании проростков из деконсервированных семян. Обработка семян с пониженной всхожестью раствором гиббереллина в концентрации 1000 мг/л способствовала значительному повышению всхожести не только на свету, но и в темноте и при пониженной температуре проращивания, т.е. снижала отрицательное воздействие неблагоприятных факторов.

Литература

1. *Александрова М.С.* Распространение *Rhododendron schlippenbachii* Maxim. и его интродукция в Москве // Бюл. Глав. ботан. сада. – 1972. – Вып. 86. – С. 7–10.
2. *Воронкова Н.М., Васинева Л.И., Абанькина М.Н.* Влияние физиологически активных веществ на прорастание семян лекарственных растений // Физиология семян: формирование, прорастание, прикладные аспекты. – Душанбе: Дониш, 1990. – С. 318–320.
3. *Воронкова Н.М., Нестерова С.В., Журавлев Ю.Н.* Прорастание семян некоторых редких и исчезающих видов Приморского края // Растит. ресурсы. – 1996. – Т. 32, Вып. 3. – С. 51–60.
4. *Воронкова Н.М., Нестерова С.В., Журавлев Ю.Н.* Размножение редких видов растений Приморского края. – Владивосток, 2000. – 145 с.
5. *Врищ Д.Л., Партута С.В.* Два типа развития сеянцев *Rhododendron schlippenbachii* // Растения в муссонном климате: мат-лы междунар. конф. – Владивосток: Дальнаука, 1998. – С. 98–100.
6. *Дулин А.Ф.* Регуляция прорастания семян некоторых видов Дальнего Востока // Бюл. Глав. ботан. сада. – М.: Наука, 2002. – Вып. 184. – С.99–104.
7. *Зорикова В.Т.* Биологические особенности дальневосточных рододендронов и введение их в культуру в условиях Приморского края: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток, 1973. – 24 с.
8. *Зорикова В.Т.* К вопросу охраны рододендрона Шлиппенбаха в Приморье // Актуальные вопросы охраны природы на Дальнем Востоке. – Владивосток: Изд-во ДВНЦ АН СССР, 1978. – С. 60–62.
9. Красная книга Приморского края. Растения. – Владивосток: АБК «Апельсин», 2008. – 688 с.
10. Красная книга РСФСР. Растения. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 590 с.
11. *Мазная Е.А., Лянгузова И.В.* Биология прорастания семян некоторых видов рода *Vaccinium* L. // Растит. ресурсы. – 1999. – Т. 35, Вып. 1. – С. 53–60.
12. *Нестерова С.В.* Изменение жизнеспособности семян некоторых декоративных растений при длительном хранении // Репродуктивная биология интродуцированных растений: тез. докл. IX всесоюз. совещ. по семеноведению интродуцентов. – Умань, 1991. – С. 145.
13. *Нестерова С.В.* Криоконсервация семян дикорастущих растений Приморского края: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток, 2004. – 24 с.
14. *Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н.* Справочник по проращиванию покоящихся семян. – Л.: Наука, 1985. – 348 с.
15. *Тихонова В.Л.* Долговременное хранение семян // Физиология растений. – 1999. – Т. 46. – № 3. – С. 467–476.
16. *Bonner F.T.* Storage of seeds: Potential and limitations for germplasm conservation // Forest Ecology and Management. – 1990. – Vol. 35. – P. 35–43.



**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ОНТОГЕНЕЗ ГРУШАНКИ ПОЧКОЛИСТНОЙ
(PYROLA RENIFOLIA MAXIM)**

В результате изучения онтогенеза *Pyrola renifolia* были установлены его закономерности и морфологические особенности особей различных возрастных этапов. Описаны возникшие в результате эволюции вида биологические и биоморфологические особенности.

Ключевые слова: грушанка почколистная (*Pyrola renifolia*), этапы онтогенеза, жизненные формы, микогетеротрофы, смена питания.

N.A.Tonkova

THE MORPHOLOGICAL PECULIARITIES AND ONTOGENESIS OF PYROLA RENIFOLIA MAXIM

As a result of *Pyrola renifolia* ontogenesis research some natural laws and morphological peculiarities for the species of different age stages were determined. The biological and bio-morphological peculiarities which appeared as the result of species evolution are described in the article.

Key words: *Pyrola renifolia*, ontogenesis stages, life forms, mico- heterotrophs, nutrition change.

Введение. Некоторые группы покрытосеменных растений, как это справедливо отметил для *Pyroleae* (грушанковые) W.H. Camp (1940), значительно чаще, чем другие, привлекают к себе внимание исследователей. Одна из основных причин – сложные филогенетические связи и структуры [Терёхин, 1962б]. В трибе *Pyroleae* расположены тесно связанные таксоны. Все представители трибы являются мико-, гетеротрофными на ранних стадиях развития [Leake, 1994], но при достижении зрелого возрастного состояния они занимают полный спектр трофического питания от автотрофов к миксотрофам [Tedersoo et al., 2007; Zimmer et al., 2007] и далее – к потенциально полной мико-гетеротрофии у *P. alphylla*. Природа вечнозеленых растений, ныне входящих в состав фации хвойного леса, должна была оформиться в условиях более теплого умеренного климата третичного периода, ранее плиоцена [Крылов, 1989]. А.И. Толмачёв (1954) убедительно показал, что изучение древнейших спутников хвойных лесных массивов оказывает большую помощь в решении крупнейших эволюционных проблем.

На данный момент в ботанической литературе имеются обширные материалы по биоморфологии *Orthilia secunda* (L.) House, *Chimaphila umbellata* (L.) W.Barton, *Pyrola rotundifolia* L., *P. chlorantha* Sw., *P. minor* L. и *Moneses uniflora* (L.) A. Gray [Серебряков, 1952; Каверзнева, 1955, 1959; Шилова, 1959, 1960; Хохряков, 1961; Багдасарова, 1990; Катомина, 1996, 1999; Бобров, 2004, 2009 и др.]. Все виды грушанковых обладают набором специфических черт: различные особи одного и того же вида при изменении светового и температурного режима растения резко отличаются по габитусу, внутри вида особи могут быть отнесены к таким, казалось бы, различным группам, как травы или кустарнички.

Представители подсемейства *Pyroloideae* не только интересны по биологическим и ценотическим особенностям, но и обладают полезными для человека качествами. Они издавна широко используются в традиционных медицинах разных стран, особенно стран Восточной Азии [Шретер, 1975]. В составе *P. renifolia* обнаружены ириноиды: монотропеин; фенолгликозиды; хиноны: ренифолин, химафилин [Раст. ресурсы, 1985]. При изучении распространенности антиоксидантов в травянистых цветковых растениях Приморского края Н.И. Кулеш и др. (1988) обнаружили наивысшее их содержание у четырех представителей сем. грушанковых: *P. dahurica* (Andres) Kom., *P. japonica*, *P. renifolia*, *Ch. japonica*.

До сих пор в литературе мало освещены вопросы биоморфологии *P. renifolia* Maxim (грушанки почколистной), представителя секции *Chlorantha* Kriisa рода *Pyrola*, входящей в подсемейство *Pyroloideae* Feps. семейства Ericaceae Jus., что, видимо, связано с узким распространением данного вида – темнохвойные и темнохвойно-широколиственные леса Японии, Китая и российского Дальнего Востока [Хохряков, Мазуренко, 1991]. А.Б. Безделев и Т.А. Безделева (2003) описывают жизненную форму *P. renifolia* как многолетний зимнезеленый травянистый тонко-длиннокорневищный симподиально нарастающий поликарпик с розеточным прямостоячим побегом. В условиях муссонного климата нами выделено еще две жизненные формы этого вида [Тонкова, 2011]. В освещенных местах – многолетний зимнезеленый травянистый тонко-длиннокорневищный симподиально нарастающий поликарпик с розеточным прямостоячим побегом. В экс-

тремальных экологических условиях формируется иная жизненная форма – многолетний летнезеленный травянистый тонко-длиннокорневищный симподиально нарастающий поликарпик с розеточным прямостоячим побегом.

Цель исследования. Изучение онтогенеза *P. renifolia* на северной границе ареала для уточнения эволюции подсемейства.

Задачи исследования. Изучить биоморфологические особенности побегов и их систем в ходе онтогенеза особи.

Объектами исследования являются разновозрастные особи *Pyrola renifolia*.

Материал и методы исследования. Материалом для исследования послужили особи всех возрастных состояний *P. renifolia*.

В пределах ценопопуляций вида делалось описание фитоценозов по общепринятым методикам, собирался гербарный материал. В работе использовали онтогенетический и сравнительный морфолого-анатомический методы исследования. При морфологическом анализе особей использовали обычные методы измерения и подсчеты, применяемые в научной практике. В составе комплекса показателей учитывались: длина генеративных побегов, количество цветков в соцветии, общее количество зеленых листьев, длина и ширина каждой листовой пластинки, количество парциальных кустов и годичных приростов, имеющих на каждом из парциальных кустов, длина отбегов и т.д. Для наблюдения за особями в каждом фитоценозе были заложены постоянные пробные площади для определения ежегодного прироста листьев, промаркированы листья с целью определения времени их жизни. Собирался гербарный материал, а также были просмотрены гербарные образцы, хранящиеся в Биолого-почвенном институте ДВО РАН, в Ботаническом институте им. В. Л. Комарова РАН и в Санкт-Петербургском государственном университете. Анализ жизненных форм был проведен по методике И.Г. Серебрякова (1964). Описание возрастных состояний особей выполняли с использованием методики Т.А. Работнова (1950).

Результаты исследования и их обсуждение. *P. renifolia* – неморальный вид [Крылов, 1984]. В маршрутных экспедициях по Приморскому краю грушанка почковидная была встречена как в темнохвойных кедрово-пихтовых, кедрово-еловых, чернопихтово-широколиственных, так и в светлых дубовых, березово-осиновых лесах на высоте 30–800 м над ур. м. на всех экспозициях склона. Особи данного вида являются типичным представителем травяно-кустарничкового яруса, везде входят в состав подъяруса низких трав, образуют куртины с многочисленными парциальными кустами в надземной сфере и столоновидными корневищами в подземной.

Латентный период. Плод грушанки почковидной – поникающая приплюснуто-шаровидная пятигнездовая коробочка длиной 3–5 мм и шириной 2–3 мм. В хорошую солнечную погоду щели коробочки открываются, и течениями ветра пылевидные семена разносятся на значительные расстояния. При прорастании семян в слое опавшей листвы и хвои происходит заражение проростка (прокаулома) микоризным грибом. Зародыши грушанок лишены семядолей, многие считают зародыш грушанок недифференцированным. Однако основная дифференциация на корневой и апикальный полюс выражена вполне определенно [Терехин, 1962в]. Редукция зародышей у грушанок объясняется очень ранним переходом (в онтогенезе) этих растений к паразитическому питанию, а степень этой редукции находится в прямой корреляционной зависимости от времени этого перехода. Н. Christoph (1921), R. Lück (1940, 1941) и D. Lihnell (1942) экспериментально пришли к выводу, что у *Pyroleae* две генерации спорофита: подземная и надземная. Из семени вырастает «прокаулом», питающийся только при помощи микоризы. В дальнейшем он образует корневище, из которого эндогенным путем возникают надземные побеги.

Взаимоотношения компонентов в микоризном симбиозе характеризуются еще и тем, что каждый раз новое поколение растений в течение своего онтогенеза должно пройти все этапы эволюционного становления симбиоза. На каждом индивиду нового поколения можно наблюдать в течение одного онтогенеза эти основные фазы эволюционного становления: сначала гриб атакует семя или проросток (толерантный паразитизм со стороны гриба), а затем их отношения переходят в фазу взаимного паразитизма, приводящего к общей выгоде [Терехин, 1965].

Проростки в природе нами не были найдены.

Ювенильные растения. На побеге располагаются 1–2 ассимилирующих и 2–5 чешуевидных листов. Высота почвенно-воздушного ортотропного побега варьирует в зависимости от экологических условий от 4 до 8 см. Надземного побега – от 2 до 5 мм. Ассимилирующие листья длинночерешковые, длиной $3,5 \pm 2$ см. Длина листовой пластинки 1,3–2,0, ширина 1,5–2,5 см. В подземной сфере от прокаулома отходят 2–5 придаточных корня. На данном этапе происходит смена микотрофного типа питания, свойственного ранним стадиям онтогенеза, протекающим под землей, на миксотрофный (смешанный, когда растение использует и

автотрофный, и гетеротрофный способы получения органических веществ). Микоризные грибы в природных условиях накапливают питательные вещества (К, N и в особенности P). В результате у корней с микоризными грибами более высокая скорость поглощения этих веществ по сравнению с обычными корешками, что позволяет уловить и накопить достаточный запас питательных веществ, который затем отдается клеткам коры, когда концентрация этих веществ становится низкой. Считается также, что выделяемые корнями растения-хозяина органические вещества, в особенности содержащие фосфор, оказывают на грибы хемотаксическое действие, способствующее их внедрению в корни растения [Зайцева-Оникиенко, 1950]. В свою очередь, микоризные грибы как гетеротрофные организмы нуждаются в энергетических веществах-углеводах, но ферментная система не дает им возможность использовать лигнит, клетчатку и другие полисахариды, поэтому для них необходимы простые сахара [Селиванов, 1975].

Виргинильные растения. Переход в это возрастное состояние характеризуется развитием побега второго года. В результате побег становится розеточным или удлинненным (в 50 % случаях наблюдается его полегание). Листья длиной $1,5 \pm 0,5$ см, шириной $2,3 \pm 0,5$ см. Черешки в зависимости от освещения могут достигать 10 см. Побег второго года отделен от первого 2–5 чешуевидными листьями. В подземной сфере наблюдается ветвление придаточных корней до 3-го порядка.

Имматурные растения. Переход в это возрастное состояние характеризует развитие парциальных кустов. Боковые побеги, которые располагаются ближе к поверхности почвы, выходят на дневную поверхность и образуют новые парциальные кусты. В результате наблюдается формирование явнополицентрической особи. Надземный главный побег продолжает нарастать в длину. Нижние листья начинают желтеть и в некоторых случаях погибать. Растение в этом возрастном состоянии может находиться в среднем пять лет и образовывать до 15 парциальных кустов. Таким образом, особь представляет собой рыхлую куртину, надземная часть которой представлена парциальными кустами, а подземная – почвенно-воздушными побегами и многочисленными ветвящимися корневищами. Парциальные кусты являются структурно-биологическими элементами клонов, развиваются во времени согласно определенным законам роста и развития. Каждый парциальный куст переживает свою молодость, зрелость, старость и, наконец, отмирает. За время прохождения этого цикла парциальный куст, естественно, меняет свой внешний облик. Габитус растения меняется с его стадийным развитием, с прохождением особью отдельных периодов ее жизненного цикла, а также в связи с ее жизненным состоянием [Работнов, 1950]. Автономность развития парциальных кустов и глубокое омоложение, испытываемое ими при формировании из спящих почек, позволяют считать их аналогами семенного потомства и выделять у них те же возрастные состояния, что и у семенных особей. Листья длиной $2,3 \pm 1,0$ см, шириной $3,2 \pm 1,0$ см. Ежегодно побег нарастает на 0,3–2,5 см. Подземная сфера представлена многочисленными подземными частями надземных побегов, а также отходящими из их пазух многочисленными придаточными корнями, ветвящимися до 4-го порядка. Особь на данном этапе развития может занимать площадь до 0,5 м.

Молодые генеративные растения. Переход в это возрастное состояние происходит в следующий вегетационный сезон. Именно на протяжении этого периода наблюдается смена структуры особи от моноцентрической к полицентрической, сохраняющейся до конца онтогенеза. Наблюдается активный рост адвентивных побегов, а также происходит отмирание чешуевидных листьев первого года развития. Главный побег переходит в генеративную фазу на 4–6-й год. Продолжается развитие боковых вегетативных побегов. Высота надземного побега 12 см. Число листьев на побегах 3–4 (6). Количество парциальных кустов варьирует от 20 до 50 в зависимости, прежде всего, от освещения. Подземная сфера аналогична описанной выше.

Средневозрастные генеративные растения. Главный побег через год после цветения полностью отмирает, у боковых происходит увядание и отмирание листьев 1–3-го года развития. Наблюдается цветение 2–12 боковых побегов. В надземной сфере насчитывается до 220 парциальных кустов. Общая площадь куртины около 3 м. Подземные побеги достигают 70 см. Происходит почти полный (90 %) захват территории. Подземные побеги многократно ветвятся.

Старые генеративные растения. Единично продолжают образовываться боковые побеги. Количество генеративных побегов 1–4. Останавливается рост листовых пластин 1–2-го года жизни. В подземной сфере наблюдается небольшой прирост придаточных корней.

Субсенильные растения. Основные изменения происходят в подземной сфере: начинают отмирать придаточные корни 3-го и 4-го порядков. Полностью прекращается образование боковых побегов. Остаются фотосинтезирующими листья, сформированные в последние два года. На данном этапе прекращается рост куртины.

Сенильные растения. Происходит партикуляция особи. Придаточные корни отмирают. Прекращается поставка питательных веществ, в результате наблюдается медленное отмирание ассимилирующих листьев, а следовательно, и надземных побегов.

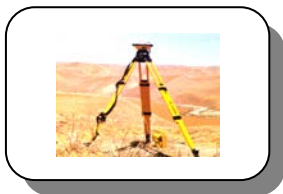
Заключение. В результате изучения онтогенеза *P. renifolia* выяснилось, что вид широко распространен в лесах Дальнего Востока. Произрастая в нижнем ярусе лесов, у особой грушанки почколистной в результате эволюции возникли следующие биологические и биоморфологические особенности: микотрофное питание; медленный рост и слабое развитие наземных побегов при быстром приросте в длину и обильном ветвлении подземных побегов; длинные извилистые черешки, позволяющие листовой пластинке приспосабливаться к ежегодному опадению в хвойно-широколиственных лесах и эффективно использовать солнечную энергию. В ходе онтогенеза происходит смена микотрофного типа питания, свойственного ранним стадиям онтогенеза, протекающим под землей, на миксотрофный.

Литература

1. Багдасарова Т.В. Ортилия (Рамишия) однобокая // Биологическая флора Московской области. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – С. 172–180.
2. Безделев А.Б., Безделева Т.А. Жизненные формы семенных растений российского Дальнего Востока. – Владивосток: Дальнаука, 2003. – 343 с.
3. Бобров Ю.А. Биоморфология некоторых видов семейства Pyrolaceae: дис. ... канд. биол. наук. – Киров, 2004. – 198 с.
4. Бобров Ю.А. Грушанковые России. – Киров: Изд-во ВятГГУ, 2009. – 130 с.
5. Каверзнева Ю.Г. Приспособительные особенности вересковых растений хвойных лесов Московской области: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1955. – 18 с.
6. Каверзнева Ю.Г. О морфогенезе *Ramischia secunda* Garcke. // Ботан. журн. – 1959. – Т. 44, № 7. – С. 1014–1017.
7. Катомина А.П. Морфогенез и ритм развития побегов грушанковых (*Pyrolaceae* Dumort.) на Кольском полуострове: дис. ... канд. биол. наук. – СПб., 1996. – 167 с.
8. Катомина А.П. Дифференциация тканей в оси почки у растений семейства *Pyrolaceae* (к вопросу о переходных жизненных формах) // Ботан. журн. – 1999. – Т. 84, № 5. – С. 51–58.
9. Крылов А.Г. Жизненные формы лесных фитоценозов. – Л.: Наука, 1984. – 181 с.
10. Крылов П.Н. Тайга с естественно-исторической точки зрения. – Томск, 1898. – С. 1–15.
11. Особенности химического состава двух видов р. *Pyrola* L. на северных границах ареалов / Н.И. Кулеш [и др.] // Растительные ресурсы. – 1988. – Вып. 3. – С. 420–424.
12. Зайцева-Онищенко А.И. Грибикорень – пример взаимопомощи в мире растений // Естествознание в школе. – 1950. – № 5. – С. 22–26.
13. Работнов Т.А. Методы определения возраста и длительности жизни у цветковых растений // Полевая геоботаника. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960. – Т.2. – С. 249–262.
14. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование: Семейства Раеониaceae – Thymelaeaceae. – Л.: Наука, 1985. – 336 с.
15. Селиванов И.А. Роль микоризных грибов в почвенном питании растений // Вопросы ботаники, экологии и физиологии растений. – 1975. – Т. 141. – С. 4–31.
16. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. – М.: Советская наука, 1952. – 392 с.
17. Серебряков И.Г. Жизненные формы высших растений и их изучении // Полевая геоботаника. – Л.: Наука, 1964. – Т.3. – С. 146–205.
18. Терёхин Э.С. Эмбриология грушанок и вертляниц в связи с их биологией и систематическим положением: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Л., 1962а. – 32 с.
19. Терёхин Э.С. О развитии зародышей у некоторых *Pyroleae-Monotropoideae* // Отдельный оттиск из Ботан. журн. – 1962б. – Т.47, № 12. – С. 1811–1816.
20. Терёхин Э.С. Влияние некоторых экологических факторов на развитие эмбриональных структур *Pyroleae-Monotropoideae* // Ботан. журн. – 1962в. – Т. 47, № 4. – С. 571–577.
21. Терёхин Э.С. О терминах «сапрофит», «полусапрофит» и «полупаразит» (в связи с характером биотических отношений некоторых покрытосеменных растений) // Ботан. журн. – 1965. – Т. 50, № 1. – С. 60–69.

22. Толмачёв А.И. К истории возникновения и развития темнохвойной тайги. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. – 155 с.
23. Тонкова Н.А. Биологические особенности *Pyrola renifolia* Maxim // Мат-лы Всерос. конф., посвя. 65-летию Центрального сибирского ботанического сада и 100-летию со дня рожд. проф. К.А. Соболевской и А.В. Куминовой (Новосибирск, 23–25 августа, 2011). – Новосибирск: Сибтехнорезерв, 2011. – С. 219–221.
24. Хохряков А.П. Некоторые особенности морфогенеза среднерусских *Pyrolaceae* // Ботан. журн. – 1961. – Т. 46, № 3. – С. 361–364.
25. Хохряков А.Т., Мазуренко М.Т. Подсем. *Pyroloideae* Jeps. // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. – СПб.: Наука, 1991. – Т. 5. – С. 157–160.
26. Шилова Н.В. Характеристика жизненных форм в семействе *Pyrolaceae* Lindl // Рост растений. – Львов, 1959. – С. 164–166.
27. Шилова Н.В. Побегообразование и особенности жизненных форм в семействе *Pyrolaceae* Lindl // Ботан. журн. – 1960. – Т. 45, № 6. – С. 910–917.
28. Шретер А.И. Лекарственная флора советского Дальнего Востока. – М., 1975. – С. 328.
29. Camp W.H. Aphyllous Forms in *Pyrola* // Bulletin of the Torrey botanical club. – 1940. – Vol. 67. – № 6. – P. 453–465.
30. Christoph H. Untersuchungen über die mycotrophen Verhältnisse der Ericales und die Keimung von Pirolaceen // Beih. z. Bot. Zbl. – 1921. – Vol. 38. – № 1. – P. 115–157.
31. Leake J.R. Tansley review: the biology of myco-heterotrophic ('saprophytic') plants // New Phytologist. – 1994. – Vol. 127. – P. 171–216.
32. Lihnell D. Keimungsversuche mit Pyrolasamen // Symb. Bot. Upsaliens. – 1942. – Vol. 6 (3). – P. 1–37.
33. Lück R. Zur Biologie der heimischen Pirola-arten // Schr. Phys. Ges. Königsb. – 1940. – V. 71. – P. 300–334.
34. Lück R. Zur Keimung der heimischen Pirola-Arten. Flora. – 1941. – V. 35 (135). – P. 1–5.
35. Parallel evolutionary paths to mycoheterotrophy in understory Ericaceae and Orchidaceae: Ecological evidence for mixotrophy in *Pyroleae* / L. Tedersoo [et al.] // Oecologia. – 2007. – V.151. – P. 206–217.
36. Wide geographical and ecological distribution of nitrogen and carbon gains from fungi in pyroloids and monotropoids (*Ericaceae*) and in orchids / K. Zimmer [et al.] // New Phytologist. – 2007. – V.175. – P.166–175.





ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ

УДК 332.334

Г.С. Вараксин, А.Д. Мезина

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КАДАСТРА НЕДВИЖИМОСТИ ЗА РУБЕЖОМ

Рассмотрены основные положения кадастровых систем за рубежом. Сделаны выводы по рассмотренным вопросам с учетом ретроспективы и современной практики ведения государственного кадастра недвижимости и регистрации прав на недвижимое имущество.

Ключевые слова: кадастровые системы, государственный кадастр недвижимости, регистрация прав на недвижимое имущество.

G.S. Varaksin, A.D. Mezina

DEVELOPMENT HISTORY AND MODERN REAL ESTATE CADASTRE CONDITION ABROAD

The foreign cadastral systems main issues are considered in the article. The conclusions on the considered problems in the view of retrospective and modern practices of state real estate cadastre and property rights registration are drawn in the article.

Key words: cadastral systems, state real estate cadastre, property rights registration.

Введение. Сведения кадастрового учета в большинстве стран мира оказывают большое влияние на общую землеустроительную политику страны, поэтому максимально точные сведения о размерах и состоянии земельных ресурсов чрезвычайно важны, а отсюда повышенное внимание к кадастровому учету.

Становление правовых систем Франции, Германии, Швеции происходило несколько веков, в течение которых формировались, отработывались и отторгались жизнью многочисленные правовые механизмы регулирования земельных отношений в ходе их естественной эволюции при переходе от одной общественно-экономической формации к другой.

В результате в зарубежных странах в течение длительного времени накапливался опыт правового регулирования ведения кадастра недвижимости.

Цель исследования заключается в анализе кадастровых систем в странах с высоким уровнем экономического развития, что позволит сделать вывод о существенных различиях в понятиях земельного кадастра, его организационной структуре, содержании и способах ведения.

Рассмотрим особенности земельного кадастра в следующих странах: Германия, Франция, Швеция. Выбор стран основывался на высоком уровне их экономического развития.

Изучение мирового опыта является необходимым элементом формирования и совершенствования национальной системы кадастрового учета [1–5].

Ведение кадастра в Швеции

Вся земля в Швеции разделена на единицы недвижимости, и все они зарегистрированы в реестре недвижимости. Каждая недвижимость имеет уникальное название, которое служит для правовой идентификации. Эта система охватывает как частную, так и государственную (муниципальную) землю.

Основной целью реестра недвижимости является определение недвижимости и обеспечение обзора разделения земли на недвижимости. Более детальная и полная информация о недвижимости находится в кадастровых делах (документах о кадастровых изменениях). Они сохраняются в архиве офиса регистрации.

Реестр недвижимостей служит основой реестра прав на недвижимость, реестра налогообложения недвижимостей и реестра населения.

Регистрация недвижимости выполняется агентствами по регистрации недвижимости. Национальная Землемерная Служба контролирует эти агентства и отвечает за их деятельность.

Основная цель земельной регистрации – предоставление официального статуса и юридической защиты актам купли-продажи недвижимой собственности.

Система регистрации земли, которая хорошо функционирует, служит гарантией и поддержкой экономических транзакций.

«Шведская система «Банк Данных о Недвижимости» – интерактивная система, созданная вокруг мощного центрального компьютера. Первичные пользователи – реестр недвижимости и агентства по регистрации прав на недвижимость – используют терминалы и принтеры, связанные с главным компьютером через телефонные сети. Получение информации из банка данных доступно через сеть терминалов для банковских учреждений, муниципалитетов, агентств по недвижимости, страховых компаний и других основных пользователей информации [6].

Ретроспектива и современная ситуация

Законодательная основа реестра недвижимости была оформлена в 1908 г. для сельских районов и в 1917 г. – для городов. Реестры недвижимости в основном должны были обеспечивать хорошую, надежную основу для уже существующей системы регистрации прав на недвижимость.

Реестры недвижимости соответственно в законодательной базе 1908 и 1917 годов были установлены на протяжении следующих десятилетий. Эти реестры сохранялись в бумажной форме. Городской реестр с самого начала включал в себя регистрационную индексную карту. Из-за затрат в реестрах сельских районов сначала не было индексной карты. Позже, начиная с 1950 г., индексные карты, построенные на основе национальной экономической карты, стали постепенно использоваться [6]. В 1968 году, согласно решению Парламента, была проведена техническая реформа реестров недвижимости. Она означала слияние двух реестров в один унифицированный реестр недвижимости, который охватывал и города, и сельскую местность. Новый реестр был компьютеризирован. Данные вносились в реестр, в основном из старых реестров. Одновременно компьютеризировался земельный реестр, 2 реестра были скоординированы вместе, формируя главную часть системы «Банк данных о недвижимости».

Развитие и внедрение новой системы продолжались по районам на протяжении 20 лет и были завершены по всей Швеции в 1995 году. Указанная реформа связана с самим реестром и не включает регистрационные индексные карты. Сегодня реестр недвижимости существует только в компьютеризированном виде. Информация из реестра может быть получена с использованием терминалов, расположенных в офисах разных пользователей или в виде распечатанной копии записей из системы.

Ведение кадастра в Германии

В Германии система состоит из двух частей: поземельной книги и кадастра, которые тесно взаимосвязаны. Понятие «земельный участок», согласно немецкому праву, объединяет два признака: «ограниченная часть земной поверхности» и «регистрационная запись в поземельной книге».

Организация и ведение земельного кадастра осуществляются в различных федеральных землях Германии по-разному. Например, в федеральной земле Гессен земельные дела ведет Министерство экономики, транспорта и развития территории в г. Висбаден. Законодательной основой для ведения кадастра является Закон земли Гессен «О кадастре недвижимости и геодезической съемке» от 2 октября 1992 г. Он определяет пути создания и ведения земельного кадастра и задачи геодезической съемки.

В ряде других земель Германии вопросы управления земельными ресурсами и ведения земельного кадастра решают Министерство финансов, Министерство экономического развития и др.

Поземельная книга в Германии предназначена для:

- определения и установления прав на отдельные земельные участки;
- предоставления установленных законом гарантий прав собственности;
- регистрации обременений собственности (земельных участков).

Земельные участки в Германии подлежат обязательной регистрации, кроме тех, которые находятся в государственной собственности Федеративной Республики Германии, собственности федеральных земель, коммун церковных общин, монастырей и общественных путей железнодорожного сообщения.

Регистрация всех прав собственности в поземельной книге служит укреплению правовой надежности в правовых, экономических отношениях и в области управления (например, планирование, налоги). Все записи в поземельной книге воспринимаются как юридически верные, вплоть до доказательства противного.

Кадастр недвижимости содержит полную информацию о недвижимости на всей территории: геометрическую (геодезическую) и семантическую информацию о земельных участках и зданиях.

Данные, имеющиеся как в кадастре недвижимости, так и в поземельной книге, должны находиться в полном соответствии.

Кадастр недвижимости находится в ведении федеральных земель (областей) Федеративной Республики Германии и ведется соответствующими управлениями землеустройства и земельного кадастра. Наряду с традиционным назначением «государственного реестра», данные кадастра недвижимости являются основой для земельных информационных систем, представляющих важность для территориального планирования, административного управления и экономики.

Кадастр недвижимости состоит из трех частей: книги кадастра недвижимости (описательной части), кадастровой карты (графического отображения земельных участков) и результатов геодезических вычислений.

Книга кадастра недвижимости обеспечивает ведение в электронной форме реестровых данных (семантических характеристик земельных участков).

Поземельная книга и кадастр недвижимости в Германии из-за исторически сложившегося различного их назначения (гарантия собственности на землю и основа для земельного налогообложения) возникли отдельно, и только после появления Устава поземельной книги между этими двумя реестрами определилась связь.

Согласно этому документу, кадастр недвижимости создается как государственный реестр. Распоряжение о поземельной книге предписывает обратную связь поземельной книги с данными кадастра недвижимости и необходимость внесения кадастровых данных в поземельную книгу. Сохранение соответствия двух реестров гарантируется общим распоряжением министра юстиции «О сохранении соответствия между поземельной книгой и кадастром недвижимости».

В последние годы происходит объединение земельного кадастра и поземельной книги в одну базу данных. Оно осуществляется в несколько этапов.

- *Первый этап.* Обмен данными электронным путем (при условии, что поземельная книга и кадастр недвижимости ведутся в электронной форме).

- *Второй этап.* Техническая интеграция с помощью единой базы данных. При этом разделение организационных функций между Управлением земельного кадастра и Поземельным управлением остается. Поземельное управление ведет разделы I-IP Поземельной книги, а Управление земельного кадастра составляет перечень информации.

- *Третий этап.* Полная интеграция под руководством одного (нового) учреждения.

На завершающем этапе создается единая земельно-информационная служба Германии, что соответствует общим стремлениям большинства западноевропейских государств.

Ведение кадастра во Франции

Во Франции исторически сложилась своя довольно сложная система информационного обеспечения управления земельными ресурсами, в которой задействованы различные министерства и ведомства.

Французский земельный кадастр решает задачи, связанные с налогообложением (оценкой земель и обоснованием размера земельного налога), учетом земель, идентификацией и описанием земельных участков – парцелл, установлением землевладельцев и землепользователей, составлением кадастровых планов.

Функции кадастра во Франции заключаются в определении местоположения и идентификации земельных участков; описании их границ, типа выращиваемых культур, характеристики строений; расчете базы для налогообложения земельных участков и строений; обновлении кадастрового плана и сопутствующей текстовой информации.

На кадастровом плане дается изображение физического состояния земельной собственности (границы, координаты, деление), позволяющее определить ее площадь. Кроме того, кадастровый план дает представление о качестве земельной собственности. Для этого на нем показываются ареалы, выделенные на основе оценки возможности выращивания различных сельскохозяйственных культур, а также данные об отчуждении земельных построек.

План является основным кадастровым документом, он используется для установления (локализации) местоположения земельного участка и идентификации строений. План составляется для каждой коммуны и полностью охватывает ее территорию.

Обновление кадастровых планов в связи с изменением границ объектов недвижимости осуществляется непрерывно, по мере поступления межевых документов. В связи с другими изменениями, связанными с размещением посевов сельскохозяйственных культур, застройкой, обновление планов проводится раз в год.

«Парцелла является базовой кадастровой единицей. Она представляет собой участок земли, принадлежащий одному собственнику. Каждая парцелла идентифицируется по уникальному номеру внутри кадастровой секции» [3].

Сводным документом для учета и оценки имущества, а также для определения земельного налога застроенных и незастроенных земельных участков служит кадастровая матрица.

Дополнительная документация состоит в основном из файла путей сообщения и местностей, файла владельцев недвижимости коммуны, документации, касающейся застройки, и файла недвижимого имущества.

Семантической информацией управляют с помощью унифицированных компьютерных программ, установленных с 1990 г. во всех кадастровых бюро.

Открытие доступа к кадастровым данным, в том числе семантическим, было осуществлено во Франции через Интернет с 2001 г.

В соответствии с программой соглашения между налоговыми управлениями и местными органами власти продолжается сканирование кадастровых планов. Файлы со сканированными планами заменяют бумажные копии и служат базой для векторизации. Эти файлы ежегодно обновляются. Их можно получить для пользования за определенную плату.

Выводы

1. Земельный кадастр в большинстве стран Западной Европы служит основой для построения и поддержания различных видов кадастра и реестров (недвижимости, лесного, водного, природоохранного, градостроительного и т.д.) и базируется на земельных участках. Этим обеспечиваются информационная увязка всех видов кадастра, оперативное получение и передача информации о природных ресурсах, значительная эффективность кадастровых систем и их минимально необходимое число.

2. Значительный эффект дают информационные системы, прежде всего в тех государствах, где интегрированы земельно-кадастровые и регистрационные системы в рамках одной организации. Это свойственно таким странам, как Франция, Швеция и др.

3. В большинстве экономически развитых зарубежных странах объекты недвижимого имущества, прочно связанные с землей, следуют за земельными участками. Земельный кадастр превращается в этих государствах в кадастр недвижимости. Этот положительный опыт характерен в первую очередь для Швеции, Франции. Он позволяет пользователям экономить время и средства.

4. Необходимо отметить, что многие положения не могут быть автоматически перенесены в нынешнюю систему кадастра недвижимости и регистрацию прав на недвижимость в нашей стране. Основными причинами этого являются различия в характере земельных отношений, размере территории и административно-территориальном устройстве, нормативно-правовом обеспечении, уровне материально-технической базы, современном состоянии и технологиях выполнения работ.

Литература

1. *Волков С.Н.* Землеустройство. Т. 7. Землеустройство за рубежом. – М.: КолосС, 2005. – 63 с.
2. *Коротеева Л.И.* Земельно-кадастровые работы. Технология и организация. – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 23 с.
3. *Никонов П.Н., Журавский Н.Н.* Недвижимость, кадастр и мировые системы регистрации прав на недвижимое имущество // Аналитический обзор. – СПб., 2006.
4. *Рассказова А.Н.* Опыт управления земельными ресурсами в зарубежных странах. – URL: <http://investzem.ru> (дата обращения: 20.11.2011).
5. *Сидоренко В.Н.* Правовое регулирование ведения государственного земельного кадастра: автореф. дис. ... канд. юрид. наук. – М., 2003.
6. *Филлипова А.П.* Зарубежный опыт функционирования кадастровых информационных систем // Земельный вестник России. – 2005. – № 1–2. – С.63–68.



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КАДАСТР НЕДВИЖИМОСТИ КАК ОСНОВА СОЗДАНИЯ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА РОССИИ

Статья посвящена формированию кадастра недвижимости, созданию инфраструктуры пространственных данных, которые должны составить основу единого информационного пространства России.

Ключевые слова: государственный кадастр недвижимости, электронное правительство, принцип одного окна, объект недвижимости, инфраструктура пространственных данных, государственно-частное партнерство.

Yu.A. Lutykh

REAL ESTATE STATE CADASTRE AS THE BASIS FOR RUSSIAN UNITED INFORMATION SPACE CREATION

The article is devoted to the formation of the real estate cadastre, the spatial data infrastructure creation which should make the basis for Russian united information space.

Key words: real estate state cadastre, electronic government, principle of one window, real estate object, spatial data infrastructure, state-private partnership.

Успешное социально-экономическое преобразование в стране требует корректного пересмотра места и роли земли и неразрывно связанных с ней объектов недвижимости. Растёт потребность информации о недвижимости во всех сферах бизнеса и управления. В развитых странах с конца прошлого столетия создаются национальные структуры пространственных данных, при которых устанавливаются правила, процедуры и механизмы реализации инфраструктуры, формируются информационно-телекоммуникационные системы, обеспечивающие доступ к информационным ресурсам пространственных данных организаций, органов власти, отдельных граждан.

Тенденции совершенствования информационного взаимодействия между государственными учётно-регистрационными органами и системами определяются концептуальными принципами создания «электронных правительств» (e-Government).

Преобразование информационно-технологических систем в настоящее время начинается в России, должно реализовываться в теснейшей увязке с задачами административной реформы, обеспечивая переход к технологиям «электронного правительства».

Широкий доступ к пространственным данным организаций и населения будет способствовать повышению качества и эффективности работ органов власти на всех уровнях управления, усилению контроля общества за социально-экономическим развитием посредством получения актуализированной информации об инвесторах, объёмах инвестиций, инновационных процессах, разнообразии стандартов государственных услуг и регламентов; оказывать противодействие коррупции, позитивно влиять на формирование ресурсного, кадрового и информационного обеспечения административной реформы.

Для решения проблемы межведомственного взаимодействия в настоящее время разработаны нормативно-правовые документы, согласно которым названная инфраструктура будет представлять иерархическую территориально-распределённую систему сбора, обработки, хранения пространственных данных, включающих в свой состав подсистемы уровней государственной власти и местного самоуправления; обеспечит пользователям регламентированный доступ к базам пространственных данных [3].

Государственные информационные ресурсы о земельных ресурсах и недвижимом имуществе будут, согласно этим нормативным актам, составлять основу единого информационного пространства России.

В стране, как известно, с 2008 года начал действовать государственный кадастр недвижимости (ГКН). Основным его отличием от государственного земельного кадастра являются более полные систематизированные сведения и документы об объектах недвижимого имущества, в том числе и земельных участках. Объектами государственного учёта остаются земельные участки, а также здания, сооружения, помещения и объекты незавершённого строительства.

С физической точки зрения объект недвижимости представляет собой совокупность принципиально разных частей: земельного участка и возведенных сооружений на нём. Земельный участок – это природный ресурс, право собственности. Здания и сооружения, расположенные на земельном участке, относятся к объектам улучшения этого участка, которые созданы в процессе производственной деятельности людей.

Вследствие этого при классификации, регистрации и оценке объектов недвижимости их количественные и качественные характеристики фиксируются отдельно по земельному участку и другим элементам недвижимого имущества.

Объекты недвижимости служат в настоящее время не только основными единицами кадастрового учёта, но и являются товаром, активно участвуют в рыночном обороте. Рынок земли и недвижимости постепенно превращается в определяющий рынок, поскольку существование и развитие других рынков (товарно-го, финансового, трудовых ресурсов и др.) невозможно вне сферы земельных отношений.

Создаваемый кадастр недвижимости как государственный информационный ресурс должен будет интегрироваться в единую информационную систему федерального уровня вместе с единым государственным реестром прав (ЕГРП) на недвижимое имущество и сделок с ним.

При этом информационное обеспечение государственного кадастра недвижимости будет направлено на совершенствование ранее действующих методов и технических средств за состоянием и использованием земельных участков, различных объектов недвижимого имущества.

Для государственного кадастра недвижимости (ГКН) как части общей системы государственных информационных ресурсов сбор сведений должен осуществляться по единой системе и не должно быть противоречащих законодательству препятствий по их сбору [6].

Посредством государственного кадастра недвижимости планируется создать единое информационно-коммуникационное пространство органов государственного учёта, технической инвентаризации, регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним. В это пространство будут включены налоговая служба, органы управления недвижимостью, возможно, другие структуры. Для этого данные организации должны согласовать общие классификаторы, информационные модели объектов управления, механизмы, обеспечивающие межведомственный доступ к информации, разработанные *программные комплексы, интегрированные технологии по формированию, учёту объектов недвижимости и регистрации прав на них, основанных на принципе «одного окна».*

Информационное взаимодействие всех заинтересованных структур и обмен информацией о земельных участках, зданиях и сооружениях позволят кардинально поднять качество предоставляемых услуг.

Важное значение в таком межведомственном информационном обмене или предоставлении услуг в сфере ведения кадастра объектов недвижимости будут занимать стандарты в описании пространственных данных кадастра.

Поэтому значительная часть информации о земельных участках и связанных с ними объектах недвижимости должна будет использоваться лишь при ее единообразной пространственной привязке (геопространственные данные в составе описания объектов кадастрового учёта).

На начальной стадии проведения земельной реформы в России в 90-х годах XX столетия пространственное описание формируемых земельных участков различных форм собственности осуществлялось не в полном объеме, порой допускалось много упрощений, неточностей. Это обуславливалось главным образом желанием органов власти страны *как можно быстрее закрепить факт реального создания частной собственности на землю и сделать процесс проведения земельной реформы необратимым.* В этот период органы власти в центре и на местах недооценивали важности закрепления границ земельных участков на местности, проведения необходимых геодезических и картографических работ. Под предлогом отсутствия финансовых средств не проводилось землеустройство, кадастровое картографирование, допускалось упрощенчество при межевании земель. Игнорировались требования ФЗ «О плате за землю», обязывающие органы власти направлять земельные платежи на указанные цели. В силу этих и других причин огромное количество земельных участков было поставлено на кадастровый учет по «упрощенной схеме», нередко без кадастровых планов, установления точных границ. Эта практика продолжается до сих пор, особенно на региональном уровне.

В большой мере это проявляется при реализации картографического обеспечения земельного реформирования. Постоянное недофинансирование работ по геодезии и картографии привело к тому, что при проведении реформы земельно-имущественных отношений образовался острый недостаток в актуальных картографических материалах масштабов 1:2000, 1:5000, 1:10000, 1:25000, так необходимых для описания пространственных характеристик объектов недвижимости, определения их точного местоположения [1].

Эти обстоятельства негативно сказываются сейчас при реализации межведомственного информационного взаимодействия и организации доступа заинтересованных потребителей (граждан и юридических лиц) к пространственным данным кадастра недвижимости.

При этом, применительно к задачам формирования объектов недвижимости, их кадастрового учета и кадастровой оценки, установления правового режима территорий и пространственных пределов действия вещных прав, ограничений и обременений земельных участков *должны быть разработаны в обязательном порядке следующие сервисы информационного обеспечения пользователей*: фрагменты электронной карты в границах кадастрового квартала, содержащие сведения о поставленных на кадастровый учет объектах недвижимости; кадастровые карты земельных участков в соответствии с требованиями действующего законодательства.

В настоящее время в общей программе развития реформы земельно-имущественных отношений в России значительная роль принадлежит развитию государственно-частного партнерства (ГЧП), особенно в проведении землеустройства, межевания земель, индивидуальной рыночной оценки земельных участков и других объектов недвижимости, картографо-геодезических работ по созданию инфраструктуры пространственных данных (ИПД), которые являются основой для создания крупномасштабных кадастровых систем, базирующихся на точном пространственном описании как объектов кадастрового учета, так и пространственных пределов действия вещных прав, границ административно-территориальных единиц, зон с различными правовыми режимами использования территорий и рационального администрирования указанных процессов.

В соответствии с новым законодательным актом заметно возрастают требования к точности получаемой информации, внедрению современных технологий полевых и камеральных работ, программному их обеспечению. В значительных объемах в данном направлении должны будут использоваться электронные тахеометры, глобальная спутниковая система, космические съёмки и аэросъёмки. Географические (ГИС) и земельные информационные системы (ЗИС) станут основой интеграции пространственных данных.

Жизнеспособность создаваемой системы кадастра недвижимости как важнейшего инструмента государственного и муниципального управления будет в значительной степени определяться технологическим уровнем информационного обеспечения, что вызывает необходимость *создания автоматизированных технологий* и специальных программных средств, обеспечивающих реализацию процедур государственного учёта объектов недвижимости, обеспечения *совместимости информационных систем*, связанных с формированием, государственным учётом, технической инвентаризацией, оценкой, регистрацией прав, налогообложением, управлением и распоряжением недвижимостью, и создание системы электронного обмена сведениями между ними [2].

Закон «О Государственном кадастре недвижимости» предопределяет переход от многообразия кадастров и реестров к единому кадастру объектов недвижимости.

В этом контексте кадастр недвижимости должен стать общим информационным центром, основой для всех смежных областей – регистрации прав, градостроительства, управления государственным и муниципальным недвижимым имуществом, управления территориями, управления эксплуатацией недвижимости, жилищно-коммунального хозяйства и т.д.

Сбор, накопление и обработка информационных потоков в ГКН являются важной задачей мероприятий в области охраны природных ресурсов, природопользования и землепользования, управления недвижимым имуществом. Оценка прямой и обратной связи между управленческой, хозяйственной и иной деятельностью субъектов земельных отношений, состоянием окружающей среды, эффективностью управления возможна только при проведении эффективных работ по информационному обмену между заинтересованными структурами и лицами.

Формирование систем государственного кадастра недвижимости, реализация его основных направлений в регионах и муниципальных образованиях уже сейчас благотворно сказывается на развитии рыночных отношений. К примеру, сам рынок недвижимости становится важным несырьевым ресурсом для экономики России. Поступления от земельных и имущественных платежей в бюджеты страны составляют около 1 трлн рублей (50 % – земля, 50 % – имущество) [5]. Каждый субъект РФ заметно пополняется этими платежами, однако резервы роста поступлений большие. Важно, прежде всего, ускорить проведение кадастрового учета объектов недвижимости, осуществить комплекс земельно-кадастровых и землеустроительных работ на каждой территории: составить планы мероприятий, программы, выделить источники финансирования, направленные на формирование и ведение Государственного кадастра недвижимости, создание для него необходимой инфраструктуры.

Федеральными структурами определены направления реформирования системы регистрации прав и кадастрового учета, оно касается, прежде всего, объединения трех разрозненных систем: учета земельных участков, объектов капитального строительства и регистрации прав.

В настоящее время завершено объединение систем двух федеральных органов, которые занимались кадастровым учётом земельных участков и регистрацией прав на недвижимое имущество. Ставится задача в ближайшие годы объединить систему учёта зданий и сооружений с земельными участками. Таким образом, будет создан единый реестр недвижимости, в котором сосредоточится Единый реестр прав на недвижимое имущество и сделок с ним, Государственный кадастр недвижимости и информация об объектах капитального строительства.

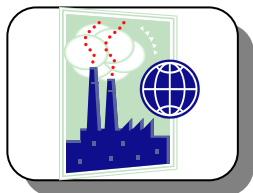
Произойдут изменения в организационной структуре системы Росреестра, реорганизация подведомственных учреждений – все региональные кадастровые палаты будут объединены в одно государственное учреждение с филиальной сетью, т.е. вся информация ГКН монополизирована в Москве. Цель такой реорганизации, по замыслу реформаторов, – централизация органов кадастрового учета для повышения эффективности контроля со стороны Росреестра, решения проблемных вопросов, тиражирования лучших практик и т.д. [4].

С таким подходом совершенствования деятельности Росреестра нельзя согласиться. Нельзя управлять созданием информации такого огромного земельно-имущественного комплекса страны из единого центра, даже если он оснащен самым современным техническим образованием и квалифицированными кадрами. Важнее стимулировать субъекты Федерации, муниципальные структуры, направляя их внимание на рациональное использование земли, недвижимого имущества, активно влиять на кадровый потенциал, в том числе готовящийся в вузах страны.

Литература

1. Информационное обеспечение кадастров и землеустройства пространственными данными / В.П. Баранов [и др.]. – М.: Изд-во ГУЗ, 2006. – С. 306.
2. Варламов А.А. Земельный кадастр: теоретические основы государственного земельного кадастра: учеб. – М.: Колосс, 2003. – 383 с.
3. Варламов А.А. Теория и методы ведения государственного мониторинга земель как информационной системы государственного кадастра недвижимости. – М.: Изд-во ГУЗ, 2009. – С. 290.
4. Ивакин А.И. Об изменениях в законодательстве в сфере регистрации прав и кадастров учета // Вестник Росреестра. – 2011. – № 4. – С. 10–11.
5. Скуфинский О.А. Недвижимость как ресурс // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2010. – № 8. – С. 12.
6. ФЗ «О государственном кадастре недвижимости» // Российская газета. – 13.05.2008 г.





ЭКОЛОГИЯ

УДК 502:504.05/06

М.В. Ларионов

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ЛИСТЬЯХ ГОРОДСКИХ ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Установлено, что приоритетными загрязнителями древесных растений в городах Среднего и Нижнего Поволжья являются свинец, цинк и медь. Главными аккумуляторами техногенных тяжелых металлов являются представители мелколиственных пород деревьев: *Ulmus pumila* L., *Ulmus laevis* Pall., *Padus avium* Mill., *Sorbus aucuparia* L.

Ключевые слова: загрязнение, тяжелые металлы, древесные насаждения, города, металлоаккумуляция.

M.V. Larionov

HEAVY METALS CONTENT IN URBAN TREES PLANTATION LEAVES

Lead, zinc and copper are determined to be the priority pollutants of woody plants in the Middle and Lower Volga region cities. The main heavy metals anthropogenic accumulators are small-leaved tree species representatives: *Ulmus pumila* L., *Ulmus laevis* Pall., *Padus avium* Mill., *Sorbus aucuparia* L.

Key words: pollution, heavy metals, trees plantations, cities, metals accumulation.

Растения являются природными биоаккумуляторами микроэлементов, в том числе тяжелых металлов [1, 2]. Негативное воздействие на устойчивость растений оказывают повышенные концентрации тяжелых металлов в тканях [3, 4].

В городских условиях важнейшую роль в поддержании экологического баланса территорий выполняют древесные насаждения [4, 6].

Таким образом, объектами исследований являлись древесные насаждения в городах Среднего и Нижнего Поволжья: в Саратовской области – гг. Балашов, Саратов; в Пензенской области – гг. Сердобск, Кузнецк; в Ульяновской области – гг. Инза, Димитровград.

Цель исследований, выполненных в 2006–2011 гг., заключалась в оценке металлоаккумулирующей способности разных видов деревьев, используемых в качестве озеленительного материала в районе исследований.

Пробные площади закладывались в соответствии с общепринятыми методиками полевых исследований [1, 2, 5] в трех главных функциональных зонах городов: промышленных, селитебных и рекреационных. Размер каждой пробной площади составил 2500 м² (50×50 м²). Данные размеры пробной площади обеспечили включение видового состава древесных растений, необходимого для проведения мониторинга модельных видов. Контроль включал пробные площади (4 шт.), заложенные в фоновых для Среднего и Нижнего Поволжья природных экосистемах Балашовского района Саратовской области. Данными природными, относительно ненарушенными экосистемами являлись участки пойменных лесов и разнотравных степей.

На пробных площадях отбирались образцы листьев у 14 видов древесных растений, которые встречаются в аборигенной флоре степного и лесостепного Поволжья (кроме видов-интродуцентов: *Acer negundo* L., *Ulmus pumila* L., *Tilia platyphyllos* Scop., *Robinia pseudoacacia* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Fraxinus pennsylvanica* March.) и в городских насаждениях различного функционального назначения: рекреационного, пыле- и ветрозащитного, водоохранного, декоративного, противозерозионного. Далее растительные образцы подвергались элементному анализу в лабораторных условиях.

В период с 2006 по 2011 г. отмечено относительное постоянство содержания тяжелых металлов в листьях модельных видов древесных растений, произрастающих на контрольных участках. Прослеживается незначительный рост концентрации Си в листьях деревьев, что свидетельствует о начавшемся процессе техногенного загрязнения природных экосистем.

Для того чтобы оценить объемы среднегодового накопления тяжелых металлов в фитомассе листьев модельных видов, вычислены средние арифметические значения установленных концентраций элементов (табл. 1).

**Содержание техногенных тяжелых металлов в листьях древесных растений в контроле
(за период 2006–2011 гг.)**

Вид	M±m _M на ПП № 1–4, мг/кг сухого вещества			
	Pb	Zn	Mn	Cu
<i>Acer platanoides</i> L.	0,27±0,012	24,40±1,1	234,8±10,2	5,4±0,10
<i>A. negundo</i> L.	0,34±0,01	41,0±1,8	62,5±2,9	6,0±0,15
<i>Ulmus laevis</i> Pall.	0,61±0,013	42,7±1,4	109,8±2,7	28,3±1,3
<i>U. pumila</i> L.	0,47±0,017	74,4±2,6	86,0±2,1	35,4±1,5
<i>Tilia cordata</i> Mill.	0,45±0,017	31,4±1,5	118,6±2,3	8,9±0,11
<i>T. platyphyllos</i> Scop.	0,37±0,014	31,7±3,1	70,6±2,5	6,7±0,21
<i>Cerasus vulgaris</i> Mill.	0,37±0,015	19,2±0,12	56,02±1,4	10,0±0,12
<i>Pinus sylvestris</i> L.	0,33±0,014	15,8±0,11	31,47±1,2	7,4±0,11
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	0,43±0,019	54,9±2,1	65,1±2,6	3,2±0,09
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	0,37±0,018	46,5±1,8	47,9±1,4	6,8±0,30
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	–	–	–	–
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> March.	0,12±0,005	23,8±0,9	36,6±0,9	13,6±0,22
<i>Padus avium</i> Mill.	0,45±0,02	47,9±0,84	88,5±3,6	12,1±0,20
<i>Betula verrucosa</i> Ehrh.	0,39±0,008	49,4±1,3	61,4±1,4	12,6±0,38
Критическая концентрация (норматив)	10,0	–	334,0	150,0
ПДК(норматив)	0,5	134,0	–	20,0

Средневзвешенные величины концентраций техногенных тяжелых металлов в природных экосистемах (контроль) не превышали критических и предельно допустимых концентраций.

Среднеарифметические значения содержания тяжелых металлов в листьях древесных насаждений г. Балашова (Саратовская область) не превышали критических значений (табл. 2).

**Содержание техногенных тяжелых металлов в листьях древесных растений г. Балашова
(за период 2006–2011 гг.)**

Вид	M±m _M на ПП № 1–10, мг/кг сухого вещества			
	Pb	Zn	Mn	Cu
<i>A. platanoides</i> L.	0,59±0,03	41,1±0,77	286,7±13,4	22,9±0,24
<i>A. negundo</i> L.	1,03±0,02	100,8±4,6	143,6±2,1	20,8±1,0
<i>U. laevis</i> Pall.	1,05±0,04	92,2±3,5	155,9±3,9	90,8±3,6
<i>U. pumila</i> L.	0,78±0,03	139,7±6,6	176,0±4,3	78,8±3,2
<i>T. cordata</i> Mill.	0,71±0,03	59,9±1,9	194,8±5,2	52,4±2,5
<i>T. platyphyllos</i> Scop.	0,58±0,02	76,6±2,3	151,1±5,4	21,4±0,82
<i>C. vulgaris</i> Mill.	0,50±0,009	34,2±1,1	77,7±2,3	19,3±0,88
<i>P. sylvestris</i> L.	0,43±0,02	26,1±0,44	97,8±3,6	17,6±0,18
<i>S. aucuparia</i> L.	0,58±0,013	97,6±2,5	135,5±4,4	18,1±0,89
<i>R. pseudoacacia</i> L.	0,48±0,012	85,7±2,3	76,1±3,6	16,4±0,76
<i>A. hippocastanum</i> L.	0,45±0,011	155,9±4,6	109,1±4,9	20,2±0,75
<i>F. pennsylvanica</i> March.	0,32±0,013	66,5±1,7	52,3±2,0	36,5±1,7
<i>P. avium</i> Mill.	0,78±0,02	55,0±1,5	134,5±5,8	23,9±0,86
<i>B. verrucosa</i> Ehrh.	0,49±0,018	80,3±2,9	62,5±2,4	19,6±0,83
Критическая концентрация (норматив)	10,0	–	334,0	150,0
ПДК (норматив)	0,5	134,0	–	20,0

Примечание: здесь и далее курсивом выделено значение M±m_M, превышающее критическую концентрацию; жирным шрифтом выделено значение M±m_M, превышающее ПДК.

Наибольшие количества Pb (мг/кг сухого вещества) концентрировались в листьях *A. negundo* L. ($1,03 \pm 0,02$) и *U. laevis* Pall. ($1,05 \pm 0,04$), наименьшие – в *F. pennsylvanica* March. ($0,32 \pm 0,013$) и *P. sylvestris* L. ($0,43 \pm 0,02$). Максимальное содержание Zn (мг/кг сухого вещества) отмечено в листьях *A. hippocastanum* L. ($155,9 \pm 4,6$) и *U. pumila* L. ($139,7 \pm 6,6$), минимальное содержание – в *P. sylvestris* L. ($26,1 \pm 0,44$) и *C. vulgaris* Mill. ($34,2 \pm 1,1$ мг/кг сухого вещества). Максимум Mn накопилось в листьях *A. platanoides* L. ($286,7 \pm 13,4$ мг/кг сухого вещества), *T. cordata* Mill. ($194,8 \pm 5,2$) и *U. pumila* L. ($176,0 \pm 4,3$), минимум – в *F. pennsylvanica* March. ($52,3 \pm 2,0$) и *B. verrucosa* Ehrh. ($62,5 \pm 2,4$).

У ряда видов (*A. platanoides* L., *A. negundo* L., *U. laevis* Pall., *U. pumila* L., *T. cordata* Mill., *T. platyphyllos* Scop., *A. hippocastanum* L., *F. pennsylvanica* March. и *P. avium* Mill.) содержание Cu превышало ПДК. Максимальная металлоаккумуляция Cu выявлена у *U. laevis* Pall. ($90,8 \pm 3,6$ мг/кг сухого вещества) и *U. pumila* L. ($78,8 \pm 3,2$ мг/кг сухого вещества).

Накопление тяжелых металлов в фитомассе листьев г. Сердобска (Пензенская область) происходило в количествах, не превышающих ПДК (табл. 3).

Таблица 3

**Содержание техногенных тяжелых металлов в листьях древесных растений г. Сердобска
(за период 2006–2011 гг.)**

Вид	M±m на ПП № 1–10, мг/кг сухого вещества			
	V	Pb	Zn	Co
<i>A. platanoides</i> L.	$3,0 \pm 0,14$	$0,40 \pm 0,02$	$11,9 \pm 0,44$	$3,3 \pm 0,07$
<i>A. negundo</i> L.	$5,9 \pm 0,17$	$0,50 \pm 0,02$	$5,3 \pm 0,07$	$6,1 \pm 0,12$
<i>U. laevis</i> Pall.	$5,6 \pm 0,21$	$0,50 \pm 0,021$	$45,4 \pm 1,1$	$6,4 \pm 0,08$
<i>U. pumila</i> L.	$8,9 \pm 0,32$	$0,44 \pm 0,017$	$45,9 \pm 1,4$	$7,4 \pm 0,07$
<i>T. cordata</i> Mill.	$6,3 \pm 0,25$	$0,37 \pm 0,013$	$30,3 \pm 0,89$	$3,3 \pm 0,09$
<i>T. platyphyllos</i> Scop.	$2,2 \pm 0,08$	$0,40 \pm 0,015$	$45,5 \pm 1,2$	$6,5 \pm 0,14$
<i>C. vulgaris</i> Mill.	$1,1 \pm 0,05$	$0,40 \pm 0,019$	$13,6 \pm 0,26$	$5,6 \pm 0,17$
<i>P. sylvestris</i> L.	$1,9 \pm 0,09$	$0,45 \pm 0,020$	$10,3 \pm 0,22$	$2,2 \pm 0,10$
<i>S. aucuparia</i> L.	$15,0 \pm 0,63$	$0,31 \pm 0,014$	$54,2 \pm 1,5$	$3,5 \pm 0,11$
<i>R. pseudoacacia</i> L.	$26,1 \pm 0,98$	$0,49 \pm 0,014$	$41,3 \pm 1,8$	$6,9 \pm 0,25$
<i>A. hippocastanum</i> L.	$15,3 \pm 0,67$	$0,37 \pm 0,011$	$87,0 \pm 3,2$	$5,3 \pm 0,25$
<i>F. pennsylvanica</i> March.	$1,0 \pm 0,03$	$0,26 \pm 0,012$	$32,2 \pm 1,5$	$1,9 \pm 0,05$
<i>P. avium</i> Mill.	$12,9 \pm 0,61$	$0,34 \pm 0,015$	$23,5 \pm 1,1$	$3,9 \pm 0,18$
<i>B. verrucosa</i> Ehrh.	$17,3 \pm 0,43$	$0,48 \pm 0,021$	$34,1 \pm 1,3$	$4,2 \pm 0,19$
Критическая концентрация (норматив)	2,0	10,0	–	5,0
ПДК (норматив)	–	0,5	134,0	10,0

V накапливался в образцах листьев всех исследованных растений с превышением критической концентрации. Максимальные концентрации V (мг/кг сухого вещества) зарегистрированы в *R. pseudoacacia* L. ($26,1 \pm 0,98$), *B. verrucosa* Ehrh. ($17,3 \pm 0,43$) и *A. hippocastanum* L. ($15,3 \pm 0,67$). Максимальные концентрации Pb (мг/кг сухого вещества) отмечены в *A. negundo* L. ($0,50 \pm 0,02$), *U. laevis* Pall. ($0,50 \pm 0,021$), *B. verrucosa* Ehrh. ($0,48 \pm 0,021$). Больше всего Zn концентрируется в *A. hippocastanum* L. ($87,0 \pm 3,2$) и *S. aucuparia* L. ($54,2 \pm 1,5$ мг/кг сухого вещества). Максимальное количество Co (мг/кг сухого вещества) выявлено в *U. pumila* L. ($7,4 \pm 0,07$) и *U. laevis* Pall. ($6,4 \pm 0,08$).

В процессе выполнения мониторинговых исследований в г. Камышине (Волгоградская область) получены результаты, представленные в таблице 4.

Содержание техногенных тяжелых металлов в листьях древесных растений г. Камышина
(за период 2006–2011 гг.)

Вид	M±m _M на ПП №№ 1–10, мг/кг сухого вещества			
	Pb	Zn	Cd	Cu
<i>A. platanoides</i> L.	0,31±0,01	39,6±1,8	0,003±0,0001	20,8±0,82
<i>A. negundo</i> L.	0,40±0,012	97,9±4,6	0,011±0,0004	20,4±0,79
<i>U. laevis</i> Pall.	0,45±0,019	109,3±4,9	0,026±0,001	101,5±4,5
<i>U. pumila</i> L.	0,50±0,023	154,4±6,1	0,029±0,001	113,6±4,6
<i>T. cordata</i> Mill.	0,38±0,007	70,9±2,3	0,02±0,0009	55,1±2,1
<i>T. platyphyllos</i> Scop.	0,44±0,015	60,1±1,5	0,013±0,0004	24,4±1,2
<i>C. vulgaris</i> Mill.	0,45±0,018	34,4±0,76	0,008±0,0001	27,5±1,3
<i>P. sylvestris</i> L.	0,29±0,014	46,3±0,88	0,006±0,0001	32,0±1,5
<i>S. aucuparia</i> L.	0,31±0,012	101,2±4,7	0,018±0,0008	28,6±1,1
<i>R. pseudoacacia</i> L.	0,65±0,031	113,7±4,4	0,013±0,0005	25,6±0,88
<i>A. hippocastanum</i> L.	0,20±0,003	117,1±4,5	0,009±0,0003	31,1±0,95
<i>F. pennsylvanica</i> March.	0,62±0,022	74,0±2,2	0,002±0,0001	28,1±0,78
<i>P. avium</i> Mill.	0,38±0,014	66,3±2,3	0,003±0,0001	39,4±1,2
<i>B. verrucosa</i> Ehrh.	0,29±0,008	56,9±1,7	0,002±0,00009	22,5±0,85
Критическая концентрация (норматив)	10,0	–	–	150,0
ПДК (норматив)	0,5	134,0	0,35	20,0

Максимальное содержание Cu (мг/кг сухого вещества) зарегистрировано в золе *U. pumila* L. (113,6±4,6), *U. laevis* Pall. (101,5±4,5) и *T. cordata* Mill. (55,1±2,1). Pb в большей мере оказывал влияние на *R. pseudoacacia* L. (0,65±0,031) и *F. pennsylvanica* March. (0,62±0,022 мг/кг сухого вещества). Zn и Cd концентрировались в листьях деревьев в небольших количествах, которые не превышали ПДК. Лишь в образцах листьев *U. pumila* L. обнаружено превышение критической концентрации *U. pumila* L. (154,4±6,1 мг/кг сухого вещества).

В таблице 5 приведены элементные составы (ряды по убыванию концентраций) модельных растений и почв в районе исследований.

Таблица 5

Элементный ряд техногенных тяжелых металлов в листьях модельных растений и в почвенном покрове

Исследуемые районы	Элементный состав листьев модельных растений	Элементный состав почв
Контроль	Mn > Zn > Cu > Pb	Mn > Zn > Cu > Pb
Балашов	Mn > Zn > Cu > Pb	Mn > Zn > Cu > Pb > Ni
Саратов	Mn > Zn > Cu > Pb > Cd > Hg	Mn > Zn > Pb > Cu > Co > Ni > Hg > Cd
Сердобск	Zn > V > Co > Pb	V > Zn > Co > Pb
Кузнецк	Fe > Zn > Pb > Cr > Co > Sb	Fe > Cr > Zn > Co > Pb > Sb
Камышин	Zn > Cu > Pb > Cd	Zn > Cu > Pb > Sb > Cd
Волжский	Zn > Cu > Ni > Pb > Cd > Hg	Zn > Pb > Cu > Ni > Cd > Hg
Инза	Zn > V > Cr > Pb	Cr > V > Zn > Pb
Димитровград	Zn > Cu > V > Cr > Pb	Cr > V > Cu > Pb > Zn > Ni

В сводной таблице 6 содержатся результаты вычисления сумм концентраций идентифицированных техногенных тяжелых металлов в листьях модельных растений района исследований.

Оценка суммарной металлоаккумулирующей способности древесными растениями в районе исследований

Город	Вид	Σ_{TM} , мг/кг сухого вещества
Балашов	<i>U. pumila</i> L.	395,3
	<i>A. platanoides</i> L.	351,3
	<i>U. laevis</i> Pall.	340,0
Саратов	<i>U. pumila</i> L.	625,1
	<i>U. laevis</i> Pall.	512,1
	<i>A. platanoides</i> L.	486,7
Сердобск	<i>A. hippocastanum</i> L.	108,0
	<i>R. pseudoacacia</i> L.	74,8
	<i>S. aucuparia</i> L.	73,0
Кузнецк	<i>P. avium</i> Mill.	470,5
	<i>T. platyphyllos</i> Scop.	404,3
	<i>U. laevis</i> Pall.	388,1
Камышин	<i>U. pumila</i> L.	268,6
	<i>U. laevis</i> Pall.	211,2
	<i>A. hippocastanum</i> L.	148,4
Волжский	<i>U. laevis</i> Pall.	291,3
	<i>U. pumila</i> L.	265,6
	<i>S. aucuparia</i> L.	209,7
Инза	<i>U. pumila</i> L.	158,6
	<i>A. hippocastanum</i> L.	150,3
	<i>A. negundo</i> L.	131,2
Димитровград	<i>U. pumila</i> L.	296,2
	<i>U. laevis</i> Pall.	276,3
	<i>S. aucuparia</i> L.	230,5

Примечание. Жирным шрифтом выделены представители рода *Ulmus* L.

Главными аккумуляторами техногенных тяжелых металлов в районе исследований являются представители мелколиственных пород деревьев. В первую очередь, это *U. pumila* L., *U. laevis* Pall., *P. avium* Mill., *S. aucuparia* L.

Из широколиственных пород-концентраторов тяжелых металлов выделяются *A. hippocastanum* L. (г. Сердобск, Камышин, Инза), *R. pseudoacacia* L. (г. Сердобск), *A. platanoides* L. (г. Балашов, Саратов) и *A. negundo* L. (г. Инза).

Литература

1. Гармаш Г.А. Накопление тяжелых металлов в почвах и растениях вокруг металлургических предприятий: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 1985. – 25 с.
2. Глазовская М.А. Геохимические основы и методики исследования природных ландшафтов. – М.: Изд-во МГУ, 1964. – 230 с.
3. Тарабрин В.П. Физиолого-биохимические механизмы взаимодействия загрязнений и растений // Растения и промышленная среда. – Днепропетровск: Наука, 1990. – С. 64–71.
4. Assunção A.G.L., Schat H., Aarts M.G.M. *Thlaspi caerulescens*, an attractive model species to study heavy metal hyperaccumulation in plants // *New Phytol.* – 2003. – V. 159. – P. 351–360.
5. Bowen H.J.M. Trace elements in biochemistry. – New York; London: Academic Press, 1966. – 241 p.
6. Dynamics of cadmium distribution in the intercellular space and inside cell in soybean roots, stems and leaves / S. Kevrešan [et al.] // *Boil. Plant.* – 2003. – V. 46, № 1. – P. 85–88.



САЙКА В ПИТАНИИ КАЙР И ГЛУПЫШЕЙ – МАССОВЫХ МОРСКИХ ПТИЦ БАРЕНЦЕВА МОРЯ

В статье приведен анализ роли сайки – наиболее многочисленного представителя арктической ихтиофауны – в трофической сети экосистемы Баренцева моря. Показана степень и доля ее потребления наиболее многочисленными морскими птицами-ихтиофагами (толстоклювая кайра и глупыш). Приведены расчеты, которые могут служить основой при разработке прогнозов эксплуатации биоресурсов Баренцева моря с целью минимизации наносимого ущерба экосистеме и сохранения биологического разнообразия акватории.

Ключевые слова: сайка, морские птицы, Баренцево море, трофическая сеть, питание.

I.V. Borokin

THE POLAR COD IN NUTRITION OF BRÜNNICH'S GUILLEMOT AND NORTHERN FULMAR – THE MOST ABUNDANT PISCIVOROUS SEABIRDS IN THE BARENTS SEA

The analysis of the Polar cod – the Arctic ichthyofauna largest representative role – in the Barents Sea trophic ecosystem net is given in the article. Its percentage and share of consumption by the most numerous seabirds-ichthyophagists (brünnich's guillemot and northern fulmar) are shown.

The calculations that can serve as the basis for the Barents Sea bio-resources usage forecast in order to minimize damage to the ecosystem and to preserve biodiversity conservation area are given.

Key words: polar cod, seabirds, the Barents Sea, trophic ecosystem net, nutrition.

Введение. В связи с развитием экосистемных исследований в интересах рыбного промысла в последние 15–20 лет все больше внимания стало уделяться трофическим взаимоотношениям в морских экосистемах, в том числе взаимосвязям между основными ресурсами промысловых рыб и морскими птицами. В решении вопросов данного направления до сих пор остается много неясного в силу значительных трудностей в определении численности птиц, их распределения и пищевых рационов в открытой части моря в различные сезоны года.

В силу своей многочисленности морские птицы Баренцева моря оказывают значительное влияние на функционирование водоема, особенно в прибрежных районах и на участках полярных фронтов [1, 2]. Некоторые виды, находясь на вершине пищевой пирамиды, в огромных количествах поедают рыбу, доступность которой определяется не только поведением и образом жизни птиц, но и эколого-биологическими параметрами их жертв [3–5].

В настоящей статье приводятся сведения о распределении наиболее массовых птиц-ихтиофагов – глупыша (*Fulmarus glacialis*) и кайры (*Uria spp.*) – в летне-осенний период (по данным авиасъемок) и количественном потреблении ими сайки (*Boreogadus saida* Lepechin).

Рассматривая же место сайки в сложившейся экосистеме Баренцева моря, трудно переоценить важность этого вида как кормового объекта. Поведение, распределение, миграции, а порой и существование многих высокоширотных видов находятся в неразрывной связи с этой рыбой, являющейся к тому же объектом промысла.

Цель исследований. Показать характер и степень воздействия морских птиц на популяцию сайки в пределах рассматриваемого региона.

Материал и методы. Основой для настоящей работы послужили материалы и наблюдения автора за многолетний период его работы в Полярном научно-исследовательском институте морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н.М.Книповича (ПИНРО, г. Мурманск) по сайке и морским птицам на акватории Баренцева моря, а также анализ и обобщение отечественных и зарубежных источников, прежде всего литературных и архивных данных ПИНРО.

Материал для настоящей статьи собирался автором не только в процессе его многочисленных морских экспедиций, но и в результате наблюдений с борта самолетов-исследователей ИЛ-18 ДОРР и Ан-26 «Арктика» во время проведения комплексных экологических авиасъемок Баренцева моря, одним из организаторов которых в 80-х годах прошлого столетия был он сам.

Для определения величин годового потребления пищи использовались известные сведения о суточных рационах морских птиц [1, 6, 7]. Весь первичный материал собирался в соответствии с методиками, принятыми в ПИНРО [8].

Результаты исследований и их обсуждение. Видовой состав и гнездовые колонии морских птиц в пределах Баренцева моря достаточно хорошо изучены, известна их ориентировочная численность, а также состав питания в период размножения [1, 6, 9]. Однако наши знания о пространственном распределении птиц, их пищевых связях и потреблении пищи во внегнездовой период весьма ограничены. Именно в этот период своей жизни, составляющий большую часть года, морские птицы распределены на огромных по площади акваториях – ото льдов на севере до побережья на юге, совершая длительные миграции и концентрируясь подчас в огромных количествах в богатых кормом районах.

Из известных в настоящее время для Баренцева моря свыше 40 видов морских птиц более 20 из них обитают и гнездятся на побережье и островах Баренцева моря [10]. Около десятка из них являются активными ихтиофагами или относительно постоянно используют в своем рационе рыбные объекты. Общая численность этой группы птиц составляет более 30 млн особей [7, 11].

Наиболее многочисленными колонии морских птиц располагаются на побережьях Норвегии и Мурмана, Шпицбергена и Новой Земли. Места их гнездования, как правило, приурочены к нерестилищам пелагических и донных видов рыб (мойва, сайка, сельдь, треска, пикша и др.) и к путям дрейфа их молоди, находящимся на расстояниях, позволяющих им с минимальными энергетическими затратами добывать необходимое количество пищи [12–15].

Состав рыбных объектов в питании птиц в значительной степени зависит от местообитания последних. Так, у птиц, гнездящихся на Новой Земле и Земле Франца-Иосифа, в питании преобладает сайка, на Шпицбергене – мойва и сайка, на Мурманском и Норвежском побережье – в той или иной степени сельдь, мойва, песчанка, молодь трески и пикши.

Наиболее многочисленными рыбадными являются толстоклювая кайра, добывающая пищу на глубинах до 100 м и более, и глупыш, чья пищевая ниша ограничена, как правило, поверхностным слоем до 1 м.

Толстоклювая кайра – один из наиболее массовых представителей чистиковых Северного полушария, распространена циркумполярно в Арктике и Субарктике [16]. Численность вида в Баренцевом море в разные годы по различным причинам существенно варьирует, однако в последнее десятилетие составляет ориентировочно 6 млн особей [17]. Основные гнездовья располагаются на Новой Земле и Шпицбергене (более 97 %), примерно в равных количествах.

Толстоклювая кайра является важным потребителем рыбной пищи, основу которой, как у Новой Земли, так и у Шпицбергена, составляет сайка (до 100 %, в среднем – 55–65 %), в меньшей степени бычки, люмпенусы, мойва и другие виды рыб [18–20]. Вместе с тем доля ракообразных (в основном – мизиды, эвфаузииды и амфиподы) в питании нередко довольно значительна (30–50 %), что особенно характерно для севера Баренцева моря и вод Шпицбергена [21].

Кайры наиболее приспособлены для добывания рыбы на глубинах до 100–130 м [22] и создают массовые скопления непосредственно в местах распределения концентраций их кормовых организмов.

Исследования по распределению и учету морских птиц, проводившиеся Полярным институтом в 1991, 2001–2005 годах, показали, что в открытой части Баренцева моря встречаемость кайр составляет от 4,2 до 13,6 % от общего количества встреченных птиц [5, 11, 23].

Так, по материалам авианаблюдений 2003 г., при общем видовом разнообразии основу авиафауны региона составляли моевка (24,5 %), глупыши (48 %) и кайры (8,7 %). Причем наибольшие плотности этих птиц, как правило, были приурочены к фронтальным зонам, где распределялись скопления пелагических видов рыб.

Следует отметить, что во время авиасъемок всегда прослеживался значительный недоучет чистиковых, основной причиной чему был фактор тревожности – при приближении низколетящего и шумного самолета птицы часто и активно закрывали.

Основное сосредоточение толстоклювых кайр отмечалось к востоку от о. Надежды и в центральных районах моря, а также вдоль западного побережья Новой Земли – от Канинских банок на юге и Мелководий Гусиной Земли до района п-ова Адмиралтейства и севернее. При средней плотности распределения птиц 5–20 особей на км² на отдельных участках скопления кайр достигали 400–570 экз/км², что, по материалам МВ ТАС [24], на востоке моря объяснялось наличием скоплений сайки, а на северо-западе было связано с распределением значительных концентраций нагульной мойвы и в меньшей степени – сайкой.

Исследования автора в 80–90-х гг. [25] показали, что на востоке моря за гнездовой сезон, который длится у кайр почти 100 дней, выедание сайки популяцией в 2 млн особей может достигать 60–100 тыс. т.

Большинство птиц остаются в тех же районах на зимовку и продолжают питаться, по нашему мнению, преимущественно сайкой. К сожалению, достоверные сведения по составу питания в этот период отсутствуют, однако по различным источникам другие массовые виды рыб зимой здесь практически не отмечаются. Принимая во внимание данный факт, по нашим осторожным подсчетам годовое потребление сайки толстоклювой кайрой новоземельского компонента в межгодовом аспекте может составлять не менее 120–200 тыс.т.

При суточном рационе (по разным данным) 200–300 г ежегодное потребление пищи баренцевоморской популяцией толстоклювой кайры составляет в среднем 457–550 тыс. т [17, 20]. Исходя из этого, при условии осторожного подхода к оценке возможной величины потребления рыбных кормов, по нашим расчетам, за десять месяцев обитания кайры в пределах Баренцева моря популяцией этого вида съедается не менее 274–329 тыс.т сайки (табл. 1).

Таблица 1

Годовое потребление рыбных кормов и значение сайки в питании морских птиц Баренцева моря

Вид	Численность птиц, млн экз.	Период обитания в регионе, месяц	Суточный рацион одной птицы, г	Годовое потребление пищи популяцией, тыс. т	
				Всего	Рыба (в том числе сайка)
Кайра толст.	6,1 ¹	фев.–нояб.	250–300	457-550	320-384 (274-329)
Глупыш	14,1 ²	янв.–дек.	200–300	1030-1545	283-425 (170-255)
Итого	24,7			1487-2095	603 -809 (444-584)

Примечание: ¹ – [17]; ² – [11].

Глупыш – самый крупный из трех видов трубконосых, гнездящихся в Баренцевоморском регионе, чья масса тела составляет в среднем 820 г.

На островах и архипелагах данного водоема в целом зарегистрировано около 145 колоний глупышей, которые насчитывают 0,5–1 млн гнездящихся пар [6, 26, 27]. Наибольшее количество птиц (96–99 %) гнездится на Шпицбергене и Медвежьем [28, 29].

Общая же численность, по данным норвежских исследователей, составляет примерно 1,7 млн особей [17], что, по нашему мнению, является заниженной величиной. По материалам отечественных авиаучетных наблюдений в открытой части моря, проводившихся ПИНРО в 1991, 2001–2005 годах, количество глупышей в разные годы варьировало от 4,6 до 14,1 млн экз. [11, 15, 23]. При этом было отмечено, что при общем видовом разнообразии в составе авиафауны всегда доминировали именно эти птицы, на долю которых приходилось 49–69 %.

Данные о составе кормов глупышей в различных районах открытой части моря отсутствуют или крайне ограничены [30]. На западных акваториях моря, в основном у островов Шпицберген и Медвежий, в желудках и кишечных трактах птиц находили в основном полупереваренные остатки рыб (преимущественно сайка), ракообразных и кальмаров, реже – челюсти нерейд и др. организмы [31–33].

В целом же основу питания птиц составляют пелагические беспозвоночные. Доля рыбных кормов варьирует от 10 до 91 %, в среднем 20–35 %, причем в основном это сайка, количество которой составляет 12–21 %.

Поскольку приуроченность массовых скоплений птиц к концентрациям пищи является общеизвестной истиной [1, 2, 34], то аналогичная взаимосвязь глупышей с потребляемыми кормами исключения не составляет. С целью выявления степени этой зависимости нами были подробно проанализированы результаты авианаблюдений 2003–2004 г., а также материалы международных многовидовых тралово-акустических съемок (МВ ТАС) – по оценке запасов промысловых рыб за этот же период [24, 35].

Оказалось, что в оба года птицы встречались практически повсеместно на всей обследованной акватории. Наиболее часто скопления глупышей в 2003 г. отмечались в центральной части и на северо-западе моря в районах Надежды и Возвышенности Персея на участках сосредоточения мойвы. Плотность многочисленных стай периодически достигала 1–2 тыс. экз/10 км², а на отдельных участках – 3,0–3,9 тыс. экз/10 км². Менее плотные скопления наблюдались на юго-востоке моря у п-ова Канин и на востоке у Новой Земли, где распределялась и мойва, и сайка. В массе глупыши встречались также на акватории южной части Новоземельского мелководья у Новой Земли, где в течение сентября–октября стабильно удерживались плотные косяки сайки в стрежне холодного течения Литке.

В 2004 г. наиболее многочисленные стаи глупышей средней плотности широко распределялись в центральных районах моря и восточных акваториях, тяготеющих к побережью Новой Земли.

Сравнительный анализ плотностного распределения птиц и массовых видов пелагических рыб показал, что наибольшие скопления глупышей в 2003 г. отмечались в районах сосредоточения мойвы, основу популяции которой составляли двухлетки преобладающей длиной 8–11 см (79 %). В несколько меньшей степени эта взаимосвязь просматривалась с сайкой. В 2004 г., когда численность мойвы многократно снизилась, основные концентрации птиц наблюдались, как правило, на участках распределения плотных косяков нагульной сайки, состоящих преимущественно из двухлеток длиной 10–13 см (76 %).

Для оценки степени возможного воздействия глупышей на пелагические ихтиоценозы автором в 2005 г. были выполнены расчеты по определению объемов выедания рыбы, и прежде всего мойвы и сайки, в открытой части Баренцева моря [11]. Оказалось, что количество поедаемой рыбы с учетом суточного потребления пищи глупышом, по различным источникам, в объеме 200–300 г [1, 6, 7] и известном его качественном рационе может достигать значительных размеров. Так, в 2003 г. потребление рыбных кормов популяцией глупыша в среднем составило 257–376 тыс. т, в том числе сайки – 170–255 тыс. т (табл. 2). В 2004 г. соответственно – 83–125 тыс. т рыбы, в том числе сайки – 56–85 тыс. т.

Таблица 2

Количество рыбных кормов, потребленное глупышами и моевкой в открытой части Баренцева моря в 2003–2004 гг. [11]

Вид	Год	Численность птиц, тыс. экз.	Выедание в сутки		Выедание за год	
			одной птицы, г	популяцией, т	одной птицы, кг	популяцией, тыс. т
Глупыш	2003	14074	50-75	704-1056	18,3-27,4	256,9-375,8
	2004	4555	50-75	228-342	18,3-27,4	83,1-124,7
Моевка	2003	3483	75-105	261-366	27,4-38,3	95,4-133,5
	2004	499	75-105	37-53	27,4-38,3	13,7-19,1

Заключение. Таким образом, становится очевидным, что определяющим фактором высоких концентраций кайр и глупышей – наиболее многочисленных видов морских птиц в открытых районах Баренцева моря – является наличие корма в виде скоплений повышенной плотности, прежде всего стайных пелагических рыб – мойвы и сайки. Суммарное потребление рыбных кормов этими птицами при определенных условиях может достигать в пределах бассейна 603–809 тыс. т в год. При этом гибель сайки от хищничества составляет 444–584 тыс. т.

Принимая во внимание то, что общий запас сайки в последние 10–12 лет колеблется от 0,9 до 1,9 млн т [36], гибель последней от птиц-ихтиофагов представляется весьма значительной. В этих условиях крайне важно учитывать влияние хищников на состояние популяций промысловых видов рыб, поскольку излишний пресс промысла без должного учета пищевых потребностей основных потребителей может быстро привести эксплуатируемые запасы в депрессивное состояние. Данный факт необходимо учитывать при разработке программ рационального использования биоресурсов Баренцева моря с целью минимизации наносимого ущерба экосистеме в целом.

Литература

1. Белопольский Л.О., Шунтов В.П. Птицы морей и океанов. – М.: Наука, 1980. – 186 с.
2. Шунтов В.П. Морские птицы и биологическая структура океана. – Владивосток: Дальневост. кн. изд-во, 1972. – 378 с.
3. Головкин А.Н. О выедании рыбы кайрами и моевками в гнездовый период в Баренцевом море // Зоол. журн. – 1963. – Т. 42. – Вып. 3. – С. 408–416.
4. Белопольский Л.О. Кормовые биотопы и состав пищи морских колониальных птиц Баренцева моря // Тр. Аркт. НИИ. – Л.: Мор. транспорт, 1957. – Т. 205. – С. 19–31.
5. Результаты авиасъёмки морских птиц Баренцева моря осенью 1991 г. / И.В. Боркин [и др.] // Исследования взаимоотношений рыб в Баренцевом море: сб. докл. 5-го сов.-норв. симп. – Мурманск, 1992. – С. 301–317.

6. Успенский С.М. Морские колониально гнездящиеся птицы северных и дальневосточных морей СССР, их размещение, численность и роль как потребителей планктона и бентоса // Бюл. Моск. об-ва испыт. природы. Отд-ние Биол. – 1959. – Т. 64 (2). – С. 39–52.
7. The status of marine birds breeding in the Barents Sea. Norsk Polarinstitutt. Rapport nr. 113, 2000. – 213 p.
8. Инструкции и методические рекомендации по сбору и обработке биологической информации в морях Европейского Севера и Северной Атлантики. – М.: Изд-во ВНИРО, 2004. – 300 с.
9. Морские колониальные птицы Мурмана / Ю.В. Краснов [и др.]. – СПб.: Наука, 1995. – 224 с.
10. Атлас птиц Печорского моря: распределение, численность, динамика, проблемы охраны / Ю.В. Краснов [и др.]. – Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2002. – 164 с.
11. Особенности распределения и численность наиболее массовых морских птиц-ихтиофагов Баренцева моря в связи с распределением их жертв в 2003–2004 гг. / И.В. Боркин [и др.] // Рыбное хозяйство. – 2006. – № 1. – С. 97–101.
12. Белополюский Л.О. Состав кормов морских птиц Баренцева моря // Уч. записки Калининград. гос. ун-та. – 1971. – Вып. 6. – С. 41–67.
13. Кафтановский Ю.М. Чистиковые птицы Восточной Атлантики. – М., 1951. – 169 с.
14. Летний ихтиопланктон Баренцева моря у берегов Новой Земли / И.В. Боркин [и др.] // Вопросы ихтиологии. – 2002. – Т.42. – №1. – С. 101–108.
15. Results from an aerial survey for marine birds, done in August-September 1991, as a link the trophic web of the Barents Sea ecosystem and interrelation between their distribution of pelagic fish / I.V. Borkin [et al.] // ICES C.M. 1992/L:39. – 16 p.
16. Nettleship D.N., Evans P.G.H. Distribution and Status of the Atlantic Alcidae // The Atlantic Alcidae. – London: Academic Press, 1985. – P. 53–154.
17. Food consumption by seabirds in norwegian waters / R.T. Barrett [et al.] // ICES Journal of Marine Science. – 2002. – 59 (1) (Feb). – С. 43–57.
18. Головкин А.Н. О выедании рыбы кайрами и моевками в гнездовой период в Баренцевом море // Зоол.журн. – 1963. – Т.42. – Вып.3. – С.408–416.
19. Mehlum F., Gabrielsen G.W. The diet of high-arctic seabirds in coastal and ice-covered, pelagic areas near the Svalbard archipelago // Polar Research. – 1993. – Vol.12. – № 1. – P. 1–20.
20. Mehlum F., Gabrielsen G.W. Energy expenditure and food consumption by seabird populations in the Barents Sea regions // Ecology of fjords and coastal waters. Elsevier Sci BV. – Amsterdam, 1995. – P. 457–470.
21. Barrett R.T., Bakken V., Krasnov Yu.V. The diets of common and Brunnich's Guillemots *Uria aalge* and *U. lomvia* in the Barents Sea Region // Polar Research. – 1997. – Vol. 16. – P. 73–84.
22. Vader W., Barrett R.T., Strann K.B. Sjøfuglhekking i Nord-Norge 1987, et svartar // Vår fuglefauna. – 1987. – № 10. – P. 144–147.
23. Распределение морских птиц и млекопитающих на акватории Баренцева моря в зависимости от состояния популяций мойвы и сайки (по материалам авианаблюдений в осенний период 2002–2003 гг.) / С.В. Зырянов [и др.] // Исследования межвидовых взаимоотношений гидробионтов Баренцева и Норвежского морей: сб. науч. тр. ПИНРО. – Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2006. – С.21–38.
24. Survey report from the joint Norwegian // Russian ecosystem survey in the Barents Sea August-October 2003. IMR/PINRO Joint Report Series. – 2003. – № 2. – 52 p.
25. Боркин И.В. Современное состояние запаса сайки Баренцева моря и ее положение в экосистеме // Комплексное изучение бассейна Атлантического океана: сб. науч. тр. – Калининград: Изд-во КГУ, 2003. – С. 111–117.
26. Golovkin A.N. Seabird nesting in the USSR: The status and protection of populations // ICPB Technical Publ. – 1984. – № 2. – P. 473–486.
27. Størkersen O.R. Havhest // Norsk Fugleatlas. Hekkefuglenes utbredelse og bestands-status i Norge. – Klæbu: NOF, 1994. – P. 40–41.
28. Mehlum F., Bakken V. Seabirds in Svalbard (Norway): status, recent changes and management // Seabirds on Islands Threats, Case Studies and Action Plans. Series No. 1. BirdLife International. – 1994. – P. 155–171.
29. Van Franeker J.A., Luttik R. Report on the *Fulmarus glacialis* expedition, Bear Island, July-August 1980 // Verslagen en Technische Gegevens. – 1981. – № 32. – P. 1–21.
30. Белополюский Л.О. К вопросу количественного распределения *Fulmarus glacialis* и *Rissa tridactyla* в Баренцевом море // Тр. Всес. Аркт. ин-та. – Л.: Изд-во ГУСМП, 1933. – Т. 8. – С. 101–104.
31. Camphuysen C. J., Franeker J.A. van. Notes on the diet of northern fulmars *Fulmarus glacialis* from Bjørnøya (Bear Island) // Sula. – 1997. – Vol. 10. – P. 137–146.

32. Mehlum F., Gjertz I. Feeding ecology of seabirds in the Svalbard area -a preliminary report // Nor. Polarinst. Rapportserie 16. – Oslo: NP, 1984. – P. 1–41.
33. Lydersen C., Gjertz I., Weslawski J.M. Aspects of vertebrate feeding in the marine ecosystem in Hornsund, Svalbard // Nor. Polarinst. Rapportserie 21. – Oslo: NP, 1985. – P. 1–57.
34. Боркин И.В. Некоторые аспекты краткосрочного прогнозирования распределения скоплений мойвы и сайки на основе использования наблюдений за морскими птицами при авиасъемках в Баренцевом море. // Тез. докл. IX Всерос. конф. по проблемам рыбного промысла. прогнозирования. – Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2004. – С. 207–209.
35. Survey report from the joint Norwegian // Russian ecosystem survey in the Barents Sea August-October 2004. Vol. 1. IMR/PINRO Joint Report Series. – 2004. – № 3. – 68 p.
36. Состояние биологических сырьевых ресурсов Баренцева моря и Северной Атлантики в 2011 г. – Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2011. – 119 с.



УДК 581.55:581.524.34

Л.А. Сибирина

ЭВОЛЮЦИЯ ФИТОЦЕНОЗОВ ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Рассмотрены особенности этапов восстановления растительного покрова техногенных ландшафтов лесостепной зоны Приморского края. Показано, что стадии развития растительности зависят от положения ее в рельефе. Наибольшая скорость развития фитоценозов наблюдается в трансаккумулятивных и аккумулятивных позициях техногенных ландшафтов.

Ключевые слова: растительность, биоразнообразие, сукцессия антропогенная, самозарастание отвалов, техногенный ландшафт.

L.A. Sibirina

ANTHROPOGENIC LANDSCAPES PHYTOCENOSIS EVOLUTION IN THE PRIMORSKY TERRITORY

Vegetation cover restoration stages peculiarities of anthropogenic landscapes in the Primorsky Territory are considered. It is shown that vegetation development stages depend on its relief position. The greatest speed of the phytocenosis is observed in trans-accumulative and accumulative positions of anthropogenic landscapes.

Key words: vegetation, biodiversity, anthropogenic succession, spontaneous re-vegetation, anthropogenic landscape.

Введение. В Приморском крае площадь добычи бурого угля составляет основную часть используемых горючих ископаемых. Добыча производится самым экономичным, но экологически наиболее разрушительным открытым карьерным способом. В ходе разработки месторождений зачастую происходит полное уничтожение естественных экосистем. При этом площадь нарушенных земель постоянно увеличивается. Вскрышные и вмещающие породы складированы в отвалы, большая часть которых остается под самозарастание [8]. Обширные площади нерекультивированных земель в Приморском крае определяют особую актуальность изучения стадий и механизмов самозарастания техногенных отвалов горных пород. Процессы восстановления растительного покрова на карьерно-отвальных комплексах техногенных ландшафтов достаточно полно изучены на Урале и в Сибири [1, 4, 6, 9, 11–14]. В Приморском крае, как и на всем Дальнем Востоке России, закономерности становления экосистем в экстремальных условиях техногенных ландшафтов остаются сравнительно мало изученными научными проблемами [2, 3, 8].

Цель исследований состояла в изучении процессов начального естественного формирования растительного покрова на отвалах Павловского бурого угольного разреза Приморского края.

Объекты и методы исследований. Павловский разрез располагается на территории Михайловского района Приморского края в лесостепной зоне, в 20–30 км севернее г. Уссурийска [8]. Разрез разрабатывается открытым способом. Объектами исследований являлась растительность различной временной стадии

развития. Исследования проводились на внешних и внутренних самозарастающих отвалах вскрышных и вмещающих пород 3-, 10-, 20- и 30-летнего возраста. На каждом отвале были выбраны три позиции: на вершине – элювиальная (Эль), на склоне – трансаккумулятивная (Трансакк) и у подножия – аккумулятивная (Ак), где и отграничивались временные пробные площади (размером 2×5 м²) и на них делались описания растительности и почвы [5, 10, 19].

Результаты исследований и их обсуждение. Техногенные экосистемы коренным образом отличаются от природных прежде всего морфологическими параметрами, структурой и составом субстрата, альго-, микро-, зоо- и фитоценозов, биологической продуктивностью, характером круговорота веществ и энергии, отсутствием развитого почвенного покрова [16, 18]. Глубинные породы, вынесенные при разработке месторождения на поверхность, имеют низкий потенциал плодородия, связанный с незначительным содержанием элементов минерального питания и азота [7, 15, 17]. Вскрышные углесодержащие породы отвалов, особенно на инсолируемых экспозициях, сильно нагреваются (до 60°C) [9, 11, 18]. На вершинах отвалов создается жесткий ветровой режим, ветроударные экспозиции зимой обычно лишены снежного покрова. Поэтому заселение нарушенных территорий растениями начинается в сложных условиях техногенного экотопа [1, 4, 6, 18].

Пионерная стадия. На первичных техногенных экотопах отвалов Павловского углеразреза уже в первые годы поселяются единичные особи сорных и рудеральных видов с близлежащих территорий. Основу пионерной растительности составляют – горцы: *Persicaria hydropiper*, *P. lapathifolia*, *Polygonum aviculare*; ежовики: *Echinochloa caudata*, *E. crusgalli*, *Abutilon theophrastii*; клевер: *Trifolium repens*, *T. pratense*, полыни: *Artemisia rubripes*, *A. argyi*, *A. umbrosa*, *A. scoparia*, и *Oenothera biennis*, *Equisetum arvense*, *Hieracium umbellatum*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Phragmites japonicus*. Эти виды обладают высокой жизнеспособностью, хорошо приспосабливаются к неблагоприятным условиям произрастания, быстро заселяют свободную территорию.

Заселение растениями отвалов по элементам рельефа (Эль-Трансакк-Ак) происходит по-разному. К трехлетнему возрасту на Эль поселение растений практически не происходит, отмечены проростки *Echinochloa crusgalli*, поверхность подвержена водной (глубина промоин до 1 м) и ветровой эрозии. Проективное покрытие составляет не более 2 %. На Трансакк появляются семязачатки *Persicaria lapathifolia*, *Polygonum aviculare*, *Echinochloa caudata*, *E. crusgalli*, *Abutilon theophrastii*, *Trifolium repens*, *Oenothera biennis*. На поверхности имеются следы водной эрозии (глубина до 40 см). Проективное покрытие составляет 10–15%. В нижней части отвала (Ак) в формирующихся сообществах, кроме видов, отмеченных на Эль и Трансакк, появляются *Trifolium pratense*, *Phragmites japonicus*, проективное покрытие составляет 20%. На этой стадии для фитоценозов характерно отсутствие сомкнутого наземного и подземного ярусов.

Стадия простого фитоценоза. К 10-летнему возрасту на транзитных и аккумулятивных позициях формируются простые смешанные группировки растительности. В их составе преобладают: на Трансакк – вейник наземный (*Calamagrostis epigeios*), клевер луговой (*Trifolium pratense*), полынь тенистая (*Artemisia umbrosa*). На аккумулятивной позиции – клеверо-полынно-тростниково-разнотравные сообщества с проективным покрытием 30–45%. К этому возрасту на данных элементах рельефа сформировались органоаккумулятивные эмбриоземы [18]. Диагностическим показателем является уже четко выраженный биогенный признак – генетический горизонт, представленный подстилкой. Отмечается слабое развитие процессов педогенеза.

Формирование растительности на 20-летнем отвале происходит по следующим типам зарастания: 1 – первичные примитивные группировки (хвощево-ястребинковые сообщества на верхних частях (Эль) отвалов с проективным покрытием 10–20%), рост и развитие растений замедленное; 2 – сомкнутые сообщества со значительным участием рудеральных видов в нижних частях (Акк), клеверо-полынно-тростниково-разнотравные сообщества с проективным покрытием 65–75% с доминированием клевера лугового (*Trifolium pratense*) и тростника японского (*Phragmites japonicus*) и на средних частях отвалов (Трансакк) – вейниково-клеверо-полынно-разнотравные сообщества с проективным покрытием 80–85% и преобладанием вейника наземного (*Calamagrostis epigeios*) и клевера лугового; 3 – внедрение древесных и кустарниковых растений на склонах юго-западной, юго-восточной, восточной и западной экспозиций на позициях Трансакк и Акк господствуют куртины из тополя дрожащего (*Populus tremula*). Также встречаются отдельные экземпляры березы плосколистной (*Betula platyphylla*), ивы росистой (*Salix rorida*), ивы Шверина (*Salix schwerinii*), ильма приземистого (*Ulmus pumila*), клена американского (*Acer negundo*), тополя корейского (*Populus koreana*), тополя черного (*Populus nigra*) и леспедецы двуцветной (*Lespedeza bicolor*). К 20-летнему возрасту под данными типами растительности на отвалах сформировались гумусово-аккумулятивные эмбриоземы на Трансакк и гумусово-аккумулятивные глеевые эмбриоземы на Акк [6, 18]. Наряду с подстилкой и дерниной в гумусово-аккумулятивных эмбриоземах появляется гумусовый горизонт.

Стадия сложного фитоценоза. На 30-летнем отвале (Эль-Трансакк-Акк) сформировался лесной тип растительности. В древесном ярусе преобладает тополь дрожащий, состав древостоя 10 Ос (возраст 28 лет), средняя высота 8–10 м, средний диаметр 14,4 см, сомкнутость – 0,7–0,8. В подросте всех категорий также преобладает тополь дрожащий. В мелком подросте (высотой от 0 до 50 см, 4000 шт/га) доминирует тополь дрожащий, отмечены тополь корейский и боярышник Максимовича (*Crataegus maximowiczii*), в среднем (высотой от 51 см до 1,5 м, 2000 шт/га) и крупном подросте (высотой от 1,51 до 3,0 м, 3000 шт/га) господствует тополь дрожащий. Ярус кустарников не выражен. В травяном покрове доминирует хвощ полевой (Сор1 – Сор3), мозаично группами (Sp gr) встречаются синузии вики кракка (*Vicia cracca*), клевера лугового, одиночные особи полыни маньчжурской (*Artemisia mandshurica*) и энотеры двулетней (*Oenothera biennis*). Участок пройден беглым низовым пожаром в 2010 году. Эту стадию мы выделяем условно, так как видовой состав данного фитоценоза отличается от зонального типа растительности. Мы не обнаружили сообществ зонального типа растительности на техногенных экотопах.

В таблице указаны сосудистые растения, которые были отмечены на обследованных отвалах Павловского разреза.

Список видов сосудистых растений, участвующих в формировании естественного растительного покрова отвалов техногенных ландшафтов

Вид	Возраст техногенного экотопа, лет			
	3	10	20	30
1	2	3	4	5
<i>Деревья</i>				
<i>Acer negundo</i> L.	-	-	sol	-
<i>Betula mandshurica</i> (Rgl.) Nakai.	-	-	sol	-
<i>Crataegus maximowiczii</i> C.K. Schneid.	-	-	-	sol
<i>Populus tremula</i> L.	-	sol	cop1-cop2	soc
<i>Populus koreana</i> Rehd.	-	-	sol	sol
<i>Populus nigra</i> L.	-	-	sol	-
<i>Salix caprea</i> L.	-	sol	sol	-
<i>Salix rorida</i> Laksch.	-	-	sol	-
<i>Salix schwerinii</i> E. Wolf	-	sol	sol	-
<i>Ulmus pumila</i> L.	-	sol	sol	-
<i>Кустарники</i>				
<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz.	-	-	sol	-
<i>Salix integra</i> Thunb.	-	sol	sol	-
<i>Травянистые лианы</i>				
<i>Amphicarpaea japonica</i> (Oliv.) B. Fedtsch.	-	sol	sol	-
<i>Травы</i>				
<i>Abutilon theophrastii</i> Medik.	sol	-	-	-
<i>Agrimonia striata</i> Michx.	-	sol	sol	-
<i>Achillea millefolium</i> L.	-	sol	sp	-
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	sol	sol	sol	-
<i>Artemisia mandshurica</i> (Kom.) Kom.	sol	sol	sp	sol
<i>Artemisia rubripes</i> Nakai	sol	-	sol	-
<i>Artemisia scoparia</i> Waldst. et Kit.	sol	sol	sol	-
<i>Artemisia stolonifera</i> (Maxim.) Kom.	sol	sol	sol	-
<i>Artemisia umbrosa</i> (Bess.) Turcz. ex DC.	sol	sp cop1 gr	sol	-
<i>Bidens frondosa</i> L.	-	sol	sol	-

1	2	3	4	5
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	-	sp cop1 gr	sol-sp	-
<i>Cirsium setosum</i> (Willd.) Bieb.	-	-	sol	-
<i>Echinochloa caudate</i> Roshev.	sol	-	-	-
<i>Echinochloa crusgalli</i> (L.) Beauv.	sol	-	-	-
<i>Equisetum arvense</i> L.	sol	sol	sp	cop1-cop3
<i>Geum aleppicum</i> Jacq.	-	sol	sol	-
<i>Hieracium umbellatum</i> L.	-	sol	sp	-
<i>Inula japonica</i> Thunb.	-	-	sol	-
<i>Lotus corniculatus</i> L.	-	-	sol	-
<i>Oenothera biennis</i> L.	sol	sol	sp	sol
<i>Persicaria hydropiper</i> (L.) Spach	sol	-	-	-
<i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) S. F. Gray	sol	-	-	-
<i>Phleum pretense</i> L.	-	sol	sp	-
<i>Phragmites japonicus</i> Steud.	sp	-	sp-cop1 gr	-
<i>Poa pratense</i> L.	-	sol	sp	-
<i>Polygonum aviculare</i> L.	sol	-	-	-
<i>Sonchus arvensis</i> L.	sol	-	-	-
<i>Taraxacum mongolicum</i> Hand	sol	-	sol	-
<i>Trifolium pratense</i> L.	sol	sp gr	cop1	sp-gr
<i>Trifolium repens</i> L.	sol	-	sol	-
<i>Vicia cracca</i> L.	-	sp	sp-cop1 gr	sp gr
<i>Viola acuminata</i> Ledeb.	-	sol	sol	-

Примечание. Обилие растений приведено по шкале Друде.

Выводы. Практически на всех обследованных нарушенных территориях в первый же год после отсыпки появляется растительность. Наиболее благоприятны для этого шельфовые части склонов и площадки, где семена защищены от смыва и выдувания.

Пионерами зарастания являются экологически пластичные виды, способные переносить экстремальные условия техногенной среды. К ним относятся травянистые растения: *Persicaria hydropiper*, *P. lapathifolia*, *Polygonum aviculare*, *Trifolium repens*, *T. pratense*, *Equisetum arvense*. Из древесно-кустарниковых растений первыми чаще всего появляются *Populus tremula*, *Salix caprea*, *S. schwerinii*, *S. rorida*, *Betula platyphylla*, *Ulmus pumila*.

Сообществ, отражающих зональный тип растительности, на обследованных отвалах не обнаружено.

Процесс естественного лесовосстановления протекает медленно, поэтому на нарушенных землях следует сочетать самовосстановление аборигенной растительности и создание искусственных фитоценозов. При этом создание лесных культур следует проводить саженцами только местных пород, учитывая биоэкологические характеристики древесных растений. Отвалы должны быть выположены и террасированы с целью создания более благоприятных условий для роста и развития растений.

Литература

1. Баранник Л.П. Биоэкологические принципы лесной рекультивации – Новосибирск: Наука, 1988. – 85 с.
2. Гусаченко А.Ю. Начальные стадии лесообразования на техногенных территориях Южного Приморья // Теория лесообразовательного процесса. – Красноярск, 1991. – С. 40–42.
3. Гусаченко А.Ю. Экореставрация угольных карьеров Дальнего Востока // Вестник ДВО РАН. – 1992. – №1–2. – С 32–41.
4. Махонина Г.И. Экологические аспекты почвообразования в техногенных экосистемах Урала. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2003. – 356 с.
5. Полевая геоботаника / ред. Е.М. Лавренко, А.А. Корчагин. – М.; Л., 1976. – Т. 5. – 320 с.
6. Полохин О.В. Специфика преобразования минеральных форм фосфатов при почвообразовании в техногенных ландшафтах // Сиб. экол.журн. – 2007. – № 5. – С. 843–847.
7. Полохин О.В., Кульшин В.А. Степень дифференциации профиля почв техногенных ландшафтов // Вестн. КрасГАУ. – 2011. – № 11. – С. 33–38.

8. Полохин О.В., Пуртова Л.Н., Сибурина Л.А. Сингенетичность почв и растительности техногенных ландшафтов юга Приморья // Естественные и технические науки. – 2011. – № 5. – С. 164–166.
9. Андроханов В.А., Курачев В.М. Почвенно-экологическое состояние техногенных ландшафтов: динамика и оценка / отв.ред. А.И. Сьсо; Рос.акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т почвоведения и агрохимии. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2010. – 224 с.
10. Практикум по почвоведению / под ред. И.С.Кауричева. – М.: Колос, 1980. – 272 с.
11. Природа и хозяйство района первоочередного формирования КАТЭКа. – Новосибирск: Наука, 1983. – 261 с.
12. Раков Е.А., Чибрик Т.С. К вопросу формирования флоры на нарушенных промышленностью землях // Экология. – 2009. – №6. – С. 473–476.
13. Скрипальщикова Л.Н., Грешилова Н.В. Сосновые древостои в техногенных ландшафтах // Хвойные бореальной зоны. – 2008. – Т. XXV, №1–2. – С. 150–154.
14. Чибрик Т.С. Исследования по проблеме биологической рекультивации нарушенных земель в Уральском университете. К 100-летию со дня рождения В.В. Тарчевского // Известия Урал.гос. ун-та. Сер. 1. Проблемы образования, науки и культуры. – 2005. – Т. 37, №18. – С. 92–100.
15. Шугалей Л.С., Горбунова Ю.В. Формирование гумусовой системы инициальных почв техногенных ландшафтов под культурами сосны // Вестн. КрасГАУ. – 2006. – № 5. – С. 79–86.
16. Шугалей Л.С., Яшихин Г.И., Дмитриенко В.К. Биологическая рекультивация нарушенных земель КАТЭКа. – Красноярск: Изд-во КГУ, 1996. – 186 с.
17. Шугалей Л.С., Яшихин Г.И., Нефодина Н.Л. Формирование лесных биогеоценозов на рекультивированных землях КАТЭКа // География и природные ресурсы. – 1984. – №1. – С. 30–32.
18. Экология и рекультивация техногенных ландшафтов. – Новосибирск: Наука, 1992. – 305 с.
19. Ярошенко П.Д. Геоботаника. Основные понятия, направления и методы. – М.; Л., 1961. – 474 с.



УДК 631.442.4:632.931

Т.В. Ким, Н.В. Фомина,
О.В. Злотникова, Е.В. Козлова

ВОЗДЕЙСТВИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА МИКРОБОЦЕНОЗ И ФЕРМЕНТАТИВНУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ

В статье приводятся данные об изменениях микробоценоза почвы при обработке посевов яровой пшеницы гербицидами Секатор и Гепард Экстра. Обнаружены признаки усиления процессов минерализации при использовании гербицида Секатор.

Ключевые слова: микробоценоз, почва, ферментативная активность, гербициды.

T.V. Kim, N.V. Fomina,
O.V. Zlotnikova, E.V. Kozlova

HERBICIDES EFFECTS ON SOIL MICROBES-CENOSIS AND ENZYMATIC ACTIVITY

The data on soil microbes-cenosis changes while processing spring wheat crops with herbicides Geparд Extra and Secator are given in the article. The signs of mineralization processes increase after using herbicide Secator are revealed.

Key words: microbes-cenosis, soil, enzymatic activity, herbicides.

Введение. В настоящее время в системе защиты растений от сорняков активно применяется химический метод. На территории России разрешены к применению гербициды, относящиеся к различным химическим группам [Государственный каталог., 2010]. Но большинство новых гербицидных препаратов, регистрируемых в России, в качестве действующих веществ содержат производные сульфонилмочевины [Спиридонов Ю.Я., 2008]. Кроме того, все более популярными становятся сложные средства, имеющие в своем со-

ставе не одно действующее вещество, а несколько, к которым зачастую добавляют антитоды. Такие смеси могут давать непредсказуемые последствия.

Гербициды, являясь биологически активными веществами, влияют не только на сорные растения, но и на другие компоненты агроэкосистемы. Попадая в почву, гербициды оказывают воздействие на микробиологические процессы, происходящие в ней. Почвенные микроорганизмы, с одной стороны, способны к активному разложению гербицидов и связыванию токсических соединений, образующихся в процессе обмена, с другой – уже однократное внесение в почву сравнительно невысоких производственных доз гербицидов способно вызывать отклонение некоторых показателей биологической активности почвы – интенсивности дыхания, активности ферментов, общей численности микроорганизмов [Влияние..., 2008].

Определение побочных действий химических средств защиты растений в почвенных экосистемах затруднено в связи с многообразием компонентов системы [Агрохимикаты в окружающей среде, 1979]. По мнению О.П. Бурхан и С.Б. Криворотова (2009), общая численность основных групп почвенных микроорганизмов (бактерии, актиномицеты, грибы) является наиболее динамичной среди показателей биологической активности почв.

Основной поток энергии идет через сапротрофов, главная сторона деятельности которых состоит в минерализации поступающего в почву органического материала. Поэтому определение их численности в почве может дать представление об изменении этого процесса под действием пестицидов [Ананьева Н.Д., 2003].

О биологической активности почвы можно судить и по ферментативной активности, характеризующей потенциальную способность экосистемы сохранять гомеостаз [Звягинцев Д.Г., 1987]. По мнению Т.А. Щербаковой (1980), Ф.Х. Хазиева (1990), ферментативная активность является самым доступным и чувствительным показателем экологической оценки состояния агрогенно-преобразованных почв, подверженных химической обработке.

Настоящая статья является результатом двух исследований по оценке изменений в структуре сапротрофной части почвенного микробсообщества и ферментативной активности почвы под влиянием гербицидов.

Цель исследования. Оценить характер изменения биологической активности чернозема обыкновенного под воздействием гербицида Секатор Турбо и его баковой смеси с граминицидом Гепард Экстра.

Объект и методика исследования. Исследования проводили на опытных полях ОПХ «Минино» совместно с сотрудниками Красноярского НИИСХ в 2008 г. по следующим схемам: 1 – контроль (без обработки гербицидами); 2 – Секатор Турбо в дозе 0,1 л/га (далее Секатор); 3 – Секатор Турбо+Гепард Экстра в дозе 0,1 л/га + 0,6 л/га (далее С+Г). Защищаемая культура – яровая пшеница сорта Тулунская 12. Гербициды вносили в фазу кущения пшеницы опрыскивателем ОНМ-600 с расходом рабочей жидкости 60 л/га.

Секатор Турбо выпускается в виде масляной дисперсии (МД), содержит действующие вещества и антитод (25 г/л йодсульфурон-метил-натрия, 100 г/л амидосульфурона и 250 г/л мефенпир-диэтила). Граминицид Гепард Экстра – концентрат эмульсии (КЭ), содержащий 100 г/л феноксапроп-П-этила и 27 г/л мефенпир-диэтила.

Вегетационный период 2008 года отличался от среднемноголетних значений меньшим количеством осадков в мае–июне и большим количеством осадков в июле (превышение на 20,5 мм), жарким июнем (превышение на 3,3°C). ГТК Сеянинова в этом году за период май–июль – 1,1.

Объектом исследования являлся чернозем обыкновенный со следующими агрохимическими характеристиками: pH_{KCl} – 6,2–6,4, содержание гумуса – 4,2–4,8%; N-NO_3 – высокое; P_2O_5 – повышенное; K_2O – среднее.

Для микробиологических исследований образцы почвы отбирали в июле через неделю после обработки гербицидами и августе – перед уборкой урожая, через 2 месяца после обработки гербицидами – из двух слоев 0–20 см и 20–40 см. Исследования проводились в трехкратной повторности в средних образцах почвы.

Выделение различных групп микроорганизмов (бактерий, усваивающих органические формы азота; бактерий, усваивающих минеральные формы азота; микромицетов), участвующих в превращениях органического вещества, проводили методом посева на твердые питательные среды [Методы почвенной микробиологии и биохимии, 1991].

В дополнение к микробиологическим параметрам оценивали ферментативную активность почвы. Почву для исследования отбирали через три недели после обработки гербицидами, что совпадает со сроками гибели

сорных растений и приходится на фазу цветения культуры. Активность аскорбатоксидазы определяли методом титрования по Галстяну и Марукяну (1973) и выражали в мг дегидроаскорбиновой кислоты / г сух. почвы за час. Определение пероксидазы (ПО) и полифенолоксидазы (ПФО) проводили по Галстяну (1974) в модификации Чундеровой. Определение нитритредуктазы проводили по методу А.Ш. Галстяна и Э.Г. Саакяна при длине волны 550 нм и выражали в мг NO_3 на 1 г почвы за 24 часа. Активность протеазы определяли по методу Гоффманна и Тейхера (1957), уреазы по методике Щербаковой (1983) (Хазиев, 2005).

Результаты и их обсуждение. Исследуемые гербициды являются послевсходовыми, однако некоторое их количество при обработке посевов попадает и в почву. И как будет видно из наших исследований, даже микроколичества этих препаратов способны повлиять на трансформацию микробиоценоза почвы и изменение уровня активности ее ферментов.

Анализ результатов микробиологических исследований показал, что влияние исследуемого гербицида и его смеси с грамницидом на общую численность сапротрофных микроорганизмов исследуемых групп (далее – ОЧМ) в почве было неодинаковым (рис. 1).

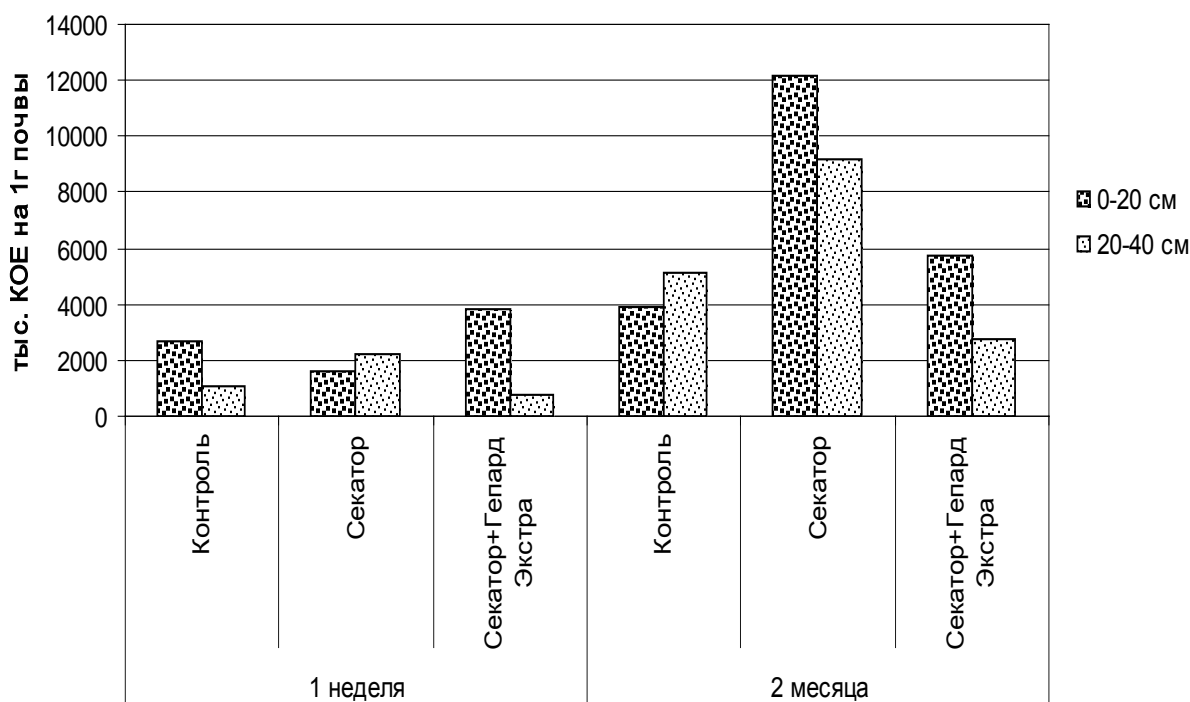
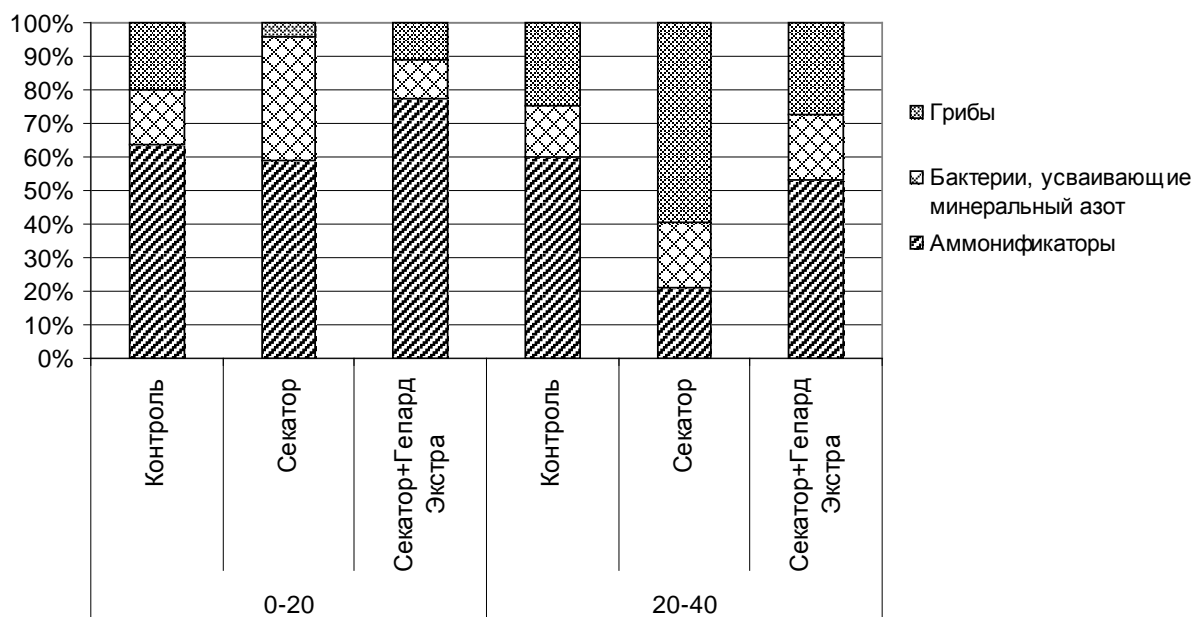


Рис. 1. Динамика ОЧМ в почве после обработки гербицидами

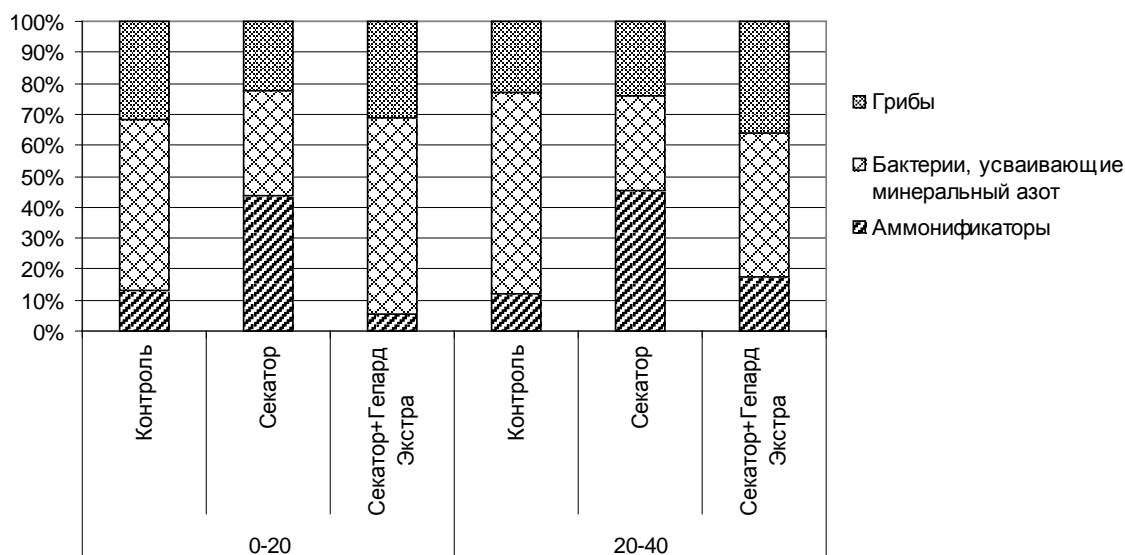
Так, из рисунка 1 видно, что через неделю после обработки посевов Секатором в слое почвы 0–20 см произошло снижение (на 39%) ОЧМ в сравнении с контролем, а после обработки смесью гербицидов Секатор + Гепард Экстра – увеличение на 45%. В слое 20–40 см наблюдали противоположную ситуацию. Через неделю после обработки Секатором общая численность учитываемых сапротрофов увеличилась в 2 раза, а после обработки смесью – уменьшилась на 25%.

Направленность динамики ОЧМ всех вариантов опыта соответствовала ее сезонной характеристике, т.е. количество микроорганизмов увеличивалось к концу августа. Однако степень выраженности усиления микробиологической активности была разной как между вариантами, так и по слоям. Так, наибольшее увеличение общей численности микроорганизмов происходило в слое 0–20 см после применения Секатора. В слое 20–40 см произошло более активное, чем в слое 0–20 см, возрастание биологической активности почвы – в 3–5 раз, причем сильнее это выражено в контрольном образце.

Структура сапротрофной микрофлоры также претерпела некоторые изменения, и наиболее заметные произошли после обработки посевов Секатором (рис. 2).



А



Б

Рис. 2. Структура почвенной сапротрофной микрофлоры через неделю (А) и через 2 месяца (Б) после обработки гербицидами

Так, в первый срок учета в почвенном микробоценозе как в слое 0–20 см, так и в слое 20–40 см преобладают аммонификаторы. Наиболее выраженное их доминирование наблюдалось в верхнем слое после применения гербицидной смеси Секатор + Гепард Экстра – 77% от общей численности микроорганизмов. Однако после применения гербицида Секатор в почве слоя 20–40 см доля аммонификаторов составила лишь 21%, а наибольшую долю заняли микромицеты. Кроме того, в слое 0–20 см применение этого гербицида вызвало повышение доли бактерий, усваивающих минеральный азот, и сильное снижение доли микромицетов до 4% против 20% в контрольном образце. После обработки смесью Секатор + Гепард Экстра существенных перестроек в структуре исследуемой части микробоценоза не обнаружено, т.е., как и в контрольном варианте, после обработки смесью исследуемые группы организмов располагались в следующем ряду: бактерии, усваивающие органический азот>грибы>бактерии, усваивающие минеральный азот.

Анализ данных, полученных во второй срок учета, показал, что более сильное воздействие на структуру сапротрофной части микробоценоза оказал Секатор. В почвенных образцах контрольного варианта и варианта после обработки смесью гербицидов доминирующая роль принадлежала бактериям, усваивающим минеральный азот, и микромицетам. Однако в почвенных образцах варианта Секатор по-прежнему большую долю в структуре занимали аммонификаторы (44–45% против контрольных 12–13%), а доли грибной микрофлоры и бактерий, усваивающих минеральный азот, были значительно меньше контрольных значений.

Таким образом, численность сапротрофных микроорганизмов и структура сапротрофной части микробоценоза являются чувствительными показателями влияния гербицида Секатор на почвенный микробоценоз. Применение Секатора и его смеси с Гепардом Экстра на посевах пшеницы вызывает увеличение ОЧМ, что говорит о более интенсивном процессе минерализации. При обработке смесью Секатор + Гепард Экстра направленность динамики ОЧМ и структуры микроорганизмов схожа с контролем, а применение одного Секатора довольно сильно изменяет эти показатели.

Мы сопоставили данные по микробной численности и структуре микробоценоза с результатами анализа биохимической активности почвы.

Проведенные биохимические исследования чернозема обыкновенного подтвердили факт изменения биологической активности почвы под влиянием обработки посевов гербицидами (табл.).

Влияние гербицидов на активность почвенных ферментов, мг субстрата на 1 г сух. почвы за 24 часа

Название фермента	Вариант опыта		
	Контроль	Секатор Турбо	Секатор Турбо + Гепард Экстра
Пероксидаза, мг пурпургаллина/г почвы за 24 часа	0,88	1,19	0,74
Полифенолоксидаза мг пурпургаллина/г почвы за 24 часа	0,19	0,66	0,67
Аскорбатоксидаза, мг дегидроаскорбиновой к-ты/г почвы за 1 час	89,8	129,4	68,7
Уреаза, мг аммонийного азота /г почвы за 4 часа	1,78	2,15	2,54
Протеаза, мг аминного азота /г почвы за 20 часов	0,44	0,50	0,47
Нитритредуктаза, мг восстановленного нитрита/г почвы за 24 часа	0,59	0,80	0,95

В результате анализа данных, представленных в таблице, установили, что обработка посевов исследуемыми гербицидами способствовала увеличению активности окислительных ферментов (пероксидазы (ПО) и полифенолоксидазы (ПФО)). При этом активность первого фермента значительно выше, чем второго, что обусловлено направленностью биохимических процессов в сторону минерализации органического вещества анализируемой почвы. Наиболее оптимальное сочетание активности ферментов ПО/ПФО отмечается в варианте с совместной обработкой почвы гербицидами Секатор Турбо и Гепард Экстра, что показывает сбалансированность процессов гумификации и минерализации [Галстян А.Ш., 1958; Гулько А.Е., 1992; Хазиев Ф.Х., 1990].

Следует также отметить, что активность полифенолоксидазы (фермента, участвующего в окислении полифенолов (в присутствии кислорода)) в вариантах с обработкой гербицидами выше, чем в контроле, в среднем в 3,5 раза, что характеризует более благоприятные условия для процесса гумификации в данных опытных вариантах.

Аскорбатоксидаза катализирует реакцию окисления аскорбиновой кислоты до дегидроаскорбиновой кислоты. В почве этот фермент является дополнительным показателем уровня активности окислительных ферментов. В наших исследованиях самую высокую активность аскорбатоксидазы наблюдали при обработке почвы гербицидом Секатор Турбо. В целом общая картина довольно схожа с показателями активности пероксидазы, что подтверждает наибольший эффект единичного действия гербицида Секатор Турбо.

Оценивая данные по гидролитическим ферментам, в частности по уреазе, следует отметить, что в двух опытных вариантах (после обработки) активность данного фермента выше, чем в контрольном варианте, в среднем в 1,2–1,4 раза. Это может быть обусловлено тем, что гербицид Секатор Турбо создан на осно-

ве сульфонилмочевины, содержащей основной субстрат для действия данного фермента – мочевины, что и спровоцировало столь различные данные.

Полученные результаты по протеазе говорят о том, что процесс аммонификации также наиболее интенсивно протекает в вариантах с обработкой почвы, причем в варианте Секатор Турбо это выражено значительно (0,50 мг/г сух почвы за 20 часов), чем с совместной обработкой Секатором Турбо + Гепардом Экстра (0,47 мг/г сух почвы за 20 часов соответственно).

Нитритредуктаза осуществляет превращение нитритов через гидроксиламины в гидрат окиси аммония. Нитриты образуются в начальной стадии восстановления нитратов в почве и могут служить показателем направленности данного процесса в сторону как разложения, так и синтеза. Анализ полученных данных показал, что при обработке почвы смесью гербицидов ее активность наибольшая.

Таким образом, обработка посевов яровой пшеницы гербицидами способствует интенсификации микробиологической деятельности, процессов минерализации и общей напряженности биохимических процессов, отражающихся в показателях активности окислительных, гидролитических и редуцирующих ферментов.

Выводы. Использование гербицида Секатор на посевах яровой пшеницы повышает общую биологическую активность почвы. Однако происходящая трансформация сапротрофной части почвенного микробоценоза, по-видимому, приводит к усилению процессов минерализации на фоне снижения процессов фиксации азота в почве в органической форме. Об этом свидетельствует и изменение активности ряда ферментов.

При определенных условиях усиление минерализации во вторую половину вегетационного периода, когда растения в меньшей степени усваивают минеральный азот, может приводить к потерям азота почвы с промывными водами.

Применение баковой смеси Секатора с Гепардом Экстра обусловило более сбалансированные почвенные процессы, при этом обеспечив повышение биологической активности почвы.

Литература

1. Агрохимикаты в окружающей среде / Э. Хайниш [и др.]; пер. с нем. Н.Г. Ракипова. – М.: Колос, 1979. – 357 с.
2. Ананьева Н.Д. Микробиологические аспекты самоочищения и устойчивости почв. – М.: Наука, 2003. – 223 с.
3. Бурхан О.П., Криворотов С.Б. Влияние гербицидов на биологическую активность почв // Фундаментальные и прикладные исследования в АПК на современном этапе развития химии: мат-лы II Междунар. интернет-конф. (29 апреля 2009 г.). – Орел, 2009. – С. 67–70.
4. Влияние гербицидов на процессы гумусообразования и микробиологическую активность лугово-бурых отбеленных почв Приморья / Л.Н. Пуртова [и др.] // Агрехимия. – 2008. – №1. – С. 26–35.
5. Галстян А.Ш. Определение сравнительной активности пероксидазы и полифенолоксидазы в почве // Доклад АН АрмССР. – 1958. – Т. 36. – №5.
6. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. 2010 год. Изд. офиц. – М., 2010. – 801 с.
7. Гулько А.Е., Хазиев Ф.Х. Фенолоксидазы почв: продуцирование, иммобилизация, активность // Почвоведение. – 1992. – №11. – С. 55–67.
8. Звягинцев Д.Г. Почва и микроорганизмы. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. – 220 с.
9. Методы почвенной микробиологии и биохимии: учеб. пособие / под ред. Д.Г. Звягинцева. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 304 с.
10. Спиридонов Ю.Я. Совершенствование мер ликвидации сорных растений в современных технологиях возделывания полевых культур // Известия ТСХА. – 2008. – Вып. 1. – С. 31–43.
11. Хазиев Ф.Х. Методы почвенной энзимологии. – М.: Наука, 1990. – 188 с.



СТРУКТУРНАЯ РЕАКЦИЯ ЛИСТА И ОДНОЛЕТНЕГО СТЕБЛЯ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (PINUS SYLVESTRIS L. (PINACEAE L.)) НА СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ СРЕДЫ В УСЛОВИЯХ САХАЛИНА

На примере культур сосны обыкновенной, произрастающих в разных условиях, выявлено негативное влияние комплекса факторов, обусловленных близостью моря. Вместе с тем выявлена устойчивость некоторых адаптивных признаков для сосны из разных участков.

Ключевые слова: структурная реакция, экологические факторы, анатомия, хвоя, однолетний стебель, кора, древесина.

I.I. Vlasova

SCOTCH PINE (PINUS SYLVESTRIS L. (PINACEAE L.) LEAF AND ANNUAL STALK STRUCTURAL REACTION ON THE ENVIRONMENTAL SPECIFIC FACTORS IN THE SAKHALIN CONDITIONS

The factors complex negative effect caused by the proximity to the sea on the example of Pinus Sylvestris L. (Pinaceae L.) is revealed. At the same time some adaptive characteristics stability for pines from different sites is shown.

Key words: structural reaction, environmental factors, anatomy, needles, annual stalk, bark, wood.

Сосна обыкновенная [Урусов В.М., 2004] – “бореальный ценоэлемент континентального и резко континентального климата”. Дальний Восток обладает оптимальными условиями среды для произрастания сосны обыкновенной [8]. Сахалинская область имеет на своей территории экотопы с такими условиями, но в силу своего островного положения все же является уникальной. В связи с этим необходимо установить соответствие условий мест произрастания биологическим требованиям сосны обыкновенной и реакцию вегетативных органов на факторы среды.

Сахалинская область в силу своего островного положения и орографического строения обладает рядом специфических характеристик: муссонный климат, преобладание рассеянной радиации над прямой; высокая влажность воздуха и др. Учитывая особенности региона и биологические особенности растений, на острове Сахалине можно выращивать высокопродуктивные лесные фитоценозы, в том числе и сосновые.

Цель исследования. Выявить влияние специфических факторов среды на культуры сосны обыкновенной, произрастающие в различных условиях обитания на Сахалине.

Задачи исследования. Сравнить и проанализировать некоторые морфологические и анатомические параметры сосны обыкновенной из разных районов острова.

Результаты исследования позволят более полно использовать экологические условия для выращивания сосны на Сахалине и экологически обоснованно производить подбор лесокультурных площадей, что обеспечит формирование высокопродуктивных насаждений.

Материал и методика исследования. Сбор материала и описание производили на четырех участках, основные таксационные показатели культур которых приводятся в таблице 1. Для сравнения анатомических показателей особей из естественного фитоценоза, образованного сосной обыкновенной, произрастающего в европейской части, были взяты образцы из Белоруссии (Брест).

Таблица 1

Характеристика основных таксационных показателей

Участок	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Средний прирост в высоту, см	Полнота	Первоначальная густота, тыс. шт/га	Густота на время исследования, тыс. шт/га	Запас стволовой древесины, м ³ /га	Возраст, лет
1. Ноглики	13.0	9.5	31.7	0.9-1.0	10	5.5	120	30
2. Первомайское	16	13,4	33,5	0.8	4.8	1.8	170	40
3. Пригородное	13.3	9	33	0.8	10	4	115	27
4. Углезаводск	24.3	21.8	45	1.0	5	3.5	350	56

Участок № 1 расположен на восточном побережье северной части Сахалина, на равнинной местности в 10–12 км от моря, примерно на высоте над уровнем моря не более 50 м, в окрестностях пос. Ноглики. Тип леса: сосняк разнотравный. Характерные особенности района: наибольшая в пределах острова изменчивость температуры воздуха, избыточное увлажнение почвы и развитие болот.

Участок № 2 находится в центральной части Сахалина, в окрестностях пос. Первомайское Смирныховского района. Участок находится под защитой Восточно-Сахалинских гор и является наиболее защищенным от влияния моря из исследованных. Тип леса: сосняк зеленомошный горный. Характерные особенности условий произрастания: наиболее континентальные черты климата.

Участок № 3 располагается в самой южной части Сахалина, на западном побережье залива Анива, в одном километре от моря, на склоне южной экспозиции, с уклоном в 10°, в окрестностях комплекса Пригородное. Сосняк зеленомошно-мелкотравный. Характерные особенности условий произрастания: комплекс факторов, обусловленных близостью моря, ранневесенние оттепели.

Участок № 4 находится в северной части Сусунайской долины, которая располагается на юге Сахалина. Культуры созданы на склоне юго-западной экспозиции, с уклоном в 5–7°, в 25 км от моря, в окрестностях пос. Углезаводска. Сосняк папоротниково-бамбучковый. Высота над уровнем моря – 60–70 м. Характерные особенности условий произрастания: горные хребты предохраняют долину от воздействия холодного морского воздуха; в силу своего местоположения здесь наблюдаются наибольшие температурные контрасты по сравнению с побережьями Сахалина, туманы наблюдаются реже; гидротермальный режим на этом участке оптимален для сосны обыкновенной.

В таблице 2 даны параметры основных показателей климатических условий, в которых находятся исследованные фитоценозы. Первый участок относится к северной климатической области, второй участок расположен в Центрально-Сахалинской климатической области, два последних относятся к Южно-Сахалинской климатической области острова Сахалина.

Таблица 2

Сравнительная характеристика климатических областей

Климатический показатель	Климатическая область		
	Северо-Сахалинская климатическая область	Центрально-Сахалинская климатическая область	Южно-Сахалинская климатическая область
Суммарная солнечная радиация, кДж/см ²	410-419	427-435	Более 452
Средняя температура января, °С	-19.9	-19.5	-13.8
Средняя температура августа, °С	14	16.4	17.3
Весенний переход t° через 0°,	09.05	15.04	09.04
Осенний переход t° через 0°,	25.10	27.10	08.11
Продолжительность безморозного периода, дней	168	194	212
Средняя дата образования снежного покрова	02.11	06.11	22.11
Средняя дата схода снежного покрова	18.05	10.05	29.04
Годовое количество осадков, мм	546	608	753
Среднее количество дней с туманом, дней	85	47	52
Среднее количество дней с метелью, дней	65	19	32
Повторяемость пасмурного неба по общей облачности в январе, %	37-50	37-69	52-79
Повторяемость пасмурного неба по общей облачности в августе, %	58-70	62-69	66-69
Длина дня зимой, ч	8	8.5	9
Длина летом, ч	16	15.5	15

Анализ условий обитания свидетельствует, что участок № 3 находится под более жестким влиянием факторов, обусловленных близостью моря. Участок № 1 расположен в северной климатической области острова, обладающей наиболее неблагоприятными условиями гидротермального режима. Участки № 2 и 4 находятся в условиях, в которых влияние указанных выше факторов минимизировано.

На каждом участке произведены глазомерно-инструментальная таксация, описание пространственной и видовой структуры и отбор модельных деревьев. Высоту деревьев измеряли при помощи маятникового высотомера Макарова, диаметр – при помощи мерной вилки, возраст деревьев подсчитывали по муткам и годичным кольцам ветровальных и спиленных деревьев. При оценке состояния культур учитывали продолжительность жизни хвои, ее состояние и размеры; величину годичного прироста, наличие фаутовых и ветровальных деревьев. Выявляли первоначальную густоту и современное количество деревьев на 1 га. Закладку пробных площадей осуществляли с учетом требований, принятых в лесоустроительных работах [6, 10, 12]

Отбор микрообразцов для анатомического анализа производили из средней части хвои (от 25 деревьев) и однолетних стеблей (от трех деревьев) в период покоя камбия. Модельные деревья не имели признаков внешнего повреждения вредителями и болезнями. Поперечные и продольные срезы для анатомического исследования изготавливали на санном микротоме с замораживающим столиком. Постоянные препараты готовили по методике, общепринятой в анатомии растений [1, 11]. Срезы окрашивали сафранином и нильским синим регрессивным способом, с проводкой через спирты разной концентрации, карбол-ксилол и ксилол. После проводки срезы заливали канадским бальзамом. Анализ препаратов, микрофотографирование и измерения производились на световом микроскопе Axioskop 40 с программным обеспечением AxioVision Rel. 4.8. Обработку результатов осуществляли методом вариационных рядов, для которых определяли показатели: среднюю величину M_{cp} , среднее квадратичное отклонение G , коэффициент вариации s , ошибку средней величины $m_{M_{cp}}$, показатель точности p . В случае необходимости определяли степень достоверности различий между средними t .

Результаты исследования. Результаты измерений анатомических показателей однолетних стеблей и хвои сосны обыкновенной приведены в таблице 3. В данную таблицу для сравнения включены количественные показатели измерений образцов из Белоруссии (Брест).

Таблица 3

Характеристика анатомических показателей

Показатель	Ноглики	Первомай-ское	Пригородное	Углеза-водск	Брест
1	2	3	4	5	6
Однолетний стебель					
Радиальный размер клеток, мкм: эпидермы гиподермы	19.5±0.6	23±1.15	25,6±1.0	16.0±0.9	18±0.55
	50±3	31,6±1.9	43,2±3.2	36.7±2.4	40±1.7
Толщина стенок клеток, мкм: гиподермы эпидермы	2.2±0.09	3,6±0.34	2,7±0.14	4.3±0.13	1.9±0.09
	7.8±0.3	8,2±0.5	8,4±0.34	5.9±0.13	6±0.17
Ширина, мкм: перидермы коры древесины	140±3.8	124,6±4.44	121±6	140±3.6	93±3.34
	1262±46	1671±65	880±36	1312±58	873±31
	1611±30	1202±53	570±19.4	1008±20	1268±24
Диаметр клеток паренхимы, мкм	40±1.4	49±1.6	38±1.34	47±1.56	39±1.6
Соотношение, мкм: - ширины коры к древесине - ширины паренхимы первичной коры к коре - клеток флоэмы и ксилемы в радиальном ряду	0.78	1.39	1.54	1.3	0.68
	0,63	0,64	0,61	0,66	0,5
	0.21	0.25	0.28	0.22	0.28

1	2	3	4	5	6
Однолетняя хвоя					
Радиальный размер клеток, мкм: эпидермы гиподермы	18.1±1.3	18±1.0	34.3±3.0	19,2±1,1	13±0.3
	10,1±0.7	9,9±0.76	11,8±0.4	6.5±0.47	9,4±0.36
Диаметр смоляных ходов на поперечном срезе, мкм	70±2.4	60±2.1	59±2.5	63.5±1.8	42.5±1.6
Толщина хвои, мкм	771±9	835±11.2	801±21	864±9	649±7.5
Ширина хвои, мкм	1697±19	1890	1526±59	1814±16	1298±14.5
Толщина стенок клеток, мкм: замыкающих эпидермы гиподермы	11±0.4	5.8±0.5	7.4±0.3	15.1±0.7	9.5±0.4
	6,3±0.36	6,5±0.3	8.3±0,5	5.7±0.24	4,5±0.2
	3,4±0.25	2,3±0.3	2,1±0.1	2.2±0.1	2,9±0.23
Ширина мезофилла, мкм	170,7±14	166,4±9.3	158,6±11	203±11.4	168,5±41
Соотношение: - ширины мезофилла к толщине хвои - клеток флоэмы и ксилемы в радиальном ряду	0.22	0.2	0.2	0.23	0.26
	1.07	0.96	1.05	1.24	1.24

Из таблицы 3, характеризующей анатомические показатели, следует, что в стебле и хвое растений, подвергающихся действию морского ветра (Пригородное), лучше развиты защитные структуры: эпидерма, гиподерма, перидерма. Такая же тенденция наблюдается и у растений, произрастающих в северном участке (Ноглики). Защитные структуры однолетнего стебля и хвои сосны из Белоруссии лишь в некоторых случаях имеют показатели меньше (толщина клеточных стенок гиподермы и эпидермы, ширина перидермы), чем сахалинские, а иногда даже и большие, например, по сравнению с образцами из Углезаводска. А размер клеток паренхимы первичной коры (ассимиляционной ткани) в однолетнем стебле больше у растений, обитающих в защищенных от ветра участках (Первомайское и Углезаводск). В этом отношении показатели образцов с материка примерно одинаковы с наихудшими из исследованных сахалинских (Пригородное и Ноглики). Эта реакция растений закономерна, что подтверждают проведенные ранее исследования [2–4]. Однако естественный фитоценоз из Белоруссии находится в более благоприятных условиях, на что указывают коэффициенты соотношения количества клеток флоэмы к таковому в ксилеме однолетнего стебля. Известно, что в неблагоприятных условиях соотношение клеток флоэмы и ксилемы в радиальном ряду в стебле может достигать 1.0 [5]. В однолетней хвое этот показатель имеет обратную закономерность, т.е. он больше единицы, причем для естественного фитоценоза из Белоруссии и культур из Углезаводска, лучшего по большинству характеристик (табл. 2, 3), этот показатель одинаков – 1.24. Выявлена интересная закономерность соотношения ширины паренхимы первичной коры к ширине коры в однолетнем стебле – для растений с сахалинских районов этот показатель варьирует в небольшом диапазоне (0.61–0.66), а для Белоруссии он равен 0.5. Если брать во внимание, что паренхима первичной коры, в том числе, выполняет функцию фотосинтеза, то островные культуры находятся в более выгодных условиях, обеспечивающих им более высокую продуктивность. Этот показатель является относительно устойчивым для всех сахалинских образцов и отличается для особей из Брестского фитоценоза, что говорит о специфическом комплексе факторов, характерных для островного положения.

Из сравнения достоверности различий (табл. 4) следует, что хорошо различаются показатели тканей, выполняющих функции защиты. Большинство показателей образцов из Бреста достоверно отличаются в той или иной степени по сравнению с показателями сахалинских участков. Между деревьями сахалинских участков достоверность различий неоднозначна, но вполне объяснима: островные условия находятся под действием муссонного климата, обладающего на каждом участке специфическими чертами.

Достоверность различий между количественными показателями растений разных участков

Сравниваемые пары	Модуль достоверности различий между средними \bar{t}								
	Однолетний стебель						Однолетняя хвоя		
	Радиальный размер клеток		Толщина клеточных стенок		Ширина		Ширина мезофилла	Толщина клеточных стенок	
	Эпидермы	Гиподермы	Эпидермы	Гиподермы	Перидермы	Коры		Эпидермы	Гиподермы
Ноглики–Первомайское	2.6	5.6	0.72	4.1	2.6	4.2	0.25	0.4	3.8
Ноглики–Пригородное	5.2	1.45	1.25	3.2	2.6	6.5	0.7	3.1	4.5
Ноглики–Углезаводск	3.1	3.4	6.1	12.9	0.03	0.7	1.9	1.4	11.4
Ноглики–Брест	1.8	2.9	5.1	1.8	9.2	7	0.05	4.1	1.4
Первомайское–Пригородное	1.8	3.0	0.3	2.5	0.5	9.1	0.5	2.9	0.95
Первомайское–Углезаводск	4.8	1.7	4.7	1.8	2.7	3.4	2.6	2.1	14.2
Первомайское–Брест	3.9	3.2	4.1	4.9	5.7	9.4	0.05	5.1	2.3
Пригородное–Углезаводск	6.8	0.9	5.8	4.7	4.0	0.2	2.9	4.5	14.6
Пригородное–Брест	7.2	2.4	6.7	1.6	2.7	6.3	0.2	6.6	3.0
Углезаводск–Брест	1.9	1.0	1.0	14.4	9.4	6.7	0.8	3.5	12.4

Из таблицы следует, что достоверность различий подтверждает исследования: по большинству показателей различия достоверны между образцами из участков, находящимися в неблагоприятных и благоприятных условиях, и недостоверны, если образцы относятся к участкам, которые находятся примерно в одинаковых условиях по интенсивности влияния факторов.

Изменение в анатомических показателях хвои и однолетних стеблей при ухудшении условий (увеличение параметров защитных тканей и уменьшение ассимилирующих) подтверждается внешним состоянием деревьев. Неблагоприятное влияние близости моря обусловлено явлением физиологического иссушения, которое проявляется в пожелтении и раннем опадении хвои. Усиление транспирации, когда корни еще не в состоянии всасывать воду из почвы, обуславливает пожелтение хвои, уменьшение степени развития ассимиляционной ткани, сокращает сроки жизни хвои. Это влечет за собой снижение интенсивности накопления биомассы и, как следствие, снижение роста деревьев. Подобное явление наблюдается на побережье Кольского полуострова [7]. На тканевом уровне это проявляется уменьшением абсолютного значения ширины мезофилла в хвое и паренхимы первичной коры в однолетних стеблях, что видно из результатов нашей работы. Относительная же ширина мезофилла меняется в небольшом диапазоне, на это указывает недостоверность различия этого показателя в однолетней хвое между образцами из разных участков, что говорит, по-видимому, об устойчивости этого признака и подтверждается показателем соотношения толщины мезофилла к толщине хвои. Что же касается ухудшения состояния культур из северного участка (Ноглики), который находится довольно далеко от моря, то это объясняется, очевидно, явлением физиологической засухи, которая возникает часто у растений, находящихся в условиях избыточного увлажнения и низких температур почвы [9].

Выводы

1. На основании полученных результатов полагаем, что на Сахалине возможно создание *продуктивных* культур сосны обыкновенной.

2. Наиболее благоприятными условиями для создания культур сосны обыкновенной обладают такие местообитания, которые защищены от действия морских ветров (как на Среднем Сахалине, так и в районах Южного Сахалина, защищенных хребтами). При создании культур необходимо учитывать элементы микро-рельефа, экспозицию склона, так как чаще всего на склонах, обращенных к морю, и на южных и юго-западных склонах, подверженных солнцепёку, хвоя «выгорает» ранней весной.

Литература

1. Барыкина Р.П. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 312 с.
2. Власова И.И., Еремин В.М., Копанина А.В. Сравнительная оценка состояния культур сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) отдельных территорий юга острова Сахалин // Состояние лесов Дальнего Востока и актуальные проблемы лесопользования: мат-лы Всерос. конф. с междунар. участием. – Хабаровск: Изд-во ДальНИИЛХа, 2009. – С. 179.
3. Власова И.И., Еремин В.М., Копанина А.В. Культуры сосны обыкновенной на Сахалине // Известия Самарского НЦ РАН. – Самара, 2010. – Т. 12, № 1(3). – С. 863–866.

4. Власова И.И., Копанина А.В. Сравнительная характеристика анатомического строения *Pinus sylvestris* L. из разных районов острова Сахалин // Природные катастрофы: изучение, мониторинг, прогноз: сб. мат-лов V Сахалинской молодеж. науч. школы (8–11 июня 2010) / отв. ред. О.Н. Лухачева. – Южно-Сахалинск: Изд-во ИМГиГ ДВО РАН, 2011. – С. 307–314.
5. Ерёмин В.М., Сивак С.В. О влиянии географического положения на анатомическую структуру коры лиственницы даурской // Лесн. журн. – 1978. – №4. – С. 32–37.
6. Ефимов Н.В. Справочник таксатора. – Хабаровск: Гослесбумиздат, 1955. – 205 с.
7. Казаков Л.А., Чамин В.А. Повреждение хвои сосны в результате физиологического иссушения на побережье Белого моря // Структурно-функциональные исследования растений в приложении к актуальным проблемам экологии и эволюции биосферы: тез. докл. науч. чтений памяти профессора А.А. Яценко-Хмелевского. – СПб.: Изд-во Ботан. ин-та им. В.Л. Комарова, 2009. – С. 22.
8. Кузьмина Н.А., Кузьмин С.Р. Дифференциация сосны обыкновенной по росту и выживаемости в географических культурах Приангарья // Хвойные бореальной зоны. – 2004. – Т.25, № 1–2. – Вып. 2. – С. 48–56.
9. Кузнецов Вл.В., Дмитриева Г.А. Физиология растений. – М.: Высш. шк., 2005. – 736 с.
10. Полевой справочник таксатора. – Л.: Гослесбумиздат, 1958. – 251 с.
11. Прозина М.Н. Ботаническая микротехника. – М.: Изд-во МГУ, 1960. – 206 с.
12. Сергеев П.Н. Лесная таксация. – М.; Л.: Гослесбумиздат, 1953. – 311 с.
13. Урусов В.М., Лобанова И.И., Варченко Л.И. Хвойные деревья и кустарники российского Дальнего Востока: география и экология. – Владивосток: Дальнаука, 2004. – 111 с.



УДК 630+574.4

Л.Н. Скрипальщикова, В.В. Стасова,
А.И. Татаринцев, М.А. Пляшечник

АККУМУЛЯЦИЯ ТЕХНОГЕННОЙ ПЫЛИ БЕРЕЗНЯКАМИ РАЗНОТРАВНЫМИ В ЗОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИЗВЕСТНЯКОВЫХ КАРЬЕРОВ г. КРАСНОЯРСКА

В статье приведены уровни пылевых нагрузок на березняки разнотравные, произрастающие под влиянием известняковых карьеров г. Красноярск и в фоновых условиях. Определены количественные характеристики аккумуляции тяжелых металлов на поверхности и внутри листьев березы повислой и хвои сосны обыкновенной в исследуемых насаждениях. Выявлены некоторые особенности и закономерности в процессах аккумуляции.

Ключевые слова: техногенная пыль, тяжелые металлы, уровни загрязнения, аккумуляция, березняки разнотравные, известняковые карьеры.

L.N. Skripalshchikova, V.V. Stasova,
A.I. Tatarintsev, M.A. Plyashechnik

ANTHROPOGENIC DUST ACCUMULATION BY GRASSY TYPE BIRCH FORESTS IN LIME PITS INFLUENCE ZONE NEAR KRASNOYARSK CITY

The levels of dust accumulation in grassy types birch forests growing under the influence of lime pits near Krasnoyarsk city and in background conditions are given in the article. The quantitative characteristics of heavy metal accumulation on the surface and inside birch leaves and pine needles in the investigated area are determined. The peculiarities and regularities of accumulation processes are revealed.

Key words: anthropogenic dust, heavy metals, pollution levels, accumulation, grassy type birch forest, lime pits.

Введение. В лесостепных районах Средней Сибири на смену сосновым насаждениям приходят вторичные березовые леса, которые еще в большей степени, чем сосняки, подвержены антропогенному прессу. Установление уровней антропогенного воздействия на березовые леса, продуцирующие в таких условиях, а также изучение их отклика на техногенное воздействие – вопросы, которые являются весьма актуальными для техногенно-урбанизированных территорий. Такой в настоящее время является пригородная зона вокруг г. Красноярск.

Цель исследований. Оценить уровни техногенного воздействия на березняки разнотравные, произрастающие в зоне влияния известняковых карьеров, цементного завода и тепловых станций г. Красноярск на основе количественных характеристик аккумуляции пыли и содержания тяжелых металлов в них в сравнении с фоновыми насаждениями.

Объекты и методы исследований. В соответствии с поставленной целью исследований в 2008–2010 гг. изучались нарушенные березняки правобережья города – Базайской лесной дачи, произрастающие в зоне воздействия разрабатываемых известняковых карьеров, цементного завода и ТЭЦ.

Березняки разнотравные, произрастающие в зоне влияния известняковых карьеров, цементного завода и тепловых станций, порослевого происхождения, V–VI классов возраста, с различной долей участия в составе древостоя сосны и осины. Они окружают карьеры с западной и южной сторон, а с восточной и северной сторон расположены дачи горожан и заводские территории. Исследования проводили на топоэкологических профилях, заложенных в 1996 году [1]. Фоновые насаждения – это березовые насаждения Юксеевского лесничества, произрастающие в 100 км от города, разнотравного типа леса, V класса возраста, II–III классов бонитета, сомкнутостью крон 0,7–0,8, и березовые сообщества Емельяновского лесничества, в 40 км от города, порослевого происхождения, VI–VIII классов возраста, с единично встречающейся в составе древостоя сосной и осинной. В исследованиях были использованы стандартные лесотаксационные [2], экологические методики и физико-химические методы. Аккумуляция пыли компонентами березовых насаждений изучалась по методике Ж. Детри [3]. Анализ образцов на содержание тяжелых металлов проводился на программно-аналитическом комплексе на основе портативного рентгенофлуоресцентного кристалл-дифракционного сканирующего спектрометра «СПЕКТРОСКАН-МАКС G» в отделе физико-химической биологии и биотехнологии древесных растений в ИЛ СО РАН. Прибор утвержден в качестве средства измерений Госстандартом РФ [4].

Результаты исследований и их обсуждение. В конце вегетационного периода в березняках разнотравных в зоне воздействия карьеров, цементного завода и ТЭЦ при визуальных обследованиях на образцах растительности были выявлены обильные сероватые тонкодисперсные налеты из известняковой, цементной пыли и золы (рис.1). Благоприятными условиями для образования этих налетов являются высокая дисперсность техногенной пыли и осаждение аэрозоля во влажном воздухе, а также большое количество влаги, испаряемое растениями. Количественные уровни содержания такой пыли на листьях и ветках березы повислой в данных березняках приведены на рисунке 2. Из рисунка видно, что количество техногенной пыли на листьях березы повислой в зоне карьера больше, чем в фоновых условиях Юксеевского лесничества, в 2 раза и Емельяновского – в 3. В отличие от физиологически активной листвы, аккумуляция пыли на ветках не отражает четкой тенденции большего количества в "грязных объектах", как в чистых фоновых (рис.2,б). Последнее можно объяснить различиями в индивидуальной структуре модельных деревьев исследуемых березняков и биофизическими конструкциями самих насаждений.

На хвое сосен второго яруса аккумулируется меньшее количество как техногенной, так и природной пыли, чем на листьях березы, по всем исследуемым березнякам. Тенденция большей аккумуляции пыли хвоей сосны обыкновенной в "грязных объектах" по сравнению с чистыми фоновыми сохраняется (рис.2, в).

В таблицах 1–3 представлены результаты анализа содержания микроэлементов на поверхности и в растительных образцах.

Таблица 1

Содержание тяжелых металлов на поверхности и внутри растительных образцов в березняках в зоне воздействия известняковых карьеров, мг/кг абс. сухой массы

Местоположение, порода	Микроэлементы				
	Ni	Cu	Cr	Zn	Sr
ПП 1, карьер, заполняемый отходами, береза	47,33±0,88* 4,79±0,51**	80,86±2,92 -	23,23±4,15 7,91±3,20	171,85±1,67 175,07±1,46	332,22±6,99 327,49±5,81
ПП 1, карьер, заполняемый отходами, лиственница	17,83±0,62 5,42±0,55	8,58±2,15 9,9±2,14	45,74±3,98 8,59±3,49	143,24±1,31 49,65±0,65	652,06±8,47 667,35±8,55
ПП 1, карьер, заполняемый отходами, сосна под пологом	18,05±0,66 6,54±0,62	-	20,26±3,79 13,97±3,96	66,64±0,80 127,78±1,35	169,05±5,41 119,56±5,74
ПП 2, рабочий карьер, береза	12,84±0,47 6,57±0,64	-	19,45±2,72 5,70±4,02	102,97±0,83 136,84±1,49	273,88±4,68 278,21±6,83
ПП 2, рабочий карьер, сосна под пологом	15,09±1,1 6,20±0,60	4,25±3,68 -	39,79±6,84 7,82±3,59	107,49±1,83 75,49±0,84	382,52±11,51 65,74±4,91
ПП 3, рабочий карьер 2, береза	12,16±0,38 10,88±0,88	67,08±1,14 20,52±3,43	22,91±2,43 5,22±5,29	128,00±0,86 89,78±2,99	193,50±3,46 204,11±8,32
ПП 3, рабочий карьер, сосна	18,71±0,63 8,09±0,7	46,55±2,35 6,53±2,3	37,72±3,79 8,5±3,9	174,77±1,48 78,69±0,9	435,00±6,73 69,65±5,5
ПП 3, рабочий карьер, лиственница	13,38±0,70 3,86±0,59	28,80±2,49 -	16,19±4,04 4,34±3,69	95,92±1,06 56,53±0,74	215,72±6,20 286,21±6,27

Примечания. * – микроэлементы на поверхности листьев и хвои; ** – содержание микроэлементов внутри листьев и хвои.

Таблица 2

Содержание тяжелых металлов на поверхности и внутри растительных образцов в березняках Емельяновского лесничества, мг/кг абс. сухой массы

Местоположение, порода	Микроэлементы				
	Ni	Cu	Cr	Zn	Sr
ПП 1, береза, листья	9,96±0,58* 8,7±0,68**	52,37±2,19 -	8,24±3,37 4,63±4,25	141,02±1,16 122,06±1,43	97,80±4,72 575,44±9,77
ПП 2, береза, листья	14,11±0,70 18,66±0,77	61,74±2,62 1,88±2,69	7,45±3,38 5,57±4,49	151,59±1,41 93,09±1,22	78,11±5,19 593,20±10,34
ПП 2, лиственница	14,60±0,72 3,14±0,59	70,21±2,78 -	15,69±3,99 3,73±3,68	144,22±1,41 24,51±0,54	154,71±5,86 711,54±9,75
ПП 3, сосна	19,76±0,63 7,31±0,61	34,05±2,20 -	29,50±3,65 3,37±3,52	101,96±0,96 47,66±0,66	143,81±5,12 65,51±4,73
ПП 3, береза, листья	15,16±1,00 19,13±0,57	65,19±3,82 -	15,61±5,54 5,40±3,84	150,42±2,03 113,74±1,02	88,87±7,64 370,82±60,4

Примечания. * – микроэлементы на поверхности листьев и хвои; ** – содержание микроэлементов внутри листьев и хвои.

Таблица 3

Содержание тяжелых металлов на поверхности и внутри растительных образцов в березняках Юкеевского лесничества, мг/кг абс. сухой массы

Местоположение, порода	Микроэлементы				
	Ni	Cu	Cr	Zn	Sr
ПП 2, береза, листья	0,58±1,10* 3,34±0,45**	2,79±4,23 -	0,83±6,58 0,33±2,74	7,87±2,54 34,71±0,84	6,70±9,22 82,51±4,60
ПП 2, береза, ветки	0,45±0,58 1,08±0,44	3,01±2,73 -	0,73±3,41 2,45±2,81	16,01±4,25 31,27±0,78	9,92±7,51 24,70±3,88
ПП 3, береза, листья	0,48±0,70 1,93±0,40	2,87±3,67 -	0,50±3,67 0,43±2,41	12,25±7,06 14,36±0,49	7,57±9,33 15,18±3,25
ПП 3, береза, ветки	0,23±1,43 1,13±0,37	1,42±6,88 -	0,41±8,49 1,12±2,76	4,26±8,31 19,21±0,52	4,40±15,96 44,78±3,52
ПП 3, сосна	0,45±0,71	1,84±3,27	0,81±4,16	8,03±4,73	10,31±10,82

Примечание. * – микроэлементы на поверхности листьев, веток и хвои; ** – содержание микроэлементов внутри листьев и хвои.



Рис. 1. Налеты тонкодисперсной пыли на листьях березы, произрастающей в зоне работающего карьера

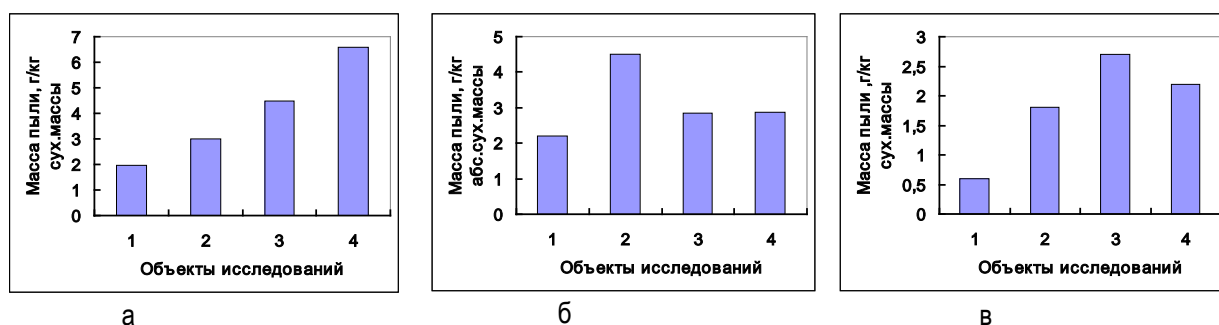


Рис.2. Накопление техногенной и природной пыли в березняках разнотравных, произрастающих в различных условиях: 1 – Юксеевское лесничество; 2 – Емельяновское лесничество; 3 – зона воздействия разрабатываемого известнякового карьера; 4 – зона воздействия карьера с золой; а – на листьях; б – на ветках; в – на хвое сосны

Содержание никеля на поверхности хвои и листы в зоне влияния известняковых карьеров варьирует от 12,16 до 47,33 мг/кг (табл.1). В зоне фоновых объектов в Емельяновском лесничестве содержание этого элемента изменяется от 9,96 до 33,23 мг/кг (табл.2), в Юксеевском лесничестве от 0,23 до 0,58 мг/кг абс. сухой массы (табл.3).

Накопления меди на поверхности ассимилирующих органов были отмечены по всем исследуемым объектам (табл. 1–3), тогда как проникновение меди внутрь листьев и хвои значительно меньше. В растительных образцах в зоне влияния известняковых карьеров содержание меди установлено в пределах от 4,25 до 80,86 мг/кг абс.сухой массы. В фоновых объектах Емельяновского лесничества меди содержится от 34,05 до 76,75 мг/кг и в Юксеевском лесничестве от 1,42 до 3,01 мг/кг абс. сухой массы.

Содержание хрома в зоне влияния известняковых карьеров изменяется почти в таких же пределах, что и никеля, – от 16,19 до 45,74 мг/кг абс. сухой массы. В Емельяновском лесничестве на поверхности листьев и хвои хрома содержится от 7,45 до 51,18 мг/кг и в Юксеевском лесничестве от 0,41 до 0,83 мг/кг абс. сухой массы.

Концентрация цинка в зоне влияния известняковых карьеров изменяется от 66,64 до 174,77 мг/кг сухой массы. В фоновых объектах цинк присутствует в следующих количествах: в Емельяновском лесничестве от 101,96 до 205,07 мг/кг, а в Юксеевском лесничестве – от 4,26 до 16,01 мг/кг абс. сухой массы.

Стронций на поверхности хвои и листьев содержится в максимальном количестве по сравнению с другими исследованными элементами по всем объектам исследования. Так, в зоне влияния карьеров содержание варьирует от 169,05 до 625,06 мг/кг абс. сухой массы. В условиях фона содержание хрома изменяется в Емельяновском лесничестве от 78,11 до 154,11 мг/кг, а в Юксеевском лесничестве от 4,40 до 10,31 мг/кг абс. сухой массы.

Накопление и вариабельность элементов на поверхности растительности в зоне влияния известняковых карьеров, цементного завода и ТЭЦ-2 происходят вследствие значительного их поступления с промышленных объектов. В условиях фона в березняках Юксеевского лесничества их содержание в основном зависит от поступления из почвы. В Емельяновском лесничестве завышенные количественные показатели накопления тяжелых металлов на поверхности объясняются близостью автомобильных магистралей с интенсивным движением. Как известно, в бензиновых выхлопах автотранспорта присутствует более 200 химических веществ, в том числе и тяжелые металлы [5–7].

В листьях березы повислой и хвое сосны обыкновенной в насаждениях в районе воздействия известнякового карьера были обнаружены максимальные величины содержания никеля, хрома и цинка (см. табл. 2).

Накопление меди в хвое и листьях в зоне влияния карьеров было выявлено в образцах листьев и хвои на пробных площадях 1 и 3 (см. табл.1). В контроле содержание этого элемента установлено только в листьях березы повислой на ПП 2 в березняках Емельяновского лесничества (см. табл.2). Неравномерность поглощения меди проявляется, вероятно, из-за очень сложных процессов взаимодействия микроэлементов, которые могут быть как антагонистическими, так и синергическими. Наибольшее число антагонистических

реакций наблюдается для Fe, Mn, Cu, и Zn, которые, очевидно [8], являются ключевыми элементами в физиологии растений.

Как показали результаты исследований, в растительных образцах присутствует значительное количество стронция по всем исследуемым объектам. Так, в зоне влияния известняковых карьеров содержание стронция варьирует от 65,74 до 667,35 мг/кг абс. сухой массы, в условиях фона Емельяновского лесничества – от 64,96 до 711,54 мг/кг, а в Юксеевском лесничестве от 15,18 до 82,51 мг/кг абс. сухой массы. Высокое содержание этого элемента можно объяснить значительным природным содержанием его в карбонатных породах биогехимических провинций региона [9] и наличием в окрестностях г. Красноярска 64 геохимических аномалий [10].

Выводы. Таким образом, в результате исследований и анализа количественных характеристик аккумуляции пыли и тяжелых металлов выявлены общие и отличительные черты процесса их седиментации и накопления в вегетативных органах березы и сосны, произрастающих под влиянием известняковых карьеров, в сравнении с фоновыми условиями.

Так, в березняках разнотравных в зоне влияния карьера содержание пыли и тяжелых металлов значительно больше на поверхности листьев и хвои, чем в фоновых насаждениях. Особенности аккумуляции тяжелых металлов физиологически активными органами березы повислой и сосны обыкновенной обусловлены спецификой экологических условий произрастания березняков разнотравных в Красноярской лесостепи.

Литература

1. *Зубарева О.Н., Скрипальщикова Л.Н., Перевозникова В.Д.* Аккумуляция пыли компонентами березовых фитоценозов в зоне воздействия известняковых карьеров // Экология. – 1999. – № 5. – С. 339–343.
2. Санитарные правила в лесах Российской Федерации / Введены 27.01.98. – №1458. – М., 1998.
3. *Детри Ж.* Атмосфера должна быть чистой. – М.: Прогресс, 1973. – 380 с.
4. *Комиссаренков А.А., Андреев С.Б.* Рентгенофлуоресцентный метод анализа: методические указания к лабораторным работам / ГОУ ВПО СПб ГТУ РП. – 2008. – 36 с.
5. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие / под ред. *О.П. Мелехова и Е.И. Егоровой.* – М.: Академия, 2007. – 288 с.
6. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды Красноярского края в 2009 году». – Красноярск, 2010. – 232 с.
7. *Дурнев В.Ф.* Оценка состояния загрязнения атмосферного воздуха в Красноярске // Природные ресурсы Сибири: современное состояние и проблемы природопользования. – Новосибирск: Наука, 2010. – С. 156–167.
8. *Кабата-Пендиас А., Пендиас Х.* Микроэлементы в почвах и растениях: пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 439 с.
9. Вредные химические вещества / *А.Л. Бандман* [и др.]. – Л.: Химия, 1988. – 512 с.
10. *Ершьева О.В.* Загрязнение почв и растительного покрова тяжелыми металлами в окрестностях Красноярска // Непрерывное экологическое образование и экологические проблемы: сб. ст. по мат-лам Всерос. науч.-практ. конф. Т.2. – Красноярск: Изд-во СибГТУ, 2004. – С.169–174.



УДК 598.812(571.51)

А.Н. Евтихова, А.П. Савченко

К БИОЛОГИИ БЕРЕГОВОЙ (*RIPARIA RIPARIA* L., 1758) И БЛЕДНОЙ (*RIPARIA DILUTA* SHARPE ET WYATT, 1893) ЛАСТОЧЕК ОСТРОВНЫХ ЛЕСОСТЕПЕЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ СИБИРИ

В статье обсуждаются фенология, закономерности распространения, а также некоторые экологические и биологические особенности бледной и береговой ласточек на юге Центральной Сибири.

Ключевые слова: береговая ласточка, бледная ласточка, биология, фенология, распространение, миграции, прилет, размножение, птенцы.

A.N. Evtikhova, A.P. Savchenko

TO THE BIOLOGY OF COMMON SAND MARTIN (*RIPARIA RIPARIA* L., 1758) AND PALE MARTIN (*RIPARIA DILUTA* SHARPE ET WYATT, 1893) IN CENTRAL SIBERIA INSULAR FOREST-STEPPE

Phenology, distribution area regularities and some ecological and biological peculiarities of Common Sand Martin and Pale Martin on the Central Siberia South are discussed in the article.

Key words: Common Sand Martin, Pale Martin, biology, phenology, distribution area, migrations, arrival, reproduction, nestlings.

Введение. До настоящего времени в литературе недостаточно сведений относительно экологических особенностей двух близкородственных видов – бледной и береговой ласточек. Признание видовой самостоятельности *Riparia diluta* [6, 7] не способствовало накоплению сведений по биологии этого вида; как и в предыдущий период, они остаются крайне фрагментарными. Одна из причин этого – невозможность дистанционного разграничения видов. На всем протяжении своего ареала в Центральной Сибири бледная и береговая ласточки часто встречаются совместно, образуя в том числе и смешанные поселения.

Цель исследований. Выявление особенностей биологии береговой и бледной ласточек, выделенных в качестве самостоятельных видов рода *Riparia*.

Материал и методы исследований. В основу настоящей работы положены материалы, собранные в период 2008–2011 гг., а для сравнения – многолетние (1983–2005 гг.) наблюдения за их постгнездовыми кочевками и миграциями птиц, выполняемые в рамках целевой программы кафедры прикладной экологии и ресурсоведения. Изучены также сборы Зоологического музея МГУ (278 экз.), ИСиЭЖ (17 экз.), СФУ (58 экз.), дополнительно коллектировано 73 экз.

Территориально в последние годы исследованиями были охвачены в основном островные лесостепи Центральной Сибири, где было осмотрено 58 колоний и окольцовано 4520 ласточек, проведены наблюдения за 50 гнездами. Для установления видовой принадлежности птиц отлавливали паутинными сетями. Накопление и обработка данных выполнены с использованием компьютерных программ Statistica 6.0, MS Excel, Photoshop 7.0.

Результаты исследований и обсуждение. По результатам генетических исследований, проникновение на европейский континент предковой формы береговой ласточки произошло между поздним плиоценом и средним плейстоценом [15]. Его рефугиумом, вероятно, служил Берингов пролив, который в течение одного из периодов потепления соединял материковые плиты Евразии и Северной Америки. Первоначально расселение предковой формы в Палеарктике шло в западном – юго-западном направлении. Видообразование бледной ласточки связано с аридными условиями, которые в ледниковый период сформировали на севере Центральной Азии зону тундро-степи, откуда она расселялась на север. Современный ареал вида в Центральной Сибири по долине Енисея доходит до 60°-й параллели [13].

На юге Центральной Сибири бледная ласточка симпатрично встречается с береговой, но численно *R. diluta* преобладает. У Красноярска в настоящее время обилие бледной ласточки также выше, хотя Р.Н. Мекленбурцев (1954) в начале XX в. писал о том, что «в районе Красноярска бледная форма почти полностью заменяется типичной».

На территории островных лесостепей Центральной Сибири из 58 обследованных нами колоний 11 оказались смешанными, 9 принадлежали береговой ласточкам, а все остальные (65,5 %) – бледным. Численность колоний бледной ласточки достигала нескольких тысяч птиц. В окрестностях г. Красноярска отмечена колония, состоящая из 2–3 тыс. птиц. Таких больших колониальных поселений береговой ласточки на этой территории нами не найдено, число нор данного вида не превышало 150. Кроме того, даже ближе к границе своего ареала, по р. Ангаре, бледная ласточка более многочисленна и образует колонии численностью 400–500 и более пар.

Недавно бледную ласточку зарегистрировали на гнездовании в Новосибирской области [3], где ранее её не отмечали. Очевидно, что этот вид наряду с другими [4, 12] в настоящее время расширяет свой ареал и стал более многочислен в степных и лесостепных районах Центральной Сибири. Границы его расселения соотносятся с палеогеографическими данными. Из-за отсутствия горной изоляции в конце третичного периода на юге региона влияние Внутренней Азии распространялось до широты современной р. Ангары [1].

Тяготение рассматриваемых видов ласточек к определенным экологическим условиям прослеживается и в настоящее время. Так, колонии бледной ласточки чаще расположены вдали от водоемов (например, на склонах карьеров), тогда как все найденные нами колонии береговой были расположены на речных обрывах. Можно предположить, что бледная ласточка скорее всего принадлежит к монгольскому типу фауны, а не к голарктическому, как это принято в настоящее время [2, 4, 14]. Современное расположение областей зимовок достаточно четко укладывается в представление о роли дизъюкций ареалов, вызванных оледенениями в четвертичный период [9, 10]. Одни зимовки расположены в Южной и Юго-Восточной Азии, в то время как другие – на африканском континенте.

В соответствии с расстоянием до мест зимовки изменяются и основные фенологические даты прохождения миграций бледной и береговой ласточек. На Чокпакском перевале ласточки появляются в первой-второй декадах апреля, пик пролета приходится на первую пятидневку мая. Заканчивается он во второй-третьей декадах мая [5]. Прилет птиц на территорию юга Центральной Сибири растянут более чем на две недели. Весной на оз. Сорбулак 17 мая 1984 г. и 21 мая 1983 г. были окольцованы ласточки, которых отловили 28 июня 1985 г. и 07 июля 1983 г. недалеко от г. Красноярска.

Однако прилет первых бледных ласточек в окрестностях города на протяжении ряда лет приходится на 8–10 мая. Сначала птицы появляются в колониях, расположенных по берегам крупных рек, так как, по-видимому, с одной стороны, их направляющие линии служат для птиц ориентирами, а с другой – экологическими руслами пролета. У береговой ласточки все фенологические даты в среднем были смещены на 7–11 дней. Э.И. Гаврилов и А.П. Гисцов (1985) также указывали и на то, что в большинстве случаев береговые ласточки попадались в ловушки спустя 5–20 дней после появления бледных. Период активности семенников у береговой ласточки также смещен на более позднее время. Максимум их развития у бледной ласточки происходит в начале июня, а у береговой – во второй декаде этого месяца (рис. 1).

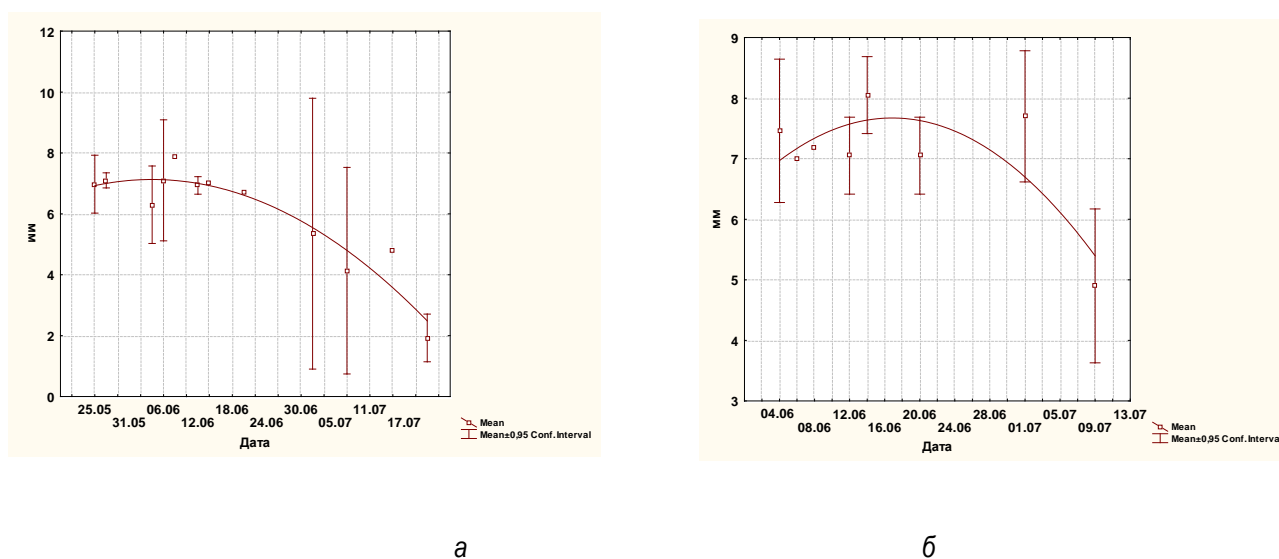


Рис. 1. Развитие семенников ласточек на юге Центральной Сибири: а – *R. diluta*; б – *R. riparia* (измерялась длина правого семенника)

Погодные явления, как показали наблюдения 2010–2011 гг., могут оказывать существенное влияние на биологию ласточек. В конце первой – начале второй и конце второй–начале третьей декад мая среднесуточные температуры в 2010 г. были значительно ниже среднестатистических (рис. 2). И хотя прилет первых береговых ласточек по руслу Енисея в пределах островных лесостепей Центральной Сибири наблюдали в те же сроки (9 мая), к рытью норок птицы приступили значительно позже, чем в предыдущие годы. Возможно, для части птиц было характерно явление обратной миграции. В этот год появление птиц на колониях и начало строительства нор было смещено более чем на 1,5 недели и совпало с установлением среднесуточных температур воздуха выше 10° С. В 2011 г. температура конца первой – начала второй декад мая также была ниже среднемноголетней.

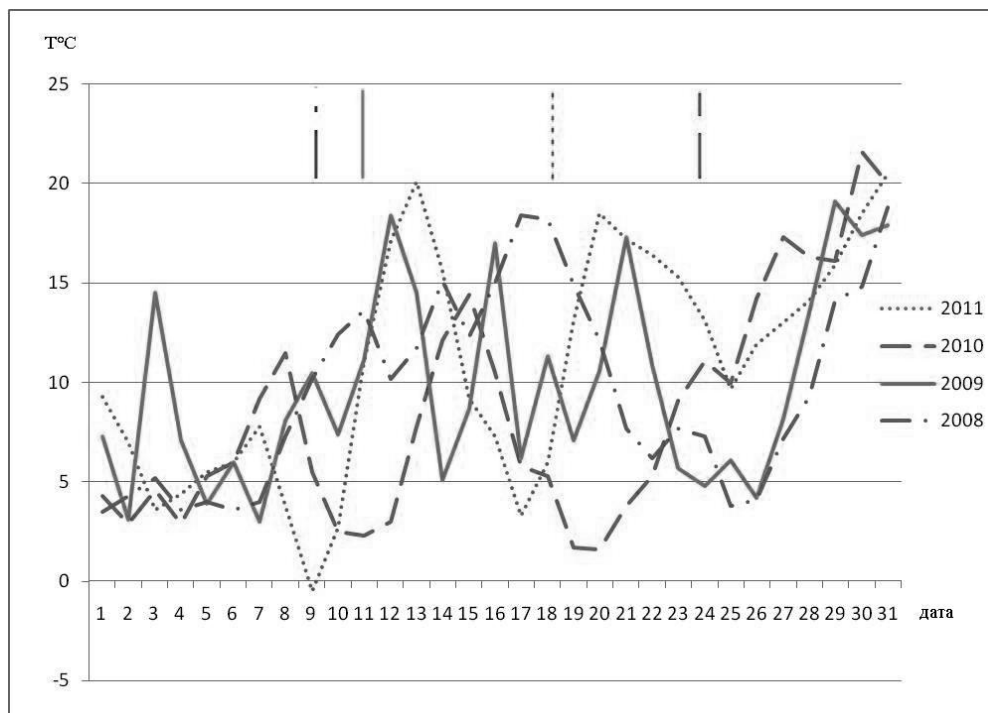


Рис. 2. Среднесуточная температура мая 2008–2011 гг. в окрестностях г. Красноярска и начало строительства нор у *R. diluta* (вертикальные линии)

Появление первых бледных ласточек в колониях на широте г. Красноярска в 2011 г. отмечено нами 13 мая, а к рытью нор они приступили 17–18 мая, после установления среднесуточных температур выше 10° С. Береговые ласточки были отмечены нами в колониях 19 мая, и часть птиц приступила к рытью нор в первых числах июня.

Первые яйца в гнездах бледных ласточек в 2010 г. отмечены нами 5 июня, а формирование полных кладок – 10–20 июня; в 2011 г. – 30 мая–1 июня и 6–17 июня соответственно. Появление птенцов у бледной ласточки на широте г. Красноярска в 2010 г. было зарегистрировано 21 июня, в 2011 г. – 16 июня. Вылетать из гнезд птенцы начали на 15–18-й день. Пик массы тела птенцов бледной ласточки приходится в среднем на 14–16-й день после вылупления. На 21-й день масса тела молодых уже практически не отличается от массы тела взрослых птиц (рис. 3, а).

Появление первых птенцов береговой ласточки в смешанных колониях в 2011 г. отмечено нами 24 июня, пик массы их тела зарегистрирован на 15–16-й день после вылупления. Покидают гнездо молодые на 20–21-й день (рис. 3, б).

Интересно отметить, что в то время как в колониях бледной ласточки происходил вылет птенцов, в смешанном поселении на р. Каче нами были обнаружены свежие кладки. Вероятно, это связано с более поздним прилетом береговых ласточек, так как причин, которые бы могли вызвать появление повторных кладок, отмечено не было.

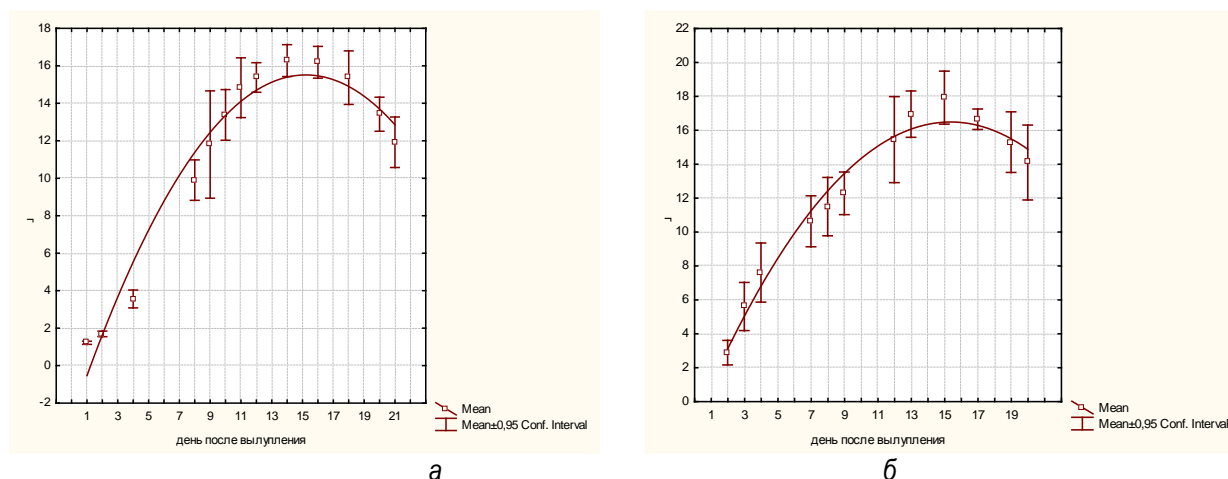


Рис. 3. Развитие птенцов ласточек на юге Центральной Сибири: а – *R. Diluta*; б – *R. riparia*

Отлет ласточек из островных лесостепей Центральной Сибири начинается уже в конце июля. В Ачинской лесостепи скопления бледных ласточек на проводах (вне колонии) численностью до 100 и более особей мы отмечали 23 июля 2010 г. Интенсивный пролет шел в первой половине августа, а в первых числах месяца большинство колоний уже опустело, лишь в нескольких из них держалось по 30–40 особей. Последние бледные ласточки в Красноярской лесостепи покинули колонию 27 августа. Первые предотлетные скопления береговых ласточек отмечены в последних числах июля, а интенсивный пролет – во второй половине августа. Пролет северных популяций этого вида в лесостепи наблюдали в первой декаде сентября.

Последовательность расформирования колоний в летне-осенний период соответствует их образованию весной. Одну колонию могут населять птицы из разных пространственных группировок, поэтому в поселении нередко встречаются разновозрастные птенцы. Примечательно, что у пос. Удачный, где часть колонии была перекрыта строительными сооружениями, одни птицы отлетели в первых числах августа, другие – в последних. Также в 2008 г. по р. Каче нами найдена колония, которая четко была дифференцирована по возрасту птенцов. В одной половине они были 12–14-, в другой – 4–5-дневные. Признаков обрушения колонии, что могло бы вызвать поздние кладки, мы не нашли.

Отмечено, что нередко ласточки довольно долго держатся в предотлетных скоплениях. Так, на оз. Хадын (Тува) птица, окольцованная нами 15 июля 1987 г., была повторно отловлена там же через 23 дня (08 августа 1987 г.). Молодая бледная ласточка с о. Татышева, окольцованная 17 июня 1983 г., была отловлена на Чокпакском перевале лишь 12 сентября 1983 г. Как свидетельствуют повторные отловы птиц, ласточки могут менять гнездовые колонии, перемещаясь при этом на довольно значительные расстояния. Например, бледная ласточка, окольцованная в колонии у пос. Усть-Абакан 21 июля 1984 г., была поймана в карьере у пос. Терентьево 2 июля 1986 г. Удаление от предыдущего места кольцевания по прямой составило более 250 км. Отмечено также, что и молодые колониальные птицы могут перемещаться на относительно дальние расстояния. Так, окольцованная нами молодая *R. diluta* через несколько дней была отловлена в другой колонии в 10–15 км от прежней.

Таким образом, бледная и береговая ласточки, выделенные в качестве самостоятельных видов, проявляют не только сохраняющуюся связь с определенным типом биотопов, что свидетельствует о явно дивергентном характере видообразования в различных по природным условиям типах ландшафтах, но и характеризуются явно отличным набором адаптаций репродуктивного цикла.

Литература

1. Антипова Е.М. Флора северных лесостепей Средней Сибири: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Томск, 2008. – 35 с.
2. Бабенко В.Г. Становление и динамика авифауны на зоогеографических рубежах (на примере Нижнего Приамурья): дис. ... д-ра биол. наук. – М., 2003. – 330 с.
3. Балацкий Н.Н. Таксономический список птиц Новосибирской области // Рус. орнитол. журн. – 2006. – Вып. 15 (324). – С. 643–664.
4. Баранов А.А. Пространственно-временная динамика биоразнообразия птиц Алтай-Саянского экорегиона и стратегия его сохранения: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Улан-Удэ, 2007. – 48 с.

5. Гаверилов Э.И., Гисцов А.П. Сезонные перелеты птиц в предгорьях Западного Тянь-Шаня. – Алма-Ата: Наука, 1985. – С. 84–91.
6. Гаверилов Э.И., Савченко А.П. О видовой самостоятельности бледной ласточки // Бюл. МОИП, Отд. биол. – М., 1991. – Т. 96. – Вып. 4. – С. 34–44.
7. Горошко О.А. О таксономическом статусе бледной (береговой?) ласточки *Riparia (Riparia?) diluta* (Sharpe et Wyatt, 1893) // Рус. орнитол. журнал. – М., 1993. – Т. 2. – Вып. 3. – С. 303–323.
8. Мальчевский А.С. К вопросу о степени постоянства территориальных связей птиц // Рус. орнитол. журнал. – 2001. – Вып. 150. – С. 547–555.
9. Матюшкин Е.Н. Европейско-восточноазиатский разрыв ареалов наземных позвоночных // Зоол. журн. – 1976. – Т. 55. – Вып. 9. – С. 1277–1291.
10. Матюшкин Е.Н. Антагонистические типы разорванных ареалов в фауне Палеарктики и сопряженность их исторической динамики // VIII Всесоюз. зоогеогр. конф.: тез. докл. – М., 1984. – С. 210–211.
11. Мекленбурцев Р.Н. Ласточковые // Птицы Советского Союза / под ред. Г.П. Дементьева, Н.А. Гладкова. – М.: Сов. наука, 1954. – Т. 6. – С. 729–741.
12. Савченко А.П. Миграции наземных позвоночных Центральной Сибири и проблемы экологической безопасности: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Улан-Удэ, 2009. – 50 с.
13. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий (в границах СССР как исторической области). – М.: ИКЦ «Академкнига», 2003. – С. 362–364.
14. Штегман Б.К. Основы орнитогеографического деления Палеарктики // Фауна СССР. Птицы. – М.; Л.: Изд-во АН СССР. – 1938. – Т.1. – Вып.2. – С. 1–76.
15. Pleistocene evolution of closely related sand martins *Riparia riparia* and *R. diluta* / A. Pavlova [et al.] // Molecular Phylogenetics and Evolution. – 2008. – Vol. 48. – P. 61–73.



УДК 597.153.:591.524.1

Д.К. Кожаева, С.Ч. Казанчев,
А.А. Казанчева

АУТЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ, ДИВЕРГЕНЦИЯ И КОНВЕРГЕНЦИЯ СЕМЕЙСТВА *CYPRINUS CARPIO* L.

В статье приводится комплексный анализ закономерностей формирования и использования биопродукционного потенциала экосистемы прудов при совместном выращивании карповых рыб, их оптимального соотношения, способствующего повышению биопродуктивности водоемов, и разработка эколого-биологических основ развития пресноводной ихтиофауны водоемов Кабардино-Балкарской Республики.

Ключевые слова: чешуйчатый и зеркальный карп, аутэкология, экосистема прудов, биопродуктивность, дивергенция, конвергенция.

D.K. Kozhayeva, S.Ch.Kazanchev,
A.A.Kazancheva

OUTEKOLOGICAL CONDITIONALITY, DIVERGENCE AND CONVERGENCE OF *CYPRINUS CARPIO* L. FAMILY

The complex analysis of formation regularity and ponds ecosystems bio-productive potential usage while growing carp fish jointly, their optimal correlation contributing to the reservoirs fish productiveness increase is given in the article. The working-out of the ecological and biological fundamentals for the freshwater ichthyofauna development in Kabardino-Balkarian republic reservoirs is presented.

Key words: scaly and mirror carp, outecology, ponds ecosystem, bio-productivity, divergence, convergence.

Введение. Карп – основной объект рыборазведения в нашей стране, так как отличается быстрым ростом и ранним половым созреванием, большой высотой и толщиной тела и компактностью. Он не прихотлив к условиям обитания [3, 6, 9, 15].

В настоящее время в прудовых хозяйствах нашей страны разводят несколько пород карпа. По вкусовым качествам все породы карпа имеют одинаковую ценность, но несколько отличаются по мясности, про-

центу съедобных частей тела, темпу роста и плодовитости (рабочей и относительной). Однако чешуйчатые и зеркальные карпы считаются наиболее стойкими к неблагоприятным условиям обитания.

Поэтому для Кабардино-Балкарской Республики с резко континентальным климатом вопрос рационального использования популяции аквакультуры для увеличения биологических ресурсов водоемов является весьма актуальным.

Цель исследований. Дать биологическую оценку рабочей и относительно рабочей плодовитости самок чешуйчатого и зеркального карпа и на основе этого разработать концепцию управления биопродуктивностью водоемов.

Материал и методика исследований. В период с 2001 по 2009 г. в условиях Кабардино-Балкарской Республики нами была проведена серия опытов, имевших своей задачей дать эколого-биологическую оценку двух пород карпа и изучить эффективность их влияния на биологические ресурсы водоемов. Исходным материалом для работы послужили местный чешуйчатый карп и разбросанный зеркальный карп, завезенные из Краснодарского края в 2002 году. Потомство карпа получили от производителей в возрасте 34–40 месяцев как естественным, так и заводским методом.

Взятие зрелых половых продуктов у производителей рыб, осеменение икры и подготовка ее к инкубации проводили по методике [2] в модификации [16].

Величину рабочей и относительно рабочей плодовитости самок устанавливали объемным и весовым методом [1, 4, 12].

Основные промеры для установления характера роста и оценки экстерьера карпов проведены по методике [8].

Упитанность рыб определяли по Фультану: $K = M \cdot 100 / L^3$, где K – коэффициент питательности; M – масса одной рыбы, г; L – длина одной рыбы, см.

Для определения значимости отдельных факторов в комплексе данные обрабатывались методом многофакторной корреляции [14].

Результаты исследований. Нами были подобраны полноценные и зрелые производители, у которых половые продукты (икра и молоки) пригодны для оплодотворения заводским методом.

Характеристика производителей, используемых в опыте, приведена в таблице 1.

Таблица 1

Характеристика производителей, используемых в опыте

Порода	n	Масса, г	Промеры			Индексы		
			Длина (L), см	Высота тела (H), см	Длина головы (C), см	L:H	C:L	K _y
Чешуйчатый карп: самки	48	2207,4±103,4	40,8±2,3	13,3±0,9	9,7±0,4	3,06	23,8	3,25
	64	1908,1±93,8	39,7±1,9	12,5±0,8	8,9±0,4	3,18	22,4	3,04
Зеркальный карп: самки	48	2435,4±116,2	41,6±2,1	15,6±0,8	11,4±0,5	2,66	27,4	3,38
	64	2009,9±84,5	39,5±1,8	14,0±1,1	9,9±0,5	2,82	25,1	3,26

Данные таблицы 1 указывают на определенные экстерьерные особенности чешуйчатых и зеркальных карпов. Самки и самцы зеркального карпа имели большую массу, меньший индекс прогонности, отличались лучшей упитанностью. По своим экстерьерным признакам чешуйчатый карп приближается к сазану.

По рабочей и относительно рабочей плодовитости самки чешуйчатого и зеркального карпа имели также определенные различия (табл.2).

Более высокой рабочей и относительно рабочей плодовитостью, как при естественном, так и при искусственном нересте, характеризовались самки зеркального карпа (табл.2). Различия эти статистически достоверны для рабочей плодовитости ($P < 0,001$).

При естественном нересте отмечалась более высокая рабочая и относительно рабочая плодовитость в обеих опытных группах.

У самок чешуйчатого карпа эта разница по рабочей плодовитости составила 19,8% и относительно рабочей плодовитости – 8,4%, у самок зеркального карпа соответственно 16,9 и 1,1%. Разбросанные зеркальные карпы имели и меньший коэффициент вариации по рабочей плодовитости.

Таблица 2

Рабочая и относительная плодовитость чешуйчатого и зеркального карпа

Порода	Рабочая плодовитость, тыс.шт.		Относительная рабочая плодовитость, тыс. шт/кг	
	M ± m	Cv	M ± m	Cv
Естественный нерест				
Чешуйчатый карп	284.0±13.88	25.8	116.4±6.50	18.9
Зеркальный карп	376.2±14.05	19.7	124.6±5.0	17.6
Заводской нерест				
Чешуйчатый карп	237.2±16.10	30.21	107.4±5.63	22.3
Зеркальный карп	321.7±5.65	22.4	120.8±5.38	20.1

В целом коэффициент вариации по рабочей плодовитости для обеих пород был ниже, чем это отмечено [5, 13] для Краснодарского края. Это, видимо, связано с аутоэкологическими факторами Кабардино-Балкарской Республики, в основном с температурным – одним из самых мощных факторов среды, определяющих уровень и границы жизнедеятельности организма, а интенсивность обмена представляет собой общий показатель, интегрально отражающий совокупность морфофизиологических свойств каждого объекта. При повышении температуры среды возрастает плодовитость ихтиофауны [7, 11].

В ходе опытов нами изучены морфологические показатели икры и ее химический состав, а также данные по оплодотворяемости икры и жизнеспособности эмбрионов во время инкубации.

Установлено, что по размерам овулировавшей икры между чешуйчатым и зеркальным карпами имеются достоверные различия (табл.3). Более крупной икрой отличались самки зеркального карпа.

Таблица 3

Размеры овулировавших икринок чешуйчатого и зеркального карпов

Порода	Сухое вещество		Масса, мг	
	M ± m	Cv	M ± m	Cv
Чешуйчатый карп	1,29 ± 0,01	10,97	1,75 ± 0,01	11,64
Зеркальный карп	1,34 ± 0,01	10,76	1,88 ± 0,02	12,35

Судя по коэффициенту вариации, степень изменчивости диаметра и массы икринок ихтиофауны обеих групп была примерно одинаковой.

При анализе химического состава овулировавшей икры выявлено, что присутствуют определенные различия между двумя породами по ряду показателей, характеризующих содержание отдельных групп питательных веществ (табл.4).

Таблица 4

Химический состав овулировавшей икры, % на сырое вещество

Порода	Сухое вещество		Белок		Жир	
	M ± m	Cv	M ± m	Cv	M ± m	Cv
Чешуйчатый карп	26,5±0,15	3,3	18,1±1,12	4,27	5,27±0,14	7,78
Зеркальный карп	27,3±0,28	5,18	18,67±0,11	4,11	5,22±0,12	6,27

В икре самок зеркального карпа содержалось больше сухого вещества и белка ($P < 0,05$ по сухому веществу и $P < 0,001$ по белку). Различия в содержании жира были незначительны.

Жизнеспособность потомства оценивали по показателям оплодотворяемости икры, ее выживаемости во время инкубации и на этапе от выклева эмбрионов до перехода их на активное питание (табл. 5).

При анализе результатов исследований мы имели в виду, что жизнеспособность эмбрионов является одним из критериев аутоэкологической обусловленности использования биологических ресурсов водоемов. Однако при этом следует принимать во внимание влияние температуры на скорость метаболических реакций.

Оплодотворяемость икры и выживаемость эмбрионов при различных вариантах скрещивания, %

Варианты опыта ♀♂	Номер опытов	Оплодотворяемость икры		Отход эмбрионов за инкубацию		Отход эмбрионов от выклева до начала активного питания	
		M ± m	Cv	M ± m	Cv	M ± m	Cv
I (2 x ч)	80	90,1 ± 1,31	12,91	26,4 ± 0,6	20,22	11,8 ± 0,3	22,6
II (3 x 3)	80	83,5 ± 1,25	13,38	37,3 ± 0,8	19,1	16,4 ± 0,4	21,7
III (ч x 3)	64	92,6 ± 1,74	15,03	22,7 ± 0,74	26,07	10,1 ± 0,35	27,7
IV (3 x ч)	64	87,6 ± 1,81	16,43	28,8 ± 0,85	23,6	10,3 ± 0,4	24,1

Эмбриональное развитие ихтиофауны может нормально протекать в строго определенных границах аутоэкологии, за пределами которых оно прекращается. В период эмбриогенеза для нормального развития каждого вида ихтиофауны имеется свой нижний и верхний пределы температуры.

Изучение чувствительности зародыша к повреждающему действию факторов внешней среды показало, что на разных этапах эмбриогенеза она неодинакова. Установлена высокая чувствительность ихтиофауны к температуре в начале эмбриогенеза, о чем свидетельствуют данные таблицы 5.

Жизнеспособность потомства в эмбриогенезе, как показали исследования, зависит от степени сочетаемости пород, что необходимо учитывать при подборе ихтиофауны для эффективного использования биологических ресурсов водоемов. Принимая во внимание большое число проведенных скрещиваний и оцененных по этому показателю рыб, можно считать, что полученные различия в оплодотворяемости икры и жизнеспособности эмбрионов между анализируемыми вариантами скрещивания можно объяснить эффектом гетерозиса в помесных группах.

Оплодотворяемость икры оказалась наиболее высокой в варианте (III (ч x 3)) скрещивания самок чешуйчатого карпа с самцами зеркального карпа, несколько ниже она была у чешуйчатых карпов. Различия между двумя этими вариантами оказались недостоверными. Наиболее низкая оплодотворяемость икры наблюдалась при спаривании зеркальных карпов (II (3 x 3)). Следует отметить, что потомство зеркальных карпов имело и более низкую жизнеспособность на всех стадиях эмбрионального и постэмбрионального развития. Так, отход эмбрионов в этом варианте спаривания за период инкубации составил 37,3%, что на 8,5–14,6% выше по сравнению с данными показателями в других опытных группах; отход на этапе эндогенного метания также был более высоким (16,4%). У помесей, полученных от скрещивания самок зеркального карпа с самцами чешуйчатого карпа (IV (3 x ч)), жизнеспособность оказалась значительно выше.

Возможно, что на выживаемость зеркального карпа и результаты его скрещивания с местным карпом оказало влияние длительное разведение в локальных стадах [10, 13]. Количество выклюнувшихся личинок с различными уродствами было в этом варианте опыта наиболее высоким и составило в отдельных сериях 7,3–10,5%. У чешуйчатого карпа число уродливых личинок колебалось от 2,3 до 6,4%. Помеси по этому показателю занимали промежуточное положение.

Продолжительность инкубации икры чешуйчатого и зеркального карпов была примерно одинаковой (1590 и 1670 градусоv-г), в вариантах опыта с помесями она была короче и составляла 1570 и 1600 градусоv-г. В данном случае наблюдается стопроцентная конвергенция.

Выклюнувшиеся эмбрионы имели различия по средней массе тела. В период эндогенного питания разница между опытными группами несколько возросла, что связано с неодинаковым приростом массы.

Наиболее интенсивный прирост (табл.6) был отмечен у помеси следующего варианта скрещивания (самки чешуйчатой x самцы зеркальной породы).

Прирост массы эмбрионов в период эндогенного питания, мг

Варианты опыта ♀♂	Масса эмбрионов при выклеве		Масса эмбрионов при переходе на активное питание		Прирост за период эндогенного питания	
	M ± m	Cv	M ± m	Cv	мг	%
I (ч x ч)	1,05 ± 0,01	13,93	1,59 ± 0,03	15,1	0,54	51,4
II (3 x 3)	1,12 ± 0,01	12,12	1,73 ± 0,03	13,9	0,61	54,5
III (ч x 3)	1,04 ± 0,01	15,15	1,77 ± 0,04	18,1	0,73	70,2
IV (3 x ч)	1,14 ± 0,01	14,20	1,8 ± 0,04	18,0	0,66	57,9

Итак, из краткого анализа данных следует, что выбор аквакультуры оказывает большое влияние на использование биологических ресурсов водоемов. Поэтому при организации аквакультуры в водоемах Кабардино-Балкарской Республики для повышения его эффективности необходимо изучить все многообразные формы связи, существующие между организмом и средой.

Выводы

1. На основании комплексных исследований нами сделана попытка оценить действие аутэкологических факторов на формирование экосистемы водоемов, рост гидробиологической продуктивности. С использованием комплексного анализа выработаны мероприятия по дальнейшему повышению биологических ресурсов водоемов.

2. Разработка теории экосистемы водоемов на современном этапе велась с учетом требований, предъявляемых биологически ценными организмами к среде, и их адаптивных возможностей.

3. Самки и самцы зеркального карпа имели большую массу, а также по плодовитости (рабочей и относительно рабочей) они превосходили чешуйчатого карпа.

Литература

1. Авдеева А.Т., Дмитриенко Ю.С. Особенности нереста карпа. – Рига, 1968. – 150 с.
2. Войнорович З.Э. Инкубация икры карпа // Рыбное хозяйство. – 1962. – № 9. – С. 16–18.
3. Дорохов С.М., Пахомов С.П., Поляков Г.Д. Прудовое рыбоводство. – М.: Высш. шк., 1981. – 238 с.
4. Жуковский Н.Д. Разведение карпа в прудах // Рыбное хозяйство. – 1934. – № 4. – С. 15–19.
5. Зонов А.С. О выживаемости эмбрионов карпа и ее связи с некоторыми показателями самок // Изв. Гос. НИОРХ. – 1999. – Т.88. – С.290.
6. Ильин В.М. Выращивание посадочного материала. – М.: Изд-во ВНИИПРХ, 1955. – С. 12–30.
7. Казанчев С.Ч. Характеристика зональных особенностей эколого-гидрохимического режима водоемов Кабардино-Балкарской Республики. – Нальчик, 2003. – С. 164
8. Катасанов В.Я. Инструкция по племенной работе с карпом в промышленных хозяйствах. – М.: Изд-во ВНИИПРХ. 1992. – С. 35–40.
9. Кожаева Д.К., Казанчев С.Ч., Казанчева Л.А. Естественная трофическая база сообщества прудовых рыб. Естественные и технические науки. – М.: Спутник, 2007. – № 1(27). – С. 72–74.
10. Биохимический состав и биологическая полноценность трофической базы водоемов / Д.К. Кожаева [и др.] // Сб. завершенных науч. работ в области АПК, рекомендуемых для внедрения в производство. – Нальчик, 2006. – С. 80–85.
11. Об особенностях экологической и биохимической адаптации некоторых популяций рыб к трофической цепи / Д.К. Кожаева [и др.] // Сб. завершенных науч. работ в области АПК, рекомендуемых для внедрения в производство. – Нальчик. 2006. – С. 85–87.
12. Никольский Г.В. Биология рыб. – М.: Советская наука, 1944. – 206 с.
13. Привезенцев Ю.А. Биологические основы выращивания карпа в условиях повышенных температур // Изв. ТСХА. – 2000. – Вып. 29. – С. 180–195.
14. Плохинский Н.А. Биометрия для биологов. – М.: Колос, 1970. – С. 152–160.
15. Суховерхов Ф.М. Прудовое рыбоводство. – М.: С.-х. лит., 1963. – 422 с.
16. Соловьев Т.Т. Прибор для счета мальков // Рыбоводство и рыболовство. – 1981. – № 3. – С. 7–10.



СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОТРЕБЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ РАСТИТЕЛЬНОЯДНЫМИ УЧАСТНИКАМИ ТУНДРОВОЙ БИОТЫ НА ЗИМНИХ ПАСТБИЩАХ ЗАПАДНОГО ТАЙМЫРА

В статье приведен анализ потребления тяжелых металлов (ТМ) различными представителями фауны Таймыра (млекопитающими и птицами). Выявлены различия в объемах потребления ТМ при кормлении, связанные с кормовой специализацией животных. Установлены значительные загрязнения ТМ растительных компонентов тундровой биоты, а также выявлена возможность использования модельных видов растений как индикаторов загрязнения животного мира.

Ключевые слова: Таймыр, дикий северный олень, белая куропатка, заяц-беляк, питание, тяжелые металлы, пастбища.

P.V. Kochkarev

THE COMPARATIVE ANALYSIS OF HEAVY METAL CONSUMPTION BY PHYTOPHAGOUS TUNDRA BIOTA PARTICIPANTS ON THE WESTERN TAIMYR WINTER PASTURES

The analysis of heavy metals consumption by various Taimyr fauna representatives (mammals and birds) is given in the article. Distinctions in volumes of heavy metals consumption in feeding, connected with animals' fodder peculiarities are revealed. Considerable heavy metals pollution of tundra biota vegetative components is determined. The possibility of plants modeling types usage as fauna pollution indicators is revealed.

Key words: Taimyr, wild reindeer, white partridge, white hare, nutrition, heavy metals, pastures.

Введение. Исследование природных популяций млекопитающих на предмет антропогенного воздействия на них, а особенно выбросов крупных промышленных предприятий, представляет интерес экологами и санитарно-гигиеническим, так как большинство крупных позвоночных используются человеком для питания.

Цель исследований. Провести анализ на присутствие тяжелых металлов (ТМ) в кормовых рационах трех растительноядных представителей фауны Таймыра. Выяснить, влияют ли избирательность потребления растительных кормов, различия в морфологии пищеварительной системы на аккумуляцию тяжелых металлов в организмах исследуемых животных, обитающих в одной биотопе.

Объекты и методы исследований. Для сравнительного анализа поступления микроэлементов, в том числе и тяжелых металлов, нами выбраны следующие животные объекты: дикий северный олень (*Rangifer tarandus* L.1758); заяц-беляк (*Lepus timidus* L.1758); белая куропатка (*Lagopus lagopus* Montin, 1776). Все эти представители животного мира Таймыра в основе своего рациона имеют растительную пищу.

Материал собран на территории Западного Таймыра в период с 2004 по 2011 год в местах зимних концентраций дикого северного оленя. Нами исследованы только взрослые животные старше двух лет, возраст оленей и зайца определяли по методике Г.А. Клевезаль (1988), возраст куропаток по толщине надклювья и весу. При добыче животных производилась морфометрическая обработка и отбирался материал для анализа на содержание микроэлементов. У каждого объекта для анализа бралось: содержимое желудка, у птиц содержимое зоба; печень, почки, сердце, мышцы, волос и перья; содержимое прямого кишечника (экскременты). На пробных площадках собирались растения, которые поедали животные в зимний период. В различных морфологических частях растений (стебель, почки, кора) определялось содержание тяжелых металлов.

Ввиду специфичности потребления кормов различными представителями фауны Таймыра мы провели анализ концентрации ТМ в частях растений. Уровень основных ТМ определялся методом атомно-абсорбционного спектрохимического анализа на спектрофотометре, в ветеринарных лабораториях службы ветеринарного надзора Красноярского края и в лаборатории референтного центра управления Россельхознадзора по Красноярскому краю.

Результаты исследований и их обсуждение. ТМ в содержимом желудка зайца-беляка и дикого северного оленя на зимних пастбищах достоверно различаются друг от друга, имеют положительную коррелятивную зависимость от уровня содержания тяжелых металлов в частях растений, используемых этими животными в корм ($r=0.68$, $p=0.03$).

Как показали наши исследования, на изучаемых биотопах уровень накопления тяжелых металлов растениями, как в видовом аспекте, так и в анатомических частях, различен (табл. 1).

Таблица 1

Содержание ТМ в различных частях растений на зимних пастбищах Западного Таймыра (мг/кг сухого вещества)

Место сбора материалов	Вид растения	Часть растения	Микроэлементы и тяжелые металлы					
			Hg	Pb	Cd	Cu	Ni	Fe
Западные зимние пастбища	Ольховник кустарниковый – <i>Duschekia fruticosa</i> (Rupr)	Побеги	0,003-0,005	0,02-0,05	0,2-0,95	5,8-12,5	2,3-4,8	9,6-25,3
		Почки	0,005-0,006	0,02-0,03	0,08-0,15	3,5-4,2	2,2-4,5	9,5-23,5
		Кора	0,004-0,006	0,34-0,9	0,15-0,22	10,2-16,1	1,4-3,6	65-112
	Ива сизая – <i>Salix glauca</i> L.	Побеги	0,004-0,006	0,009-0,05	0,2-0,82	11,9-13,8	1,6-5,2	3,9-29,7
		Почки	0,005-0,006	0,02-0,04	0,034-0,14	7,3-8,4	2,2-4,8	6,4-14,5
		Кора	0,003-0,006	0,25-0,54	0,21-0,56	8,9-12,4	2,1-3,1	45-87
	Ива арктическая – <i>Salix arctica</i> Pall	Побеги	0,002-0,003	0,01-0,05	0,08-0,12	10,2-12,1	1,9-5,1	42,3-76,2
		Почки	0,003-0,004	0,01-0,04	0,03-0,07	6,5-7,3	1,2-4,7	6,7-17,8
		Кора	0,004-0,005	0,12-0,35	0,26-0,46	7,8-10,5	2,5-3,8	56-95
	Осока – <i>Carex</i> (вид не определен)		0,005-0,007	0,05-0,09	0,08-0,16	9,5-12,3	1,9-4,2	33,6-185,6

Это, в свою очередь, сказывается на наличии тяжелых металлов в содержимом желудков (млекопитающих) и содержимом зоба (птицы) (табл.2).

Таблица 2

ТМ в пробах содержимого желудков и зобов, животных на зимних пастбищах Западного Таймыра (мг/кг сухого вещества)

Объект животного мира	Микроэлементы					
	Ars	Pb	Cd	Co	Ni	Fe
	M±m Lim	M±m Lim	M±m Lim	M±m Lim	M±m Lim	M±m Lim
Дикий северный олень (n=18)	0,006±0,001 0,005-0,009	1,0±0,15 0,9-1,68	0,19±0,08 0,07-0,32	0,2±0,04 0,15-0,26	1,9±0,35 1,26-3,1	152±15 111-181
Зяец-беляк (n=21)	>0,083	0,65±0,07 0,38-1,03	0,18±0,04 0,1-0,24	0,17±0,03 0,13-0,24	2,2±0,45 1,4-3,4	115±18 98-142
Белая куропатка (n=16)	>0,083	0,23±0,04 0,18-0,75	0,12±0,02 0,09-0,17	0,09±0,01 0,06-0,12	1,1±0,03 0,09-1,6	37±5 24-49

Содержание ТМ в основных кормах дикого северного оленя выше, чем содержание ТМ в кормах используемых зайцем-беляком и белой куропаткой. Зависимость содержания ТМ в основных растительных кормах северного оленя и в его внутренних органах отмечено также и другими авторами [Подкорытов, 1969].

Дикий северный олень на зимних пастбищах добывает корм из-под снега, раскапывая снежный покров практически до поверхности почвы. По данным исследователей, в зимний период основу питания северного оленя составляют травянистые корма (до 39%), травянистые ветошные (до 35%), от 25 до 30 % – веточки кустарников, кустарничков, редко кора [Вахтина, 1963; Колпащиков, 1977, 1982, 2000; Щелкунова, 1980, 2000; Ивантер, 2007]. Такие особенности в питании дикого северного оленя связаны с физиологией пищеварения копытных животных, имеющих многокамерный желудок. Необходимость потребления ими влажных кормов убедительно доказана А.А. Данилкиным на примере изучения питания сибирской косули в Курганской области (2011). В связи с этим дикий северный олень вынужден в поисках соответствующего корма раскапывать снег и активно передвигаться по пастбищу. Суточное потребление корма оленем в этот период составляет 8–11 кг [Колпащиков, 2000, 2004].

Специализация зайца-беляка основана на потреблении в зимний период коры и молодых побегов кустарниковой растительности, то есть потребляются наиболее доступные корма, оставшиеся над поверхностью снегового покрова. Количественный анализ содержимого желудков зайцев-беляков (n= 15), добытых в утреннее время в феврале, показал, что вес содержимого желудка колеблется от 75 до 165 г. Содержимое состоит из 67–80% коры ивы, ольхи, 15–35% концев веточек этих же кустарников.

Аналогична биологическая адаптация и куропаток, потребляющих в зимний период в основном почки и концевые побеги кустарников. Это, видимо, связано и с физиологией пищеварения пернатых, так как эти корма наилучшим образом перевариваются мускульным желудком куропаток в отсутствие гастролитов. Проведенный нами количественный анализ содержимого зоба куропаток (n =12), добытых в феврале в полуденное время, показал, что в зобе содержится от 35 до 78 г корма: от 210 до 445 шт. почек ольхи и ивы, от 12 до 20 концевых кусочков веточек длиной 1,5–2,5 см. По расчетам установлен средний уровень потребления (за одно кормление) белыми куропатками ТМ: Cd – 0.0018–0.004 мг/кг сух.в-ва; Fe – 0.17–0,26 мг/кг сух. в-ва и других ТМ.

Выводы

1. Избирательность потребления кормов растительными представителями фауны Таймыра влияет на объем ТМ, проникающих в организм животных.
2. Имеется выраженное межвидовое различие в уровне загрязненности ТМ представителей тундровой биоты.
3. Техногенное загрязнение территории Западного Таймыра перешло порог, когда можно было бы говорить о незначительных загрязнениях.
4. Представляется возможным использовать модельные растения как индикаторы загрязнения животного мира.

Литература

1. Вахтина Т.В. Тундровые кустарники и их использование в оленеводстве // Тр. НИИСХ Крайнего Севера. – Красноярск, 1963. – Т.11. – С.51–56.
2. Данилкин А.А. Курганский опыт восстановления, сохранения и использования ресурсов сибирской косули // Вестник охотоведения. – 2011. – Т.8. – № 2. – С. 179–187.
3. Ивантер Э.В., Медведев Н.В. Экологическая токсикология природных популяций птиц и млекопитающих Севера. – М.: Наука, 2007. – 230 с.
4. Клевезаль Г.А. Регистрирующие структуры млекопитающих в зоологических исследованиях. – М.: Наука, 1988. – 286 с.
5. Колпащиков Л.А. Использование зимних пастбищ дикими оленями// Проблемы охраны и хозяйственного использования ресурсов диких животных Енисейского Севера. – Новосибирск, 1977. – С.19–27.
6. Колпащиков Л.А. Дикий северный олень Таймыра (особенности экологии и рациональное использование ресурсов): автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1982. – 23с.
7. Колпащиков Л.А. Таймырская популяция дикого северного оленя (биологические основы управления и устойчивого использования ресурсов): автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Норильск, 2000. – 48 с.

8. Колпащиков Л.А. Олень северный // Фауна позвоночных животных плато Путоран. – М., 2004. – С. 369–377.
9. Подкорытов Ф.М. Содержание микроэлементов (Mn,Zn,Cu,Mo,Co,Ni,Pb) в почвах, кормовых растениях и в организме оленя в условиях Таймыра: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Дубровицы, 1969. – 24 с.
10. Щелкунова Р.П. Растительность и кормовые ресурсы для оленеводства: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Новосибирск, 1980. – 43с.
11. Щелкунова Р.П. Растительность и кормовые ресурсы оленеводства Таймыра // Аграрная Россия. – М., 2000. – №3. – С.36–38.



УДК 577.359

К.В. Шадрин, В.Г. Пахомова,
А.П. Рупенко, И.И. Моргулис

МЕТАБОЛИЗМ АЗОТСОДЕРЖАЩИХ СОЕДИНЕНИЙ В ИЗОЛИРОВАННОЙ ПЕРФУЗИРУЕМОЙ ПЕЧЕНИ КРЫСЫ

В статье представлены результаты исследований метаболизма азотсодержащих и углеводных соединений в изолированной перфузируемой печени крыс после гипоксии, имитированной введением хлорида кобальта.

Ключевые слова: гипоксия, метаболизм углеводов, метаболизм аминов, перфузия изолированного органа.

K.V. Shadrin, V.G. Pakhomova,
A.P. Rupenko, I.I. Morgulis

METABOLISM OF NITROGEN-CONTAINING COMPOUNDS IN THE ISOLATED PERFUSED RAT LIVER

The research results on estimation of nitrogen-containing and carbohydrate compounds metabolism in the isolated perfused rat liver undergoing the hypoxic conditions simulated by cobalt chloride are presented in the article.

Key words: hypoxia, carbohydrate metabolism, nitrogen-containing metabolism, isolated organ perfusion.

Введение. Гипоксия является патологическим процессом, возникающим при недостаточном снабжении тканей организма кислородом или нарушении его утилизации в процессе биологического окисления. Она возникает в биологических системах вследствие широкого спектра причин, включая как нормальные физиологические отклонения (при снижении парциального давления кислорода во вдыхаемом воздухе), так и патологические состояния (дыхательная недостаточность [3, 16], анемия [7, 8], отравление токсичными веществами [10, 13]).

Одним из видов гипоксии, приводящих к воспалению мозга [11], повреждениям почек и печени [10, 12, 13, 15], раку [6, 9], является гистотоксическая гипоксия. Она может быть следствием ишемии, как в случае инсульта [18], или воспаления, при нейро-воспалительных заболеваниях, таких как болезнь Альцгеймера, болезнь Паркинсона и рассеянный склероз [1]. Такой вид гипоксии можно имитировать хлоридом кобальта (CoCl₂). Хлорид кобальта является общепризнанным агентом, имитирующим состояние гипоксии как *in vivo*, так и *in vitro* [5].

Известно, что хлорид кобальта также оказывает влияние на метаболизм аминокислот: аланина, гистидина и аспарагиновой кислоты [2]. Последняя участвует в процессе синтеза мочевины – главного механизма детоксикации аммиака, который проходит преимущественно в печени. Аммиак является высокотоксичным продуктом, который сформирован эндогенно в процессе катаболизма аминокислот в клетках млекопитающих или в результате уреолитического действия кишечных бактерий. Если концентрация аммиака превышает потенциал синтеза мочевины, проявляются токсические симптомы, такие как печеночная энцефалопатия и гипераммониемия [14, 17]. Поэтому очень важно понимать особенности метаболизма печени, из-за интенсивного изменения окружающей среды часто находящейся в экстремальном состоянии.

Цель исследования. Выявить динамику параметров метаболизма азотсодержащих соединений в изолированной перфузируемой печени крысы в условиях гистотоксической гипоксии, имитируемой введением хлорида кобальта.

Методика исследования. В экспериментах использовали крыс-самцов Wistar массой тела 200–250 г. Операцию выделения печени проводили под общим тиопентал-натриевым наркозом (100 мг/кг массы животного). Стабилизацию гемостаза осуществляли внутривенным введением в бедренную вену гепарина (1000 ед/кг массы). Печень после канюлирования воротной вены инфузирова (под давлением 5–7 см вод. ст.) охлажденным до +10°С раствором Кребса-Хенселейта. После канюлирования грудного отдела полую вену печень изолировали и помещали в камеру установки для перфузии изолированных органов. Перфузию проводили с использованием установки с разомкнутым контуром циркуляции среды.

Проведены 4 серии экспериментов:

- серия 1 – печень интактных животных перфузировали по стандартной схеме без дополнительных воздействий (контроль);
- серия 2 – печень интактных животных перфузировали раствором Кребса-Хенселейта с добавлением в перфузат аспарагиновой кислоты ([Asp]=0,2мМ) и хлористого аммония ([NH₄Cl]=5мМ);
- серия 3 – печень животных, подвергшихся премедикации хлоридом кобальта ([CoCl₂×6H₂O]=25мМ) за сутки до операции, перфузировали по стандартной схеме раствором Кребса-Хенселейта;
- серия 4 – печень животных, подвергшихся премедикации хлоридом кобальта ([CoCl₂×6H₂O]=25мМ) за сутки до операции, перфузировали по схеме Кребса-Хенселейта с добавлением в перфузат аспарагиновой кислоты и хлористого аммония.

Хлорид кобальта вводили животному подкожно.

Всего в эксперименте использовали 24 животных: по 6 животных на каждую серию экспериментов.

Забор проб осуществляли каждые 10 минут первые 30 минут перфузии, далее – каждые 5 минут. Длительность перфузии – 120 минут, при общей длительности эксперимента (вместе с операцией) около 150 минут.

В ходе эксперимента измеряли следующие параметры: скорость выделения желчи, импеданс сосудов органа, потребление кислорода изолированным органом, продукция глюкозы, продукция мочевины.

Результаты исследования. Динамика импеданса сосудов изолированной печени представлена на рисунке 1. Из рисунка можно видеть, что после 70-й минуты в серии 1 импеданс сосудов возрастает, в то время как в сериях 2, 3, 4, т.е. тех, в которых орган подвергался какому-либо воздействию, значение импеданса было постоянным.

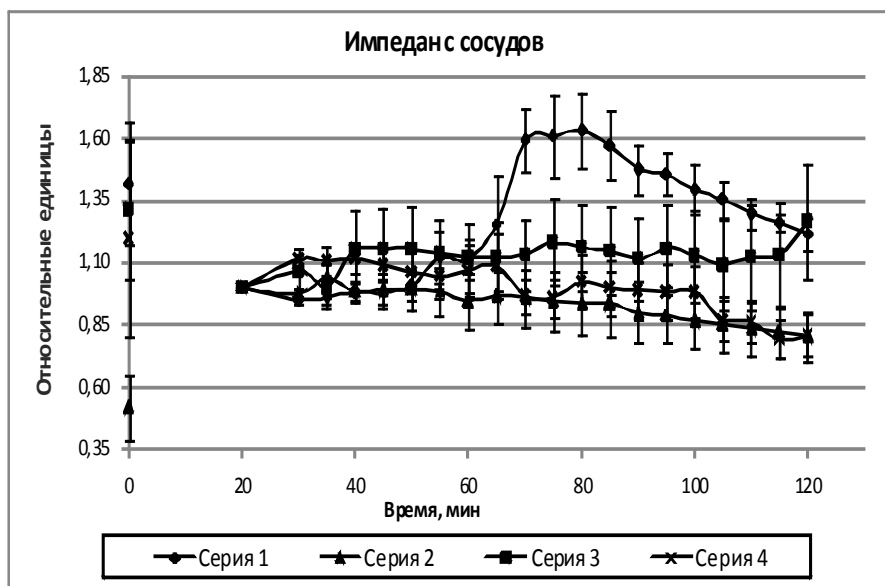


Рис. 1. Динамика импеданса сосудов в течение перфузии

На рисунке 2 представлена динамика скорости продукции желчи в ходе перфузии. График показывает, что орган живет и метаболизирует, выделяя желчь.

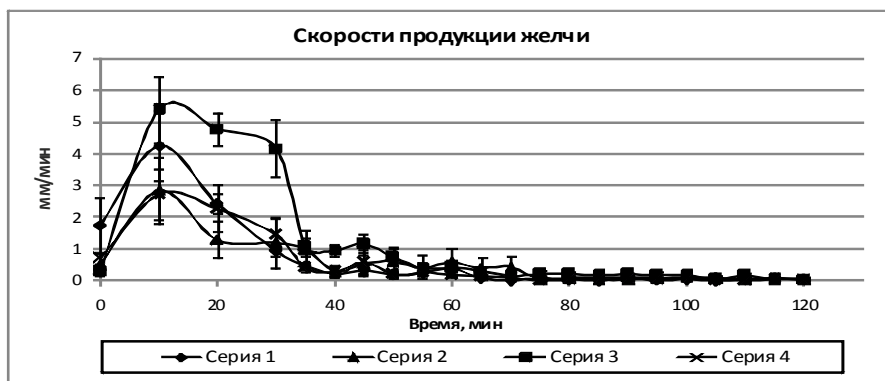


Рис. 2. Динамика скорости продукции желчи в течение перфузии

Для органов серии 1 потребление кислорода падает, что согласуется с увеличением импеданса сосудов, а хлорид кобальта и добавление в среду аспарагиновой кислоты стабилизируют потребление кислорода. Сочетание воздействия кобальтом и добавления в среду аспарагиновой кислоты дополнительно ничего не изменяет (рис. 3).

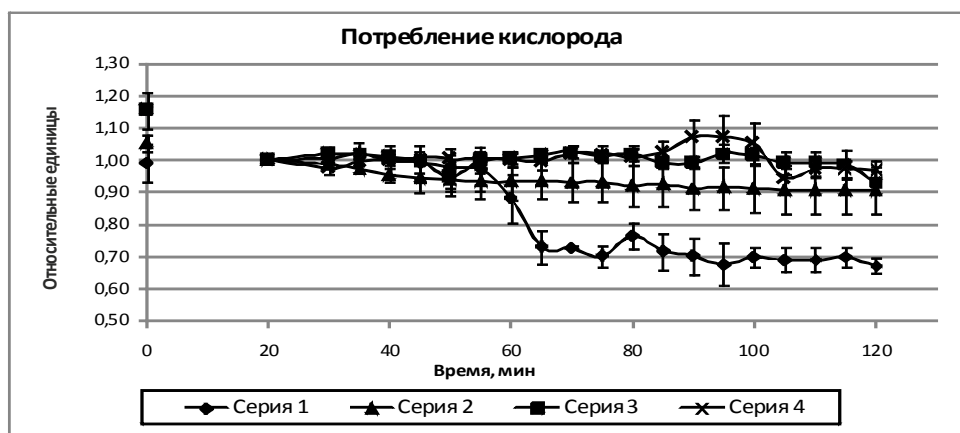


Рис. 3. Динамика потребления кислорода в течение перфузии

Динамика уровня глюкозы в течение перфузии представлена на рисунке 4. Содержание глюкозы в перфузате колеблется. В сериях 3 и 4 (животные подвергались предварительному воздействию кобальтом) колебания ярко выражены (и, если можно так выразиться, «синхронны»). Кроме того, в четвертой серии экспериментов на 95-й минуте наблюдается достаточно сильный выброс глюкозы.



Рис. 4. Динамика уровня глюкозы в течение перфузии

На рисунке 5 представлена динамика уровня мочевины в перфузате, оттекающем от изолированной печени. Как свидетельствуют данные рисунка, в целом уровень мочевины в перфузате, оттекающем от печени крыс, предварительно обработанных хлоридом кобальта, ниже, чем для органов животных, которые хлорида кобальта не получали.

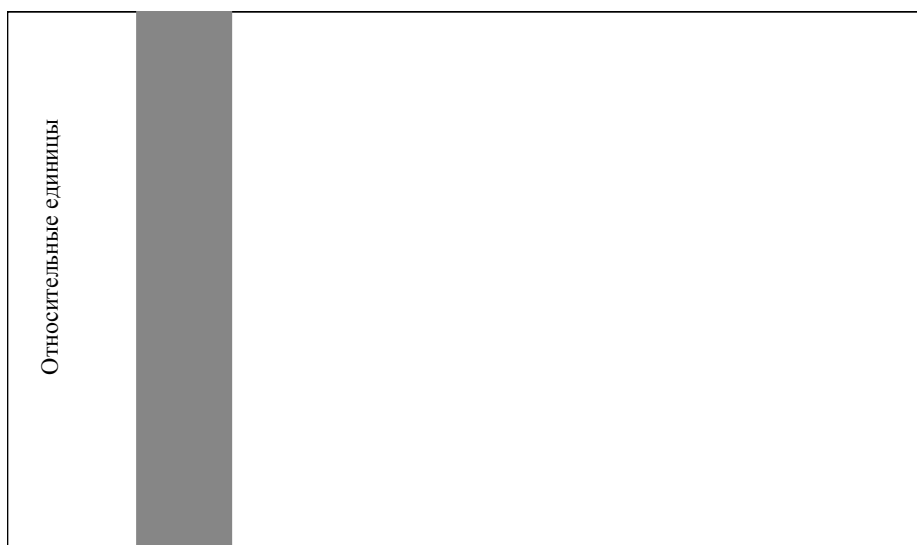


Рис. 5. Динамика уровня мочевины в течение перфузии

Выводы

В результате проделанной работы оценены параметры жизнедеятельности и метаболизма (импеданс сосудов, скорость продукции желчи, потребление кислорода, концентрации глюкозы и мочевины в перфузионной среде) в изолированной перфузируемой печени крыс, как интактных, так и подвергшихся премедикации хлоридом кобальта.

Представленные результаты указывают на то, что, возможно, за сутки, в течение которых на животное воздействовал кобальт, в клетках печени произошли адаптивные метаболические сдвиги и орган приспособился к условиям недостатка кислорода.

При этом, вероятно, кобальт, стимулируя активность транскрипционного фактора чувствительности к гипоксии (HIF), запускает синтез ферментов гликолиза, что может являться причиной концентрационных осцилляций глюкозы, наблюдаемых в ходе эксперимента. Высокое содержание глюкозы на 95-й минуте перфузии может быть вызвано добавлением аспарагиновой кислоты, входящей в перечень гликогенных аминокислот [19].

Более низкий уровень мочевины в 4-й серии может быть объяснен тем, что хлорид кобальта вызывает повышение активности фермента орнитин декарбоксилазы в печени крыс на 2 порядка [4]. Присутствие хлорида кобальта может приводить к активизации процесса декарбоксилирования орнитина и выведению орнитина из цикла Кребса-Хенселейта, что и выражается в снижении уровня мочевины в перфузате.

Можно заметить, что при воздействии хлоридом кобальта снижается уровень продукции мочевины в печени (как мы полагаем, в результате снижения мощности орнитинового цикла, к которому приводит введение хлорида кобальта), а выброс глюкозы, наблюдаемый на 95-й минуте перфузии, особенно велик. Можно предположить, что в условиях изолированной перфузии хлорид кобальта вызывает относительное изменение мощностей орнитинового цикла и цикла трикарбоновых кислот, что приводит к переключению метаболических путей между обменами аминов и углеводов.

Литература

1. *Aboul-Enein F., Lassmann H.* Mitochondrial damage and histotoxic hypoxia: a pathway of tissue injury in inflammatory brain disease? // *Acta Neuropathol.* – 2005. – Vol. 109. – № 1. – P. 49–55.
2. *Bar-Or D., Curtis G., Rao N., Bampos N.* Characterization of the Co²⁺ and Ni²⁺ binding amino-acid residues of the N-terminus of human albumin // *Eur J Biochem.* – 2001. – Vol. 268. – № 1. – P. 42–48.
3. *Benditt J.O.* Initiating noninvasive management of respiratory insufficiency in neuromuscular disease // *Pediatrics.* – 2009. – Vol. 123. – № 4. – P. S236–S238.
4. *Furihata C., Yoshida S., Sato Y.* Inductions of ornithine decarboxylase and DNA synthesis in rat stomach mucosa by glandular stomach carcinogens // *Jpn J Cancer Res.* – 1987. – Vol 78. – № 12. – P. 1363–1369.
5. *Goel R.K., Bagga P.* Cobalt chloride induced histotoxic cerebral hypoxia: A new experimental model to study neuroprotective effect // *J Pharm Educ Res.* – 2010. – Vol. 1. – № 2. – P. 88–95.
6. *Harris A.L.* Hypoxia – a key regulatory factor in tumor growth // *Nature Rev Cancer.* – 2002. – Vol. 2. – № 1. – P. 38–47.
7. Hepatic HIF-2 regulates erythropoietic responses to hypoxia in renal anemia / *P.P. Kapitsinou [et al.]* // *Blood.* – 2010. – Vol. 116. – № 16. – P. 3039–3048.
8. Anemia is associated with metabolic distress and brain tissue hypoxia after subarachnoid hemorrhage / *P. Kurtz [et al.]* // *Neurocrit Care.* – 2010. – Vol. 13. – № 1. – P. 10–16.
9. *Lee K., Roth R.A., LaPres J.J.* Hypoxia, drug therapy and toxicity // *Pharmacology & Therapeutics.* – 2007. – Vol. 113. – № 2. – P. 229–246.
10. *Leuschner J., Winkler A., Leushner F.* Toxicokinetic aspects of chronic cyanide exposure in the rat // *Toxicol Lett.* – 1991. – Vol. 57. – № 2. – P. 195–201.
11. Reducing the gray zone: imaging spectrum of hypoperfusion and hypoxic brain injury in adults / *M.J. Moore [et al.]* // *Emerg Radiol.* – 2010. – Vol. 17. – № 2. – P. 123–130.
12. *Okolie N.P., Osagie A.U.* Liver and kidney lesions and associated enzyme changes induced in rabbits by chronic cyanide exposure // *Food Chem Toxicol.* – 1999. – Vol. 37. – № 7. – P. 745–750.
13. Effects of prolonged cyanide and thiocyanate feeding in rats / *D.J. Philbrick [et al.]* // *J Toxicol Environ Health.* – 1979. – Vol. 5. – № 4. – P. 579–592.
14. *Roberge A., Charbonneau R.* Metabolism of ammonia. I. Biochemical aspect of ammonia intoxication // *Rev Can Biol.* – 1968. – Vol. 27. – № 4. – P. 321–331.
15. Effect of sub-acute oral cyanide administration in rats: Protective efficacy of alpha-ketoglutarate and sodium thiosulfate / *R.K. Tulsawani [et al.]* // *Chem Biol Int.* – 2005. – Vol. 156. – № 1. – P. 1–12.
16. Prediction of Respiratory Insufficiency in Guillain-Barre Syndrome / *C. Walgaard [et al.]* // *Ann Neurol.* – 2010. – Vol. 67. – № 6. – P. 781–787.
17. Interorgan ammonia metabolism in liver failure: the basis of current and future therapies / *G. Wright [et al.]* // *Liver International.* – 2011. – Vol. 31. – № 2. – P. 163–175.
18. *Zhao Z.-Q., Vinten-Johansen J.* Postconditioning: Reduction of reperfusion-induced injury // *Cardiovasc Res.* – 2006. – Vol. 70. – № 2. – P. 200–211.
19. *Северин Е.С.* Биохимия. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 784 с.



К ИЗУЧЕНИЮ ЭКОЛОГИИ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ ТИМЬЯНА ПОЛЗУЧЕГО (*THYMUS SERPYLLUM* L. S. L.) НА ТЕРРИТОРИИ ПРИРОДНОГО ПАРКА «ЛЕНСКИЕ СТОЛБЫ»

В результате исследования экологических и ценоотических условий, возрастного состава и продуктивности популяций *Thymus karavaevii* Doronkin, *Th. pavlovii* Serg., *Th. sibiricus* (Serg.) Klokov et Shost., произрастающих на каменистых степях и пойменных лугах нижнего течения р. Буотама и на устье р. Улахан Тарыннах, впадающей в р. Лену, установлено, что популяции с высоким обилием и продуктивностью приурочены к местам со слабыми конкурентными отношениями – степным сообществам с разреженным травостоем и зарастающим галечникам на берегах реки.

Ключевые слова: ценопопуляции, экологические условия, ценоотические условия, онтогенез, онтогенетические состояния, оценка запасов.

P.S. Egorova

TO THE STUDY OF WILD THYME (*THYMUS SERPYLLUM* L. S. L.) CENOPULATION ECOLOGY IN "LENSKYE STOLBY" NATURE PARK TERRITORY

As a result of the research of the ecological and coenotic conditions, age structure and thyme (*Thymus karavaevii* Doronkin, *Th. pavlovii* Serg., *Th. sibiricus* (Serg.) Klokov et Shost.) populations productivity that are growing in the Buotama lower reaches stony steppes and flood meadows and in the Ulakhan Tarynnakh outfall running into the Lena River, it is determined that the populations with great abundance and efficiency are confined to the places with weak competitive relationships – steppe communities with thin grass canopy and overgrown shingle on the riversides.

Key words: cenopopulations, ecological conditions, coenotic conditions, ontogenesis, ontogenetic states, reserves assessment.

Введение. Тимьян ползучий (*Thymus serpyllum* L. s. l.) – перспективное лекарственное, эфиромасличное, декоративное растение. Трава тимьяна заготавливается в качестве лекарственного сырья, используется в народной медицине, ветеринарии, в пищевой и парфюмерной промышленности. В траве тимьяна из центральных районов Якутии в период цветения содержание эфирных масел достигает высоких показателей – 0,62–1,0 %. Кроме них в траве содержатся сапонины, флавоноиды, кумарины, следы танидов и др. [1].

Наблюдение за состоянием природных популяций лекарственных растений является важной составной частью работ по оценке и рациональному использованию их ресурсов. Однако ресурсоведческие работы в Якутии почти не проводятся, что послужило основанием для выбора темы. Данные, приведенные в статье, получены в рамках выполнения работ по блоку № 4 «Изучение и сохранение генофонда дикорастущих родичей культурных растений в составе средней сосново-лиственничной тайги на территориях особо охраняемых природных территорий» базового проекта VI. 44.1.12.

Цель исследований. Изучение ценопопуляций *Thymus serpyllum* s. l., характеристика экологических и ценоотических условий произрастания на территории природного парка «Ленские столбы», в бассейне нижнего течения р. Буотама и на устье р. Улахан Тарыннах, впадающей в р. Лена.

Объект и методы исследований. На исследуемой территории в состав степных фитоценозов входят *Thymus karavaevii* Doronkin (ЦП 2,3), *Th. pavlovii* Serg. (ЦП 4,5); пойменного луга (ЦП 1) – *Th. sibiricus* (Serg.) Klokov et Shost. Все они относятся к комплексу *Thymus serpyllum* s. l.

Согласно методическим рекомендациям [2], на исследуемой территории были выбраны ключевые участки, охватывающие основные типы сообществ с участием *Thymus serpyllum* s. l. На ключевых участках проведены геоботанические описания сообществ по общепринятой методике с последующим определением экологических статусов этих сообществ. При оценке экологических условий использовали методику [3]. Описание онтогенетических спектров на основе учета и определения возрастных состояний особей проводилось согласно [4]. При диагностике онтогенетических состояний учитывали развитие первичного побега и куста, диаметр куртины, степень ветвления скелетных осей, наличие на них годичных побегов, развитие корневой системы. При определении запасов сырья придерживались рекомендаций [2].

Результаты исследований и их обсуждение. На исследуемой территории тимьяны входят в состав луговых сообществ, произрастающих на низкой и средней пойме. В разнотравно-злаковом луговом сообществе четко прослеживается вертикальная структура. Верхний, разреженный ярус (50–60 см) представлен

Festuca rubra L., *Artemisia dracunculus* L., *Linum komarovii* Juz. Средний ярус (20–40 см) более обилен, сложен *Sanguisorba officinalis* L., *Tanacetum vulgare* L., *Galium verum* L., *Vicia cracca* L. и др. Для нижнего яруса (до 15 см) характерны *Amoria repens* (L.) C. Persl., *Viola mauritii* Tenl. Общее проективное покрытие (ОПП) сообщества 50–60 %. Проективное покрытие *Th. sibiricus* – присутствие. Почвы под пойменными лугами отличаются невысоким содержанием гумуса, подвижных форм питательных веществ [5]. По статусу богатства-засоленности почв данные сообщества относятся к довольно богатым, по статусу увлажнения занимают верхние ступени сухолугового типа увлажнения (статусы 57,3–61,1).

Встречаемость *Th. sibiricus* выше на нижней части поймы, где травостой более разрежен (ОПП 30–40 %), видовое богатство невысокое. В субстрате низкой поймы преобладает галька (до 100%) с супесью и наилком. Обилие *Th. sibiricus* – 15 %. Здесь описана ценопопуляция (ЦП) 1.

На данной территории заросли тимьяна также приурочены к участкам каменистых степей, развитых на склонах коренного берега р. Буотама и её притоков. Склоны довольно крутые – 30–45 °, абсолютные высоты 129–200 м н.у.м. Субстрат представлен суглинками с высоким содержанием щебня (до 90%) и выходами карбонатных останцов в виде плитняка. Почвы слабообразованные, дерновый горизонт всего 5–10 см, питательных веществ мало [5]. Участки характеризуются сухолуговым увлажнением (статусы 52,6–54,8).

Основную часть степной растительности представляют разнотравно-якутопырейные степи (средние значения ОПП 50–60 %, высота травостоя 60–70 см). Кустарниковый ярус представлен *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Britt., *Spiraea media* Schmidt, *Rosa acicularis* Lindl. Доминантами выступают *Elytrigia jacutorum* (Nevski) Nevski., *Stipa krylovii* Rosheeb., *Poa botryoides* (Trin. ex Griseb.) Kom., *Festuca lenensis* Drob., *Schizonepeta multifida* (L.) Brig., *Thalictrum foetidum* L., *Artemisia santolinifolia* Turcz. ex Bess., *A. commutata* Bess. В сложении нижнего яруса участвуют *Carex duriuscula* C.A.Mey., *Veronica incana* L., *Alyssum lenense* Adams., *Orostachys spinosa* (L.) C.A. Mey. С разной степенью обилия в эти сообщества входят тимьяны. Эти каменистые степи, ввиду статуса заповедности и удаленности от мест проживания человека, сохраняют свою уникальную структуру растительности. Флористический состав петрофитных степей с участием *Thymus serpyllum* s. l. включает 35–40 видов, среди которых преобладают степные виды (68,4 %) [6].

Были исследованы степные ценопопуляции: ЦП 2 входит в состав разнотравно-якутопырейного сообщества, расположенного в верхней части склона (199 м н.у.м.) юго-западной экспозиции, правого берега ручья Бысыт Юрях, впадающего в р. Буотама. ОПП травостоя – 50 %, обилие *Th. karavaevii* – 5 %.

ЦП 3 описана в 2 км выше по течению от кордона «34 км», на средней части склона правого берега р. Буотама (150 м н.у.м.). Разнотравно-кистевидномятликово-якутопырейная степь. ОПП – 50%, обилие *Th. karavaevii* – 5 %.

ЦП 4 находится на нижней части южного склона правого берега р. Буотама (144 м н.у.м.). Здесь, на каменисто-щебнистом суглинистом субстрате, развита разнотравно-типчакковая степь. Травостой двухъярусный, в его состав входят 20 видов. Доминантами сообщества являются злаки: *Festuca lenensis* Drob., *Elytrigia jacutorum*, *Stipa krylovii*, из разнотравья заметно участие *Artemisia commutata* Bess., *Allium ramosum* L., *Pulsatilla flavescens* (Zuss.) Juz. ОПП сообщества – 60 %, обилие *Th. pavlovii* – 15 %.

ЦП 5 находится на склоне коренного берега реки Улахан Тарыннах, впадающей в р. Лена (229 м н.у.м.). Разнотравно-якутопырейная степь с проективным покрытием – 50 %. Кустарниковый ярус составлен из *Spiraea media* и *Cotoneaster melanocarpus*. Травостой изреженный, двухъярусный, включает всего 29 видов. Встречаются *Potentilla nivea* L., *Oberna behen* (L.) Ikonn., *Polygala sibirica* L. Обилие *Th. pavlovii* – 20 %.

Thymus serpyllum s. l. – многолетний моноподиально нарастающий стержнекорневой кустарничек шпалерного типа [7]. Онтогенез *Thymus serpyllum* L. и других видов этого комплекса изучался в работах [8, 9]. Принимая во внимание эти работы, при диагностике онтогенетических состояний учитывали развитие первичного побега и куста, диаметр куртины, степень ветвления скелетных осей, наличие на них годичных побегов, развитие корневой системы.

На площадках размером 1 м² обнаружено от 7,9 до 12,25 растений. В любой из этих ЦП было отмечено большое количество ювенильных растений – от 25,05 до 34,7 %. Это свидетельствует о высоком уровне семенного возобновления. Однако жизнеспособность ювенильных растений очень низкая, численность растений следующего состояния очень небольшая.

В пойменной ЦП растения по возрастным состояниям распределены следующим образом: 27,9 % от общего количества занимают ювенильные растения. Примерно треть ювенильных выживает (9,3 % иматурных). Численность виргинильных еще меньше – 4,6 %. Генеративные растения в сумме занимают 55,8 % от общего количества и распределены следующим образом: 27,9 % – зрелых, 18,6 – молодых, 9,3 % – стареющих. Субсенильных и сенильных растений – 2,3 %.

В степных ЦП, по-видимому, недостаточность увлажнения становится причиной задержки перехода растений в следующее состояние. Так, в ЦП 2 обнаружено много имматурных (22,4 %), а в ЦП 3 – виргинильных (25,1 %) растений. В ЦП 4 их суммарная численность составила 54,5 %.

Численность генеративных растений в степных ЦП несколько меньше – от 18,9 до 34,4 % от общего количества. Среди них преобладают зрелые генеративные. Численность субсенильных и сенильных растений во всех ЦП колеблется в пределах 2,5–4,1 %.

А.А.Макаров [1], многие годы занимавшийся изучением ресурсов лекарственных растений в Якутии, считал, что ресурсы *Thymus serpyllum* s. l. в республике значительны и в перспективе способны удовлетворить потребности населения в его сырье. По полученным данным, исследованные ЦП отличаются сравнительно невысокими показателями урожайности сырья (табл.). Большой урожайностью и значимым биологическим запасом обладают степные фитоценозы. Условия на склонах соответствуют экологическому оптимуму тимьянов: хорошая освещенность, дренированность почвы, слабые конкурентные отношения и др.

Ресурсная характеристика и запасы сырья *Thymus serpyllum* в среднем и нижнем течении р. Буотама

Растительные сообщества	Проективное покрытие, %	Урожайность, г/м ²	Площадь массива, га	Биологический запас, кг/га
Сухие степи с участием <i>Elytrigia jacutorum</i> на склонах	5–20	24,02±0,83	4,05	240,2
Пойменные разнотравно-злаковые луга	5–15	19,18±1,73	0,6	191,8

Выводы. Тимьяны на исследованной территории участвуют в сложении растительных сообществ каменистых степей и пойменных лугов в долинах рек. Они приурочены к сообществам со слабыми конкурентными отношениями: обилие *Thymus serpyllum* s.l. выше на участках каменистых степей с изреженным травостоем и зарастающих галечниках на низкой пойме. На данных местообитаниях ценопопуляции *Thymus serpyllum* s.l. имеют довольно высокое обилие и продуктивность. Ценопопуляции полночленные, семенное возобновление осуществляется на хорошем уровне.

Автор выражает благодарность сотрудникам ИБПК СО РАН Троевой Е.И., Захаровой В.И. за помощь в определении видов тимьянов и составлении описаний фитоценозов.

Литература

1. Макаров А.А. Биологически активные вещества в растениях Якутии. – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО АН СССР, 1989. – 156 с.
2. Борисова Н.А., Шретер А.И. К методике учета и картирования ресурсов лекарственных растений // Раст. ресурсы. – 1966. – Т.2. – Вып. 2. – С.271–277.
3. Экологическая оценка флоры и растительности Центральной Якутии / А.Ю. Королюк [и др.]. – Якутск, 2005. – 108 с.
4. Ценопопуляции растений: Основные понятия и структура. – М., 1976. – 181с.
5. Десяткин Р.В., Оконешникова М.В. Почвенный покров примечательных участков природного парка «Ленские столбы» // Природный парк «Ленские столбы»: прошлое, настоящее и будущее. – Якутск, 2007. – С.109–123.
6. Захарова В.И., Никифорова Е.Н., Тимофеев П.А. Позднеплейстоценовые степи на территории природного парка «Ленские столбы» // Природный парк «Ленские столбы»: прошлое, настоящее и будущее. – Якутск, 2007. – С.63–76.
7. Гогина Е.Е. Изменчивость и формообразование в роде Тимьян. – М., 1990. – 208 с.
8. Боголюбова И.А., Файзуллина С.Я. Онтогенез тимьяна ползучего // Онтогенетический атлас лекарственных растений. – Йошкар-Ола: Изд-во МарГУ, 1997. – С.55–60.
9. Колегова Е.Б., Черемушкина В.А. Онтогенез *Thymus petraeus* (Lamiaceae) в степных районах Республики Хакасия // Раст. ресурсы. – 2009. – Т. 45. – Вып. 3. – С. 1–8.



УДК 574.2, 581.1

Г.А. Сорокина, К.В. Фидельская,
А.Ю. Даниленко, Н.В. Пахарькова

БИОИНДИКАЦИЯ АТМОСФЕРНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФЛУОРЕСЦЕНТНОГО МЕТОДА

В статье рассмотрены возможности количественной оценки уровня атмосферного загрязнения на основе воздействия на состояние зимнего покоя древесных растений. Для оценки глубины зимнего покоя был использован метод регистрации кривых термоиндуцированных изменений нулевого уровня флуоресценции (ТИНУФ) хлорофиллсодержащих тканей. Данное явление можно использовать как информативный биоиндикационный показатель степени загрязнения атмосферы вокруг промышленных предприятий и в городской среде.

Ключевые слова: загрязнение атмосферы, биоиндикация, флуоресценция, зимний покой растений.

G.A.Sorokina, K.V.Fidelskaya,
A.Yu.Danilenko, N.V.Pakharkova

ATMOSPHERIC POLLUTION BIOINDICATION WITH THE FLUORESCENT METHOD USE

The atmospheric pollution level quantitative assessment possibilities on the basis of the impact on the wood plants winter dormancy condition are considered in the article. To assess the winter dormancy depth, the curves registration method for thermo-induced changes of zero level fluorescence (ТИНУФ) in chlorophyll containing tissues was used. This phenomenon can be used as the atmosphere pollution informative bio-indicating factor around the industrial enterprises and in the urban environment.

Key words: atmosphere pollution, bio-indication, fluorescence, plants winter dormancy.

Введение. Интенсивный процесс урбанизации обусловил ряд экологических проблем, связанных с резким ухудшением качества городской среды. В настоящее время оценка загрязнения окружающей среды производится главным образом на основе результатов химического анализа. Однако из-за огромного числа самих загрязняющих веществ, источников их выбросов, а также сложности и высокой стоимости анализов организовать эффективный экологический мониторинг только средствами аналитической химии практически невозможно [1].

Важнейшей составной частью экологического мониторинга окружающей природной среды является биомониторинг – система наблюдений, оценки и прогноза различных изменений в биоте, вызванных факторами антропогенного происхождения. Основной задачей биологического мониторинга является наблюдение за уровнем загрязнения биоты с целью разработки систем раннего оповещения, диагностики и прогнозирования [2].

Древесные насаждения являются одним из механизмов стабилизации экологической обстановки в городах. Роль зеленых насаждений в снижении негативного воздействия окружающей среды заключается в их способности нивелировать неблагоприятные для человека факторы природного и техногенного происхождения. Воздействие загрязнителей может происходить непосредственно на уровне фотосинтетического аппарата, при этом нарушается его структура и способность к функциональным перестройкам, что отражается на флуоресцентных показателях растений [3].

Оценка подобных изменений позволила разработать методы биологического контроля окружающей среды, где растения выступают в качестве биоиндикаторов и тест-организмов. Одним из методов оценки влияния загрязнителей на растения является изучение сезонной динамики с использованием метода регистрации и анализа термоиндуцированных изменений нулевого уровня флуоресценции (ТИНУФ) [4, 5].

Цели и задачи. Изучение сезонной динамики фотосинтетической активности растений тополя бальзамического (*Populus balsamifera*), произрастающих в условиях различного загрязнения воздушной среды, методом регистрации термоиндуцированных изменений нулевого уровня флуоресценции хлорофилла (ТИНУФ) для градации исследуемых районов г. Красноярск по уровню атмосферного загрязнения.

Методы и результаты исследований. Объектом исследования служили ткани феллодермы, взятые с неодревесневших побегов тополя бальзамического (*Populus balsamifera*). Образцы отбирались в пределах г. Красноярск с четырёх пробных площадей (ПП), разных по уровню атмосферного загрязнения, три из ко-

торых являются территориями, подверженными воздействию загрязнителей, достаточно специфичных ввиду расположения на них промышленных предприятий разного профиля: р-н КрасТЭЦ (ПП₂), прилегающая территория завода медицинских препаратов «КрасФарма» (ПП₃) и р-н Предмостной площади (ПП₄). В качестве условно чистого района выбрана территория парка «Роев ручей» (ПП₁).

Для подтверждения различий уровня атмосферного загрязнения между исследуемыми пробными площадями был проведен физико-химический анализ смывов с листьев тополя бальзамического в июне 2011 года (табл.).

Результаты физико-химического анализа смывов с листьев тополя бальзамического

Район исследований	pH	Оптическая плотность	Электропроводность
Роев ручей (ПП ₁)	6,2± 0,1	0,06±0,01	0,17±0,01
КрасТЭЦ (ПП ₂)	6,0± 0,1	0,32±0,01	0,48±0,01
КрасФарма (ПП ₃)	6,0± 0,1	0,34±0,01	0,54±0,01
Предмостная площадь (ПП ₄)	5,4± 0,1	0,40±0,01	0,72±0,01

Полученные результаты показывают снижение pH от 6,2 на ПП₁ до 5,4 на ПП₄, обусловленное высоким содержанием окислов серы и азота, поступающих в среду в составе выхлопных газов транспорта. Прозрачность растворов уменьшается от ПП₁ к ПП₄ за счет увеличения содержания в воздухе песка, сажи и других нерастворимых частиц. Электропроводность, связанная с увеличением содержания ионов, также растет от ПП₁ к ПП₄. Таким образом, по данным физико-химического анализа смывов, изученные пробные площадки расположились, относительно друг друга, по возрастанию уровня техногенного воздействия следующим образом: район парка «Роев ручей», район КрасТЭЦ, район «КрасФарма» и район Предмостной площади.

Регистрацию термоиндуцированных изменений нулевого уровня флуоресценции хлорофилла проводили на флуориметре «Фотон-11», разработанном в СФУ, в диапазоне от 20 до 80°C при скорости нагрева 8 градусов в минуту. В качестве показателя состояния растений и глубины покоя использовали отношение интенсивностей флуоресценции ($R_2 = \text{Фл}_{\text{нт}} / \text{Фл}_{\text{вт}}$), соответствующих низкотемпературному и высокотемпературному максимумам на кривой ТИНУФ, а также наглядный вид кривых ТИНУФ [6, 7].

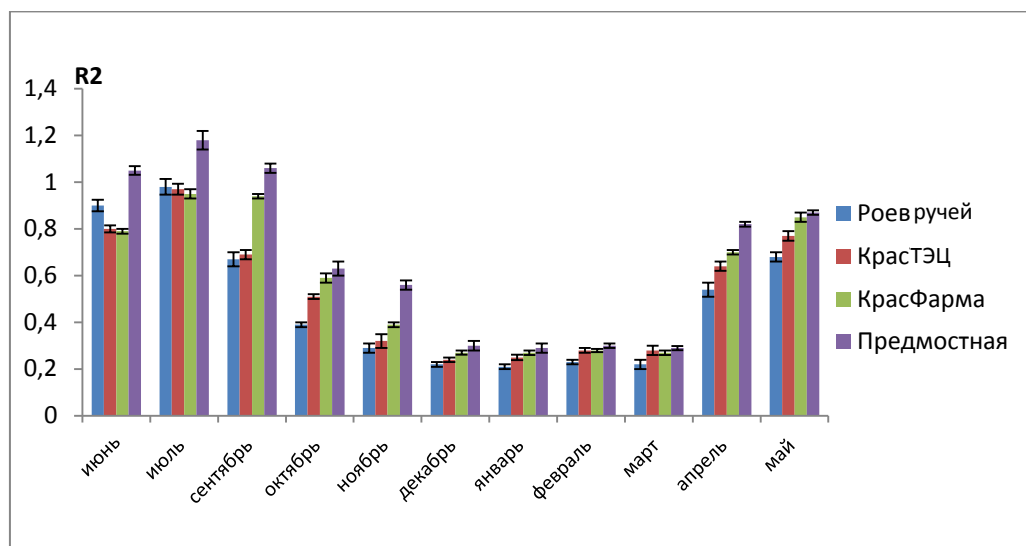
Теоретической основой метода является изменение агрегированности составляющих фотосинтетического аппарата, что проявляется в качественном изменении кривых ТИНУФ. В период активного метаболизма на графике регистрируется два пика – низкотемпературный, связанный с активностью хлорофилл-белкового комплекса фотосистемы 2, и высокотемпературный, обусловленный «разгоранием» хлорофилл-белкового комплекса фотосистемы 1, при инактивации её реакционных центров. При переходе в состояние зимнего покоя наблюдается качественное изменение формы кривой, проявляющееся в отсутствии низкотемпературного максимума, что приводит к снижению отношения низко- и высокотемпературного максимумов (R_2) флуоресценции.

Для количественной оценки состояния атмосферного воздуха в исследованных районах рассчитывался параметр А:

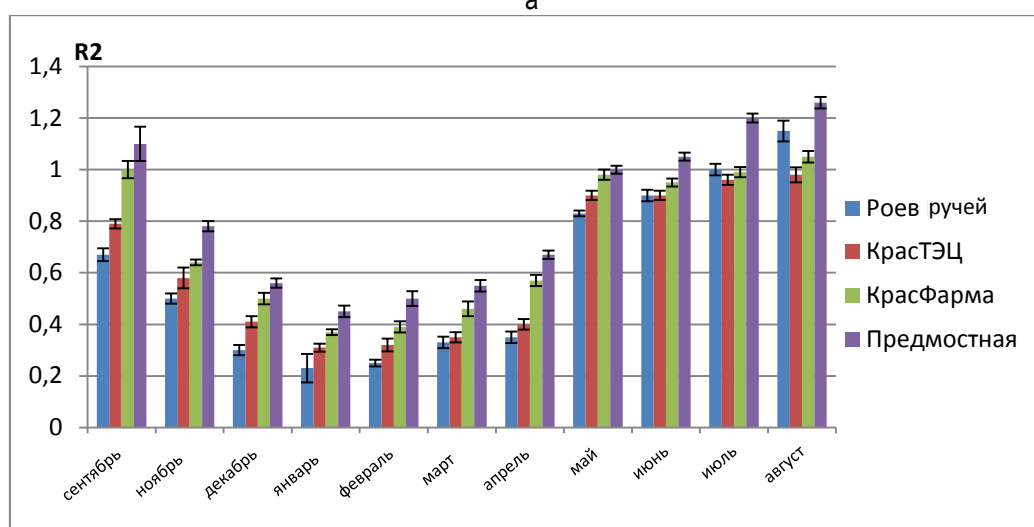
$A = R_0 / R_k$, где R_0 – среднее значение отношения низкотемпературного к высокотемпературному максимуму в исследуемых районах (R_2); R_k – среднее значение отношения низкотемпературного к высокотемпературному максимуму (R_2) в контрольном районе.

С октября 2008 года производилась регистрация кривых ТИНУФ феллодермы тополя бальзамического из районов г. Красноярска, разных по уровню атмосферного загрязнения.

В ходе изучения годовой динамики изменения показателя R_2 можно отметить, что минимальные значения данного показателя характерны для зимнего периода и соответствуют состоянию покоя. Чем больше величина R_2 , тем выше фотосинтетическая активность. Наибольшие различия для растений из районов города, разных по уровню загрязнений, отмечены в период перехода в состояние покоя (сентябрь – ноябрь) и выхода из него (апрель – май) (рис. 1).



а



б

Рис. 1. Годовая динамика изменения величины R_2 феллодермы тополя бальзамического из районов г. Красноярска, разных по уровню атмосферного загрязнения: а – 2009–2010 гг.; б – 2010–2011 гг.

Проведенная с октября 2008 года по июнь 2009 года регистрация кривых ТИНУФ показала, что в переходные периоды, исходя из величины показателя R_2 , пробные площади располагались относительно друг друга следующим образом: район Предместной площади – наибольшая величина R_2 , далее – район КрасТЭЦ, район «КрасФарма» и наименьшее значение показателя R_2 отмечено у образцов из района парка «Роев ручей» (рис. 2).

Начиная с сентября 2009 г. (рис. 1), было отмечено увеличение отношения R_2 у растений из района «КрасФарма» относительно других районов по сравнению с предыдущим периодом исследований (рис. 2), что согласуется с наращиванием интенсивности производства на данном предприятии, подтверждаемым информацией СМИ [8]. Реакция растений в этом случае говорит о чувствительности предложенного метода к изменению уровня загрязнения.

В целом можно отметить, что уровень загрязнения в значительной степени влияет на длительность состояния покоя у растений и его глубину. В районах города с более высоким уровнем загрязнения был отмечен более поздний переход в состояние покоя и более ранний выход из него.

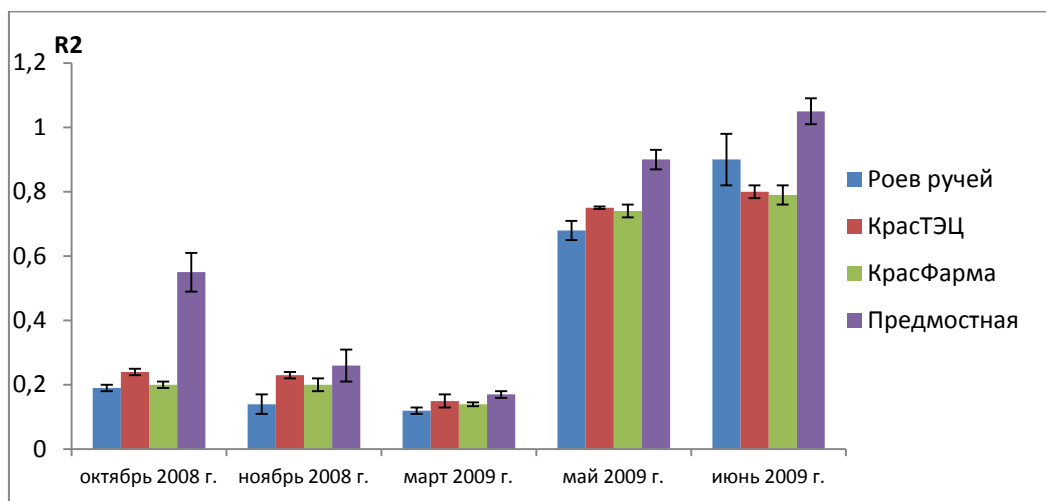


Рис. 2. Динамика величины R_2 феллодермы тополя бальзамического из районов г. Красноярск, разных по уровню загрязнения

Проведенное выведение растений из состояния покоя в лабораторных условиях позволило установить меньшую глубину состояния покоя у образцов, подверженных воздействию загрязнения (рис. 3). Это проявляется в том, что для феллодермы тополя, произрастающего в районе Предмостной площади, рост уровня R_2 , свидетельствующий о выходе растений из состояния покоя, наблюдается на 1–2-й день. Позже всего начинают выходить из покоя растения с территории парка «Роев ручей». Остальные пробные площади занимают промежуточное положение.

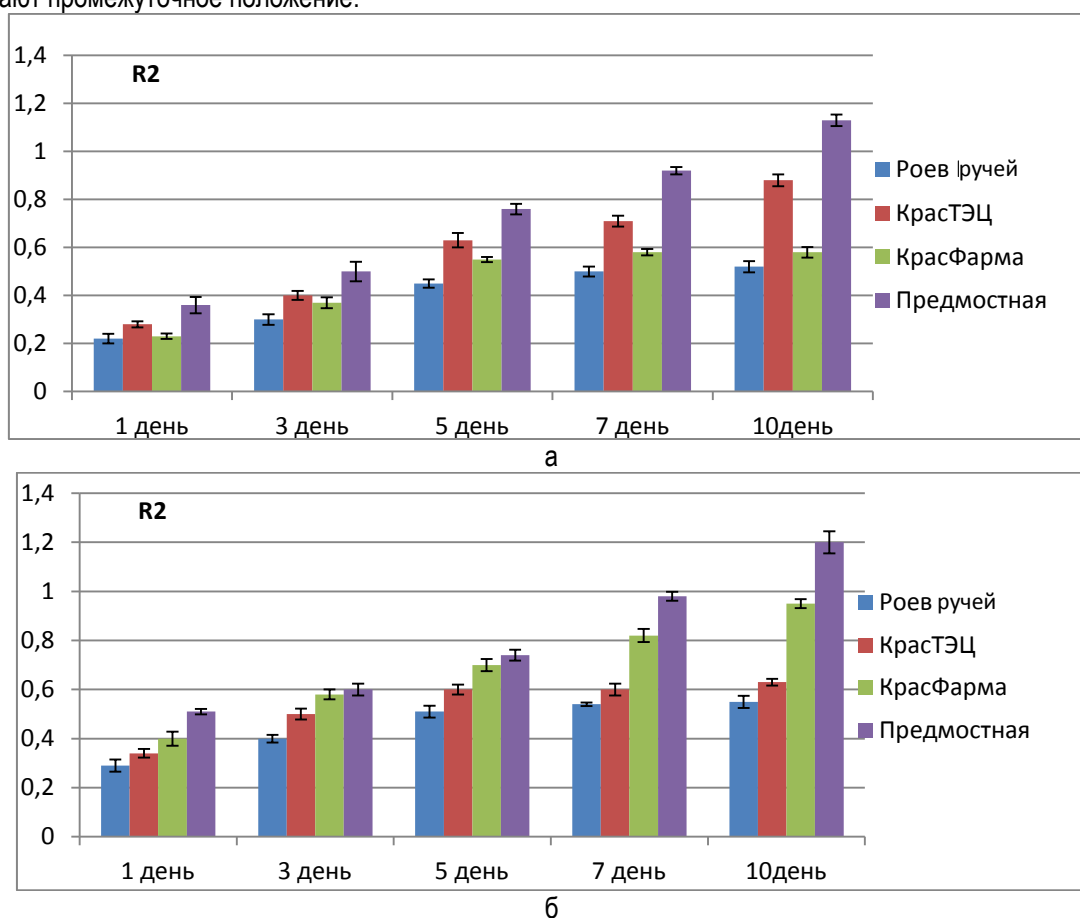


Рис. 3. Динамика R_2 феллодермы тополя бальзамического из районов г. Красноярск, разных по уровню атмосферного загрязнения, при выведении из состояния покоя в лабораторных условиях: а – 2009 год; б – 2011 год

Для количественной оценки влияния загрязнения на состояние растений был предложен параметр A исходя из следующих теоретических рассуждений. Основу биоиндикационных исследований с использованием метода регистрации термоиндуцированного изменения нулевого уровня флуоресценции составляет положение о том, что загрязнение атмосферного воздуха сокращает период зимнего покоя древесных растений [1, 4, 5]. Это проявляется в том, что в загрязненных районах уровень показателя R_2 выше по сравнению с чистыми (контрольными районами). Соответственно, чем выше значение параметра A ($A=R_0/R_k$), тем выше уровень атмосферного загрязнения в данном районе.

При изучении четырех районов г. Красноярска с различным уровнем загрязнения атмосферного воздуха наибольшие значения параметра A получены для района Предмостной площади (рис. 4), что, согласно теоретическим положениям, свидетельствует о наиболее высоком уровне атмосферного загрязнения, далее в порядке убывания расположились районы КрасФарма, КрасТЭЦ и Роев ручей (рис. 4, б).

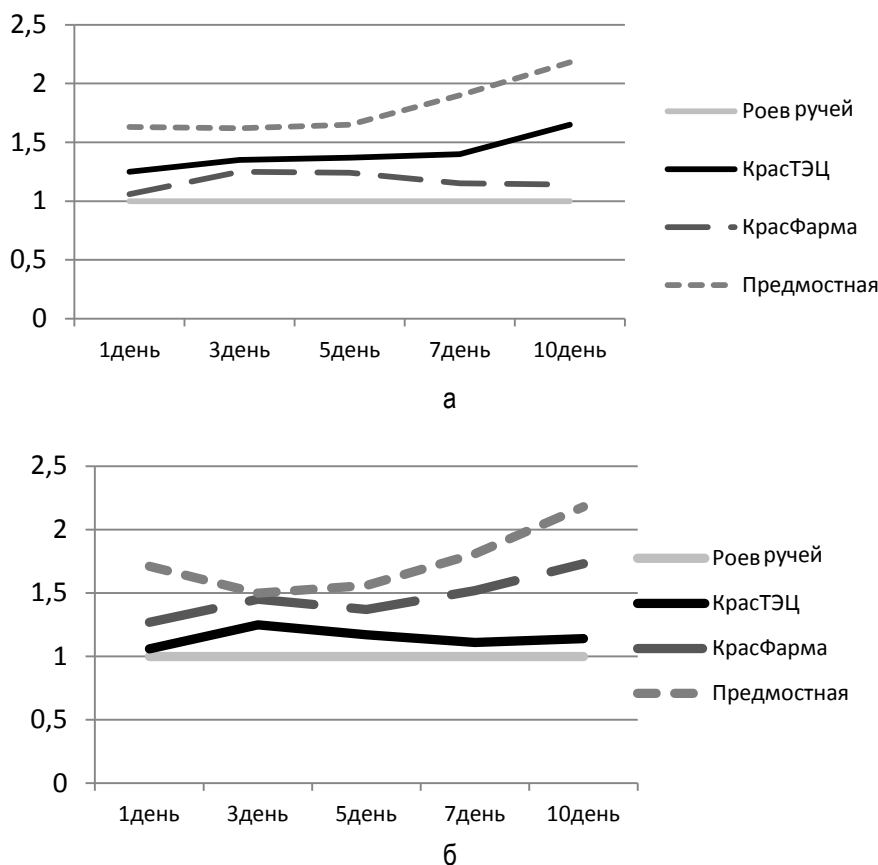


Рис. 4. Величина параметра A в период выхода тополя бальзамического из состояния покоя в лабораторных условиях: а – 2009 год; б – 2011 год

Однако такая последовательность установилась после наращивания интенсивности производства на предприятии КрасФарма в сентябре 2009 года [8]. До этого периода времени район КрасТЭЦ занимал второе место по уровню атмосферного загрязнения (рис. 4, а).

Выводы. Таким образом, деревья, произрастающие в загрязненных районах, позже переходят в состояние покоя и раньше выходят из него. При этом глубина покоя у них на протяжении всего зимнего периода меньше, о чем можно судить по скорости выхода побегов из покоя в лабораторных условиях. Данное явление можно использовать как информативный биоиндикационный показатель степени загрязнения атмосферы вокруг промышленных предприятий и в городской среде. Предложенный метод удобен тем, что образцы растений для определения состояния покоя можно собирать зимой сразу в больших количествах и на больших территориях, поскольку, сохраняя ветки в замороженном виде, можно не опасаться их повреждения при транспортировке и хранении.

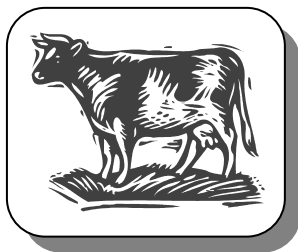
Введение расчетного параметра A позволяет количественно и наглядно оценить сравнительный уровень техногенного воздействия на растения, произрастающие в условиях различного загрязнения воздушной

среды, что позволяет эффективно использовать метод регистрации термоиндуцированных изменений нулевого уровня флуоресценции для распределения районов города по уровню загрязнения.

Литература

1. Григорьев Ю.С., Пахарькова Н.В. Влияние техногенного загрязнения воздушной среды на состояние зимнего покоя сосны обыкновенной // Экология. – 2001. – № 6. – С. 471–473.
2. Биоиндикация и биотестирование природных сред и объектов в организации экологического мониторинга на территории зоны защитных мероприятий объектов уничтожения химического оружия. Химическое разоружение / Т.Я. Ашихмина [и др.]. – Киров, 2005.
3. Бухарина И.Л. Эколого-биологические особенности адаптации древесных растений в условиях урбосреды // Изв. Самар. науч. центра Рос. акад. наук. – 2008. – №2. – С. 608.
4. Сорокина Г.А., Лебедева В.П. Биоиндикация атмосферного загрязнения с использованием древесных растений // Охрана окружающей среды и природопользование. – 2011. – №2. – С. 52–56.
5. Различия в акклимационных стратегиях сосны обыкновенной и ели сибирской на загрязнение воздушной среды / Н.В. Пахарькова [и др.] // Хвойные бореальной зоны. – 2010. – № 3. – С. 231–236.
6. Сезонные изменения фотосинтетического аппарата древесных и кустарниковых растений / Н.А. Гаевский [и др.] // Физиология растений. – 1991. – Т.38. – Вып.4. – С.685–692.
7. АС №1358843 от 15.08.87. Способ определения степени глубины покоя древесных растений / Н.А. Гаевский, Г.А.Сорокина [и др.].
8. Коверник О. «КрасФарма» восстанавливает производство // Фармацевтический вестник. – Красноярск, 2009. – URL: <http://www.pharmvestnik.ru/text/16149.html> (дата обращения 07.10.2009).





ЖИВОТНОВОДСТВО

УДК 636.082.453

Е.В. Четвертакова

ПОРОДНЫЕ ОСОБЕННОСТИ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СПЕРМЫ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПО СЕЗОНАМ ГОДА

Биотехнологические показатели спермопродукции быков зависят от генотипа и изменяются в зависимости от сезонов года. Установлены породные особенности показателей спермопродукции быков пяти пород в условиях резко континентального климата.

Ключевые слова: быки, объем эякулята, концентрация спермиев, красно-пестрая порода, черно-пестрая порода, голштинская порода красно-пестрой популяции, голштинская порода черно-пестрой популяции, симментальская порода.

E.V. Chetvertakova

PEDIGREEPECULIARITIES OF BULL SIRESBIOTECHNOLOGICALSPERM PARAMETERSINYEAR SEASONS

Biotechnologicalbullspermparametersdepend on thegenotype andvary according to theseasons. Pedigreebullspermindicators peculiaritiesof fivebull species insharp continentalclimate conditions are determined in the article.

Key words: bulls, ejaculate volume, spermconcentration, red-marked breed, black-markedbreed, Holsteinred-marked breed, Holsteinblack-marked breed, Simmentalbreed.

Введение. Многими исследователями установлено, что качество спермопродукции быков-спермодоноров зависит от генотипа и условий внешней среды, одним из которых является сезон года. Изучение межпородных различий по таким показателям, как количество получаемых эякулятов, средний объем эякулята и концентрация спермиев, имеет практическое значение для племенных предприятий при определении нагрузок на быков-спермодоноров [Анисов, Костив, 1989; Исламова, 2007; Четвертакова, Злотникова, 2006, 2009; Четвертакова, 2009]. В условиях резко континентального климата сезон года может оказывать значительное влияние на быков и, в конечном итоге, повлиять на качество получаемого от них семени. Подобные исследования в условиях резко континентального климата Средней Сибири ранее не были проведены, поэтому нами была поставлена **цель** – оценить качество семени быков разной породной принадлежности по сезонам года.

Объект и методы исследований. Объектом исследований была спермопродукция быков-спермодоноров пяти пород: красно-пестрой (n=41), черно-пестрой (n=19), красно-пестрой голштинской (n=8), черно-пестрой голштинской (n=5) и симментальской (n=3), принадлежащих ОАО «Красноярскагроплем». Нами учитывались такие показатели, как: 1) среднее количество эякулятов, полученное на одного быка, штук; 2) средний объем эякулята, мл; 3) средняя концентрация, млрд/мл.

Зимой было оценено: от быков красно-пестрой породы 75, черно-пестрых – 27, голштинских красно-пестрых – 17, черно-пестрых голштинов – 6 и симментальских – 5 эякулятов; весной – 125 эякулятов быков красно-пестрой породы, 41 – черно-пестрой, 16 – красно-пестрых голштинов, 9 – черно-пестрых голштинов и 8 – симментальской; летом от быков красно-пестрой породы – 111 эякулятов, черно-пестрой – 40, красно-пестрых голштинов – 21, черно-пестрых голштинов – 8 и симменталов – 6; осенью – 98 эякулятов от быков красно-пестрой породы, 36 – черно-пестрой, 15 – красно-пестрых голштинов, 6 – черно-пестрых голштинов и 9 – симменталов.

Объем эякулята и концентрацию спермиев определяли в соответствии с требованиями ГОСТ 23745-79. Все исследования проводились в лаборатории по взятию спермы ОАО «Красноярскагроплем» в период с января по ноябрь 2010 года.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ спермопродукции быков красно-пестрой породы показал, что по количеству полученных эякулятов по сезонам значительных отличий не было, хотя отмечалась тенденция к увеличению получаемых эякулятов весной – 5,55 и снижению в зимний период – 4,76 (рис.1).

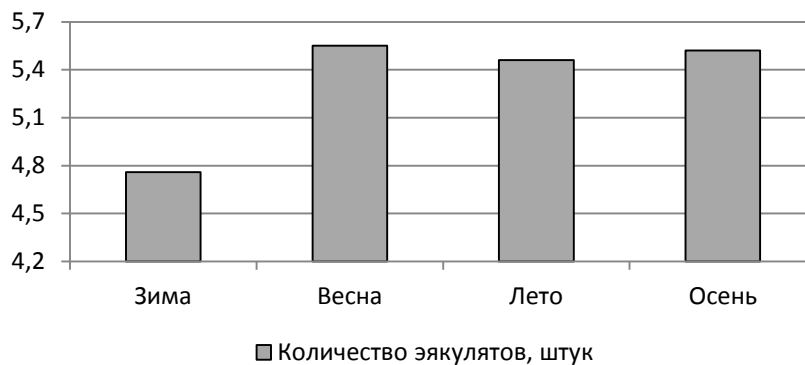


Рис. 1. Количество полученных эякулятов от быков красно-пестрой породы по сезонам года

У быков этой породы объем эякулята снижался в весенний период на 0,4 мл ($P>0,99$) и увеличивался летом на 0,23 и осенью на 0,33 мл ($P>0,99$) по сравнению с весной (рис.2).

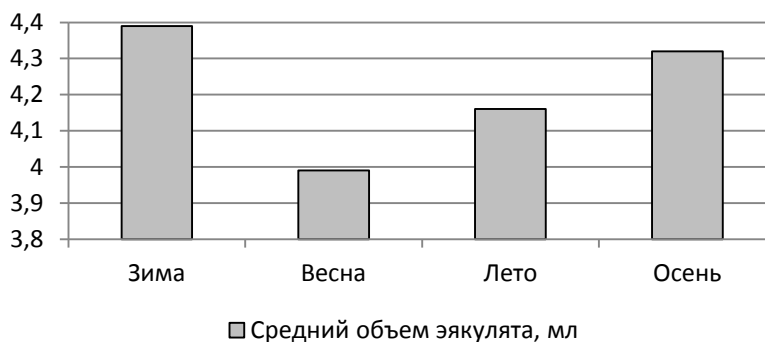


Рис. 2. Средний объем эякулята от быков красно-пестрой породы по сезонам года

У быков красно-пестрой породы концентрация спермиев повышалась к осени, хотя достоверных различий по этому показателю у них не установлено (рис. 3).

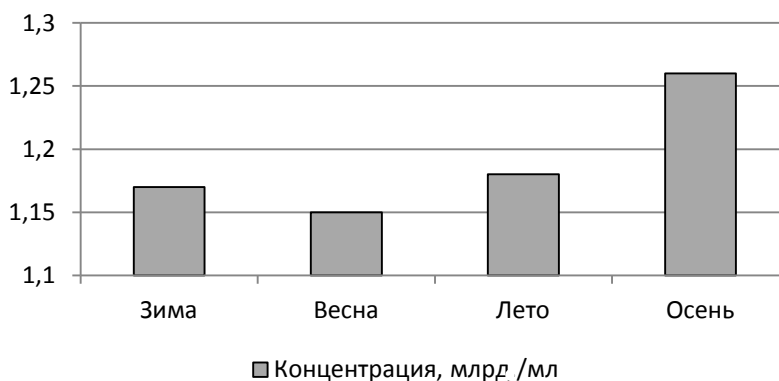


Рис. 3. Средняя концентрация сперматозоидов у быков красно-пестрой породы

Таким образом, по объему и концентрации спермиев наиболее неблагоприятным сезоном года для быков-спермодоноров красно-пестрой породы оказался весенний период, а меньше всего эякулятов получали зимой.

Проведя анализ показателей качества семени быков черно-пестрой породы, установили, что самым неблагоприятным сезоном был зимний период. По сравнению с зимой весной получали на 1,08, летом на 1,53 ($P>0,95$), а осенью на 1,15 эякулята больше (рис.4).

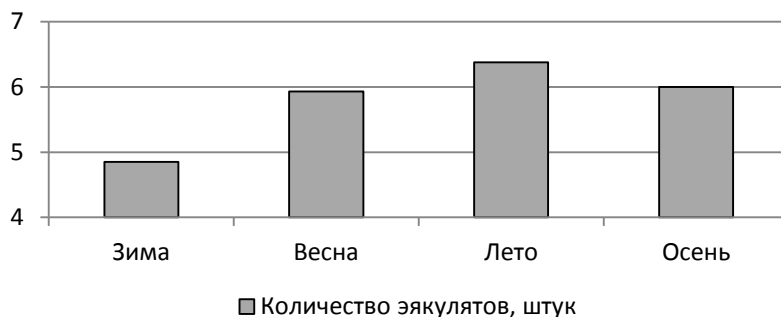


Рис. 4. Количество полученных эякулятов от быков черно-пестрой породы по сезонам года

Объем эякулята у быков черно-пестрой породы увеличивался от зимнего сезона к осеннему. По сравнению с зимой объем эякулята весной увеличивался на 0,25 мл, в летний период на 0,47 мл ($P>0,95$) и на 0,6 мл ($P>0,95$) в осенний сезон (рис.5).

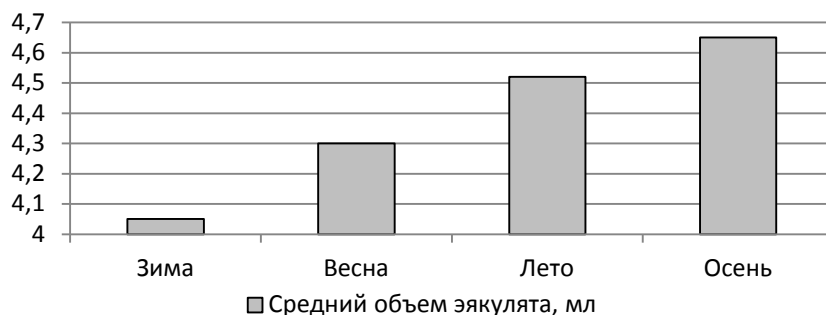


Рис. 5. Средний объем эякулята от быков черно-пестрой породы по сезонам года

Такую же закономерность у быков этой породы наблюдали по концентрации сперматозоидов. Весной этот показатель на 0,25 млрд/мл превышал сперму зимнего сезона. Летняя сперма превышала сперму зимнего периода взятия на 0,31 млрд/мл ($P>0,99$), осенняя – на 0,37 млрд/мл ($P>0,999$), а сперма осеннего сезона – на 0,23 млрд/мл ($P>0,99$) и имела концентрацию выше, чем сперма, полученная в весенний сезон (рис.6).

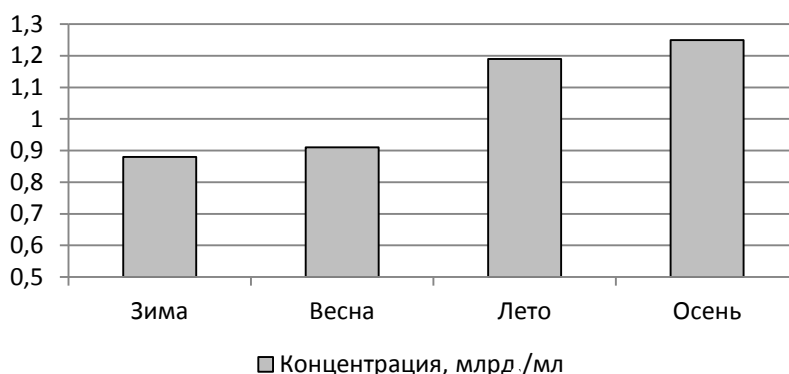


Рис. 6. Средняя концентрация сперматозоидов в сперме быков черно-пестрой породы

Таким образом, неблагоприятным сезоном года, отрицательно сказавшимся на всех исследуемых показателях спермопродукции быков черно-пестрой породы, являлся зимний период, а благоприятным – летне-осенний сезон.

Анализ спермопродукции быков голштинской породы красно-пестрой популяции по сезонам года показал, что по количеству полученных эякулятов самым благоприятным сезоном была весна, а неблагоприятным – осень, хотя достоверных межсезонных различий у быков этой породы установлено не было (рис.7).

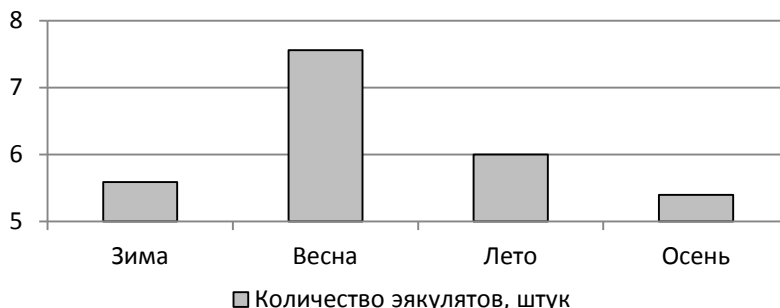


Рис. 7. Количество полученных эякулятов от быков красно-пестрой голштинской породы по сезонам года

По объему эякулята и концентрации сперматозоидов в сперме наблюдались межсезонные колебания. Наибольший объем эякулята от производителей получали в осенний сезон – 4,89, а наименьший – весной – 4,14 (рис.8).

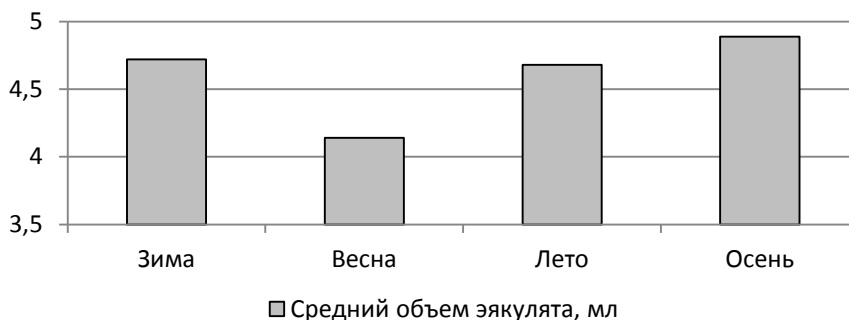


Рис. 8. Средний объем эякулята от быков красно-пестрой голштинской породы по сезонам года

По концентрации спермиев достоверных межсезонных отличий не установлено, хотя имеется тенденция к увеличению концентрации спермы в летний период взятия (рис.9).

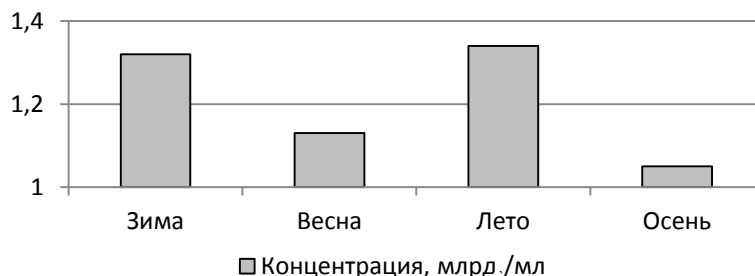


Рис. 9. Средняя концентрация сперматозоидов в сперме красно-пестрых быков голштинской породы

Таким образом, сезон года по-разному влиял на биотехнологические показатели спермопродукции быков голштинской породы красно-пестрой популяции. В данном случае отличия зависят не только от породной принадлежности быков, а скорее от индивидуальных особенностей производителей, их способности реализовать генетический потенциал при изменяющихся условиях среды.

Быки голштинской породы черно-пестрой популяции по количеству полученных эякулятов показали увеличение от зимнего сезона к осеннему. Эякулятов в осенний период получали на 2,33 ($P>0,95$) больше, чем зимой, на 2,06 больше, чем весной, и на 0,75 больше, чем в летний период (рис.10).

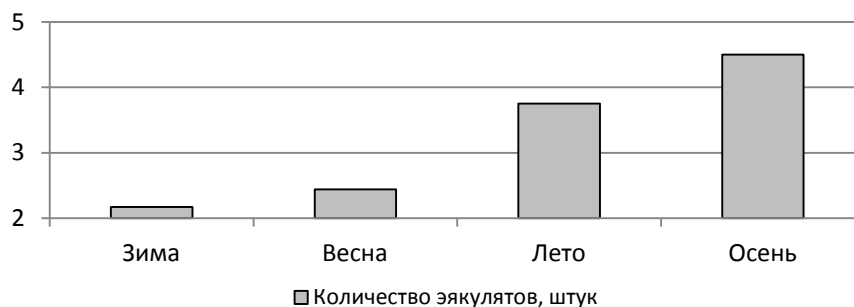


Рис. 10. Количество полученных эякулятов от быков черно-пестрой голштинской породы по сезонам года

Наименьший объем эякулята от быков черно-пестрой породы голштинской популяции получали весной. Объем эякулята в зимний период на 1,1 ($P>0,99$), летний на 0,9 ($P>0,95$) и осенний на 1,45 ($P>0,95$) мл получали больше по сравнению с весенним периодом (рис.11).

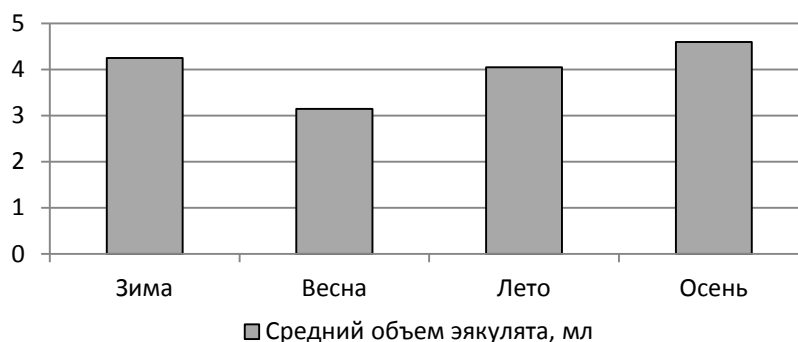


Рис. 11. Средний объем эякулята от быков черно-пестрой голштинской породы по сезонам года

Сперма с наименьшей концентрацией сперматозоидов от быков этой породы была получена также в весенний период – 0,44 млрд/мл. Такое снижение спермиев объясняется большим количеством эякулятов с аспермией. Вероятно, в зимний период на быков этой породы сильнее сказались неблагоприятные факторы внешней среды, так как процесс формирования спермиев у быков составляет 62–64 дня [Ожин, 1983]. Осенью концентрация спермиев увеличивалась на 0,49 млрд/мл по сравнению с весенним ($P>0,95$) (рис.12).

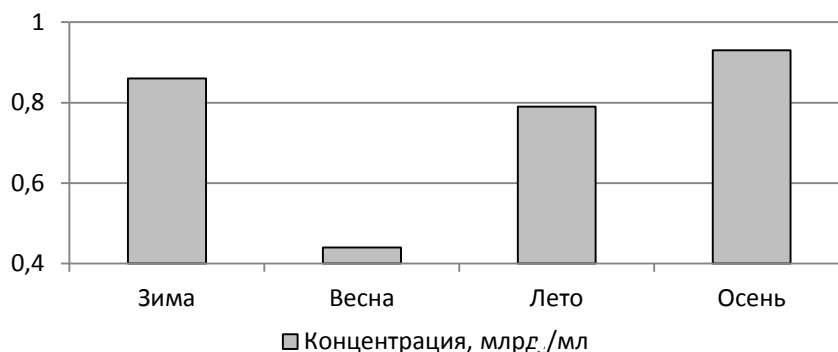


Рис. 12. Средняя концентрация сперматозоидов у быков черно-пестрой голштинской породы

Таким образом, по анализируемым показателям наиболее благоприятным для реализации генетического потенциала быков голштинской породы черно-пестрой популяции являлся осенний период, а снижение объема и концентрации спермиев отмечено весной.

Анализ количества полученных эякулятов от быков симментальской породы показал, что наиболее благоприятным для них был летний период, а осенью наблюдалось снижение количества эякулятов на 3,67 штук ($P>0,95$) по сравнению с летним периодом взятия (рис.13).

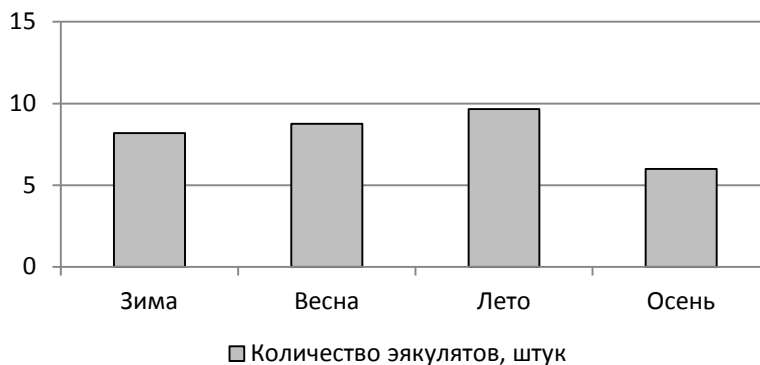


Рис. 13. Количество полученных эякулятов от быков симментальской породы по сезонам года

Объем эякулята у быков симментальской породы менялся в зависимости от сезона. В зимний период от них получали наибольший объем эякулята – 4,34, что на 0,52 ($P>0,99$) больше, чем весной, на 0,49 ($P>0,99$), чем летом, и на 0,19, чем в осенний сезон (рис.14).

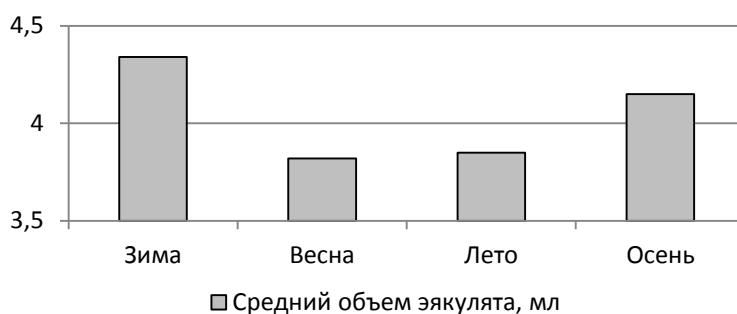


Рис. 14. Средний объем эякулята от быков симментальской породы по сезонам года

Хотя в весенний период у симментальских быков наблюдалось повышение концентрации сперматозоидов в сперме, достоверных межсезонных различий установлено не было (рис.15).

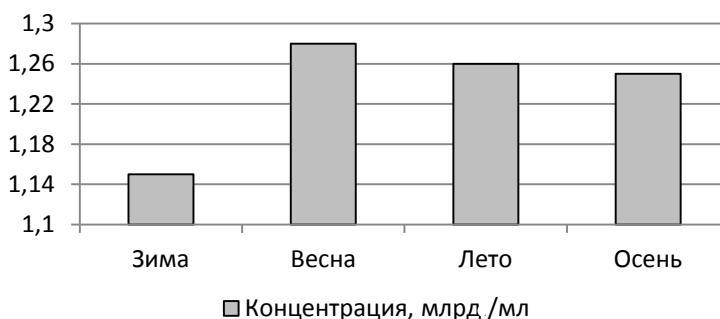


Рис. 15. Средняя концентрация сперматозоидов в сперме быков симментальской породы

Таким образом, наибольшее количество эякулятов от быков-спермодоноров симментальской породы получали в весенне-летний периоды, но в эти сезоны снижался объем эякулята и увеличивалась концентрация спермиев.

В ходе исследования установили породные и индивидуальные особенности реализации генетического потенциала быков в зависимости от сезона года в условиях резко континентального климата.

Литература

1. ГОСТ 23745-79. Сперма быков неразбавленная свежеполученная. Технические требования и методы испытаний / Государственный комитет СССР по стандартам. – М.: Изд-тво стандартов, 1979. – 4 с.
2. Анисов А.А., Костив С.Н. Влияние половых рефлексов на качество спермы быков // Зоотехния. – 1989. – №8. – С. 64–65.
3. Четвертакова Е.В., Злотникова О.В. Влияние возраста быков-спермодоноров и сезона года на переживаемость спермиев // Актуальные проблемы зооветеринарной науки в современных условиях: прил. к Вестн. КрасГАУ: сб. науч. ст. – Красноярск, 2006. – Вып.1. – С.13–16.
4. Четвертакова Е.В. Доля аномальных форм сперматозоидов в нативной и криоконсервированной сперме быков разных линий в зимне-весенний период // Инновации в науке и образовании: опыт, проблемы, перспективы развития: мат-лы Всерос. науч.-практ. конф. Ч. 2 / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2009. – С.347–350.
5. Четвертакова Е.В., Злотникова О.В. Эколого-генетические аспекты реализации репродуктивного потенциала быков-спермодоноров / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2009. – 188 с.
6. Исламова С. Влияние сезона года на спермопродукцию быков // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – №7. – С. 33–34.
7. Справочник по искусственному осеменению с.-х. животных: учеб. пособие / Ф.В. Ожин [и др.]. – М.: Россельхозиздат, 1983. – 271 с.



УДК 637.12

Т.А. Курзюкова, Н.А. Крамаренко

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОБИОТИКА «ЛЕВИСЕЛЛ SC»

В статье представлены результаты молочной продуктивности и затраты питательных веществ на производство одного килограмма молока при скармливании пробиотика «Левиселл SC».

Ключевые слова: красно-пестрая порода, пробиотик, молочная продуктивность, затраты корма.

Т.А. Kurzyukova, N.A. Kramarenko

MILK PRODUCTION EFFICIENCY WITH PROBIOTIC "LEVESELL SC" USAGE

The milk productivity results and nutrients costs for receiving one kilo of milk while feeding cows with probiotic "Levisell SC" are given in the article.

Key words: red-marked breed, probiotic, milk productivity, forage consumption.

Молочная продуктивность крупного рогатого скота – это главный хозяйственный и селекционный признак при оценке животных для дальнейшего использования.

Экспериментальная часть работы была проведена в племзаводе ЗАО «Тубинск» Краснотуранского района Красноярского края. Материалом исследований служил дрожжевой пробиотик «Левиселл SC», который содержит живые дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* (штамм CNCM I-1077), специализированные для рубца жвачных животных, в концентрации $1,0 \times 1,0^{10}$ колониеобразующих единиц на 1 г препарата.

Для опыта были сформированы 2 группы нетелей красно-пестрой по 20 голов в каждой, с использованием метода пар-аналогов [Овсянников, 1976]. Животные являлись аналогами по дате отела, живой массе, линейной принадлежности.

Цель исследований. Изучение влияния дрожжевого пробиотика «Левиселл SC» целлюлозолитического действия на величину молочной продуктивности и качество молока.

Кормление коров в летний период опыта осуществлялось рационами, состоящими из кормосмеси, комбикорма К 60-1, сена кострецового, жмыха рапсового, кормовой патоки. В состав кормосмеси входили: силос кукурузный, горохо-овсяная травосмесь, кукуруза восковой спелости, зерно гороха. Суточная дача кормовой смеси на 1 голову в среднем составляла 39 кг; комбикорма – 8; сена – 1,5; жмыха рапсового – 1,5; патоки кормовой – 1 кг.

В научно-производственном опыте, проведенном в зимний период, кормление коров осуществлялось рационами, состоящими из кормосмеси, комбикорма К 60-1 и кормовой патоки. В состав кормосмеси входили кострецовое сено, силос кукурузный, горохо-овсяный сенаж. Суточная дача кормовой смеси составляла 33 кг, комбикорма – 8, кормовой патоки – 1 кг.

Животные контрольной группы получали основной рацион. Животным опытной группы за две недели до отела и на протяжении 90 дней лактации в дополнение к основному рациону с кормом индивидуально задавали «Левиселл SC» в количестве 10 г на голову в сутки.

Применение дрожжевой кормовой добавки в рационах высокопродуктивных коров-первотелок способствовало повышению молочной продуктивности животных.

Результаты проведенных исследований по оценке молочной продуктивности коров в ЗАО «Тубинск» представлены в таблице 1.

За летний период раздоя от коров-первотелок опытной группы было получено молока на 199,4 кг (9,84 %) больше по сравнению с аналогами контрольной группы ($P \geq 0,99$).

Применение дрожжевого пробиотика отразилось и на качественном составе молока. Так, в молоке животных опытной группы в среднем за летний период исследования массовая доля жира составила 3,97 %, что на 0,09 % выше, чем у коров контрольной группы ($P \geq 0,999$).

Таблица 1

Молочная продуктивность коров-первотелок в летний и зимний периоды исследований, $M \pm m$

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
<i>Летний период</i>		
Удой за 90 дней раздоя, кг	2025,1±41,9	2224,5±38,7**
Массовая доля жира в молоке, %	3,88±0,02	3,97±0,02***
Количество молочного жира, кг	78,57±1,0	88,31±0,6***
Массовая доля белка в молоке, %	3,14±0,02	3,17±0,02
Количество молочного белка, кг	63,58±1,6	70,51±1,2**
<i>Зимний период</i>		
Удой за 90 дней раздоя, кг	2136,6±40,5	2292,6±47,7*
Массовая доля жира в молоке, %	3,94±0,02	4,05±0,03**
Количество молочного жира, кг	84,18±1,7	92,85±2,3**
Массовая доля белка в молоке, %	3,16±0,03	3,19±0,02
Количество молочного белка, кг	67,51±1,6	73,13±1,2

Примечание. Здесь и далее достоверно при * $P \geq 0,95$; ** $P \geq 0,99$; *** $P \geq 0,999$.

Повышение жирности молока привело к увеличению количества молочного жира. Этот показатель в молоке коров составил 88,31 кг, что на 11,02 % больше аналогичного показателя в контрольной группе животных.

Массовая доля белка в молоке коров опытной группы также превосходила аналогичный показатель животных контрольной группы в среднем за летний период опыта на 0,03 %, но достоверность разницы оказалась ниже минимального порога. Количество молочного белка в молоке коров опытной группы составило 70,51 кг, что на 9,82 % выше, чем у животных контрольной группы ($P \geq 0,99$).

В зимний период за три месяца раздоя от животных опытной группы получили молока натуральной жирности на 155,7 кг (6,80 %) больше, чем от коров контрольной группы. Массовая доля жира в молоке коров опытной группы составила 4,05 %, что на 0,11 % выше, чем в контрольной группе коров ($P \geq 0,999$). Молочного жира за период раздоя от коров опытной группы было получено больше на 8,67 кг (9,3 %) по сравнению с аналогами контрольной группы ($P \geq 0,99$). Массовая доля белка в среднем за период опыта у животных контрольной группы составила 3,16 %, что на 0,03% меньше, чем у коров опытной группы.

Исходя из физиологии лактации, у большинства коров суточный удой в течение первых 30–50 дней отела существенно увеличивается. Начиная с третьего месяца лактации, у животных наблюдается постепенное снижение удоев.

Среднесуточные удои коров-первотелок в летний и зимний периоды опыта представлены в таблице 2.

Таблица 2

Среднесуточные удои коров, кг ($M \pm m$)

Группа	Месяц лактации		
	1-й	2-й	3-й
<i>Летний период</i>			
Контрольная	19,31±0,36	24,86±0,40	23,33±0,51
Опытная	20,75±0,47*	27,01±0,51***	26,40±0,52***
<i>Зимний период</i>			
Контрольная	21,18±0,40	26,71±0,44	24,33±0,44
Опытная	21,79±0,42	28,08±0,41*	26,55±0,49***

Из данных таблицы видно, что в летний период исследования за первый месяц лактации от коров опытной группы было получено молока на 1,44 кг, или на 6,93 %, больше, чем от животных контрольной группы ($P \geq 0,95$). Наивысший среднесуточный удой коров-первотелок был отмечен на втором месяце лактации у животных опытной группы, который составил 27,01 кг ($P \geq 0,999$). За третий месяц лактации от животных опытной группы было получено молока на 1,38 кг больше, чем от аналогов контрольной группы.

В зимний период эта разница составила: за первый месяц лактации – 0,61 кг (2,79 %), за второй месяц лактации – 1,37 кг (4,8 %) ($P \geq 0,95$), за третий месяц лактации – 2,22 кг (8,3 %) ($P \geq 0,999$).

Таким образом, у животных опытной группы наблюдались более высокие среднесуточные удои по сравнению с животными контрольной группы. Данный прирост, по нашему мнению, был обусловлен использованием дрожжевого пробиотика «Левиселл SC», что повлияло на процессы переваримости питательных веществ и в целом на уровень обмена веществ в организме животных.

На эффективность производства молока напрямую влияют затраты корма на единицу продукции. Затраты питательных веществ в пересчете на 1 кг молока отображены в таблице 3.

Таблица 3

Молочная продуктивность коров и затраты питательных веществ на производство одного килограмма молока

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
<i>Летний период</i>		
Содержание в рационе:		
кормовых единиц	18,75	19,48
обменной энергии, мДж	201,19	210,0
переваримого протеина, г	2071,4	2106,4
Среднесуточный удой, кг	22,5	24,7
На 1 кг удоя приходится:		
кормовых единиц	0,83	0,79
обменной энергии, мДж	8,94	8,50
переваримого протеина, г	92,1	85,3
<i>Зимний период</i>		
Содержание в рационе:		
кормовых единиц	19,33	19,83
обменной энергии, мДж	294,3	300,2
переваримого протеина, г	2502,1	2556,6
Среднесуточный удой, кг	23,7	25,5
На 1 кг удоя приходится:		
кормовых единиц	0,81	0,78
обменной энергии, мДж	12,41	11,76
переваримого протеина, г	105,7	100,2

Из таблицы 3 видим, что для производства 1 кг молока в летний период исследования животные опытной группы затратили 0,79 кормовых единиц, что на 0,04 (4,8 %) кормовых единицы меньше, чем коровы контрольной группы.

На производство 1 кг молока животные опытной группы затратили на 0,44 (4,92%) мДж обменной энергии меньше по сравнению с коровами контрольной группы. На образование 1 кг молока животные опытной группы затратили 85,3 г переваримого протеина, что на 6,8 граммов (7,4 %) меньше, чем коровы контрольной группы.

В зимний период эта разница составила: кормовых единиц – 0,50 (2,5 %); обменной энергии – 5,9 мДж (5,2 %); переваримого протеина – 5,5 г (5,2 %).

Таким образом, применение пробиотика «Левисселл SC» способствовало более эффективному использованию кормов дойными коровами.

Литература

1. Овсяников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. – М.:Колос, 1976. – С. 39–86.



УДК 636.2

М.А. Часовщикова

ВЛИЯНИЕ СЕРВИС-ПЕРИОДА НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ

Представлена характеристика молочной продуктивности коров в зависимости от продолжительности сервис-периода. Установлено, что удлинение сервис-периода сопровождается повышением удоя за лактацию и его снижением в расчете на день продуктивного периода.

Ключевые слова: *молочная продуктивность, сервис-период, коровы черно-пестрой породы.*

M.A. Chasovshchikova

SERVICE-PERIOD INFLUENCE ON BLACK-MARKED BREED COWS MILK PRODUCTIVITY

The characteristic of cows' milk productivity with service-period of different duration is presented in the article. It is established that with the service-period prolongation the milk productivity for one lactation increases while the daily milk yield for productive period reduces.

Key words: *dairy productivity, service period, black –marked breed cows.*

Сервис-период является нормальным периодом физиологического цикла каждой коровы, в течение которого она должна быть подготовлена к плодотворному осеменению. Продолжительность сервис-периода как производственного показателя дает общее представление о воспроизводительной функции как стада в целом, так и каждой коровы в частности [1]. Среди ученых и практиков до сих пор нет единого мнения по оптимальной продолжительности сервис-периода [2]. Хотя существует классическое определение этого периода, согласно которому его продолжительность должна быть равна 80 дням. Английские специалисты считают оптимальным время от отела до осеменения, равное 80–90 дням, так как в стадах именно с такой продолжительностью сервис-периода производство молока наиболее рентабельно, причем независимо от уровня удоя [3]. Многие отечественные ученые, изучая этот вопрос комплексно, а именно учитывая уровень молочной продуктивности, выход приплода, продолжительность продуктивного использования, приходят к выводу, что коров следует осеменять в первые два месяца после отела [1,2]. Исследуя взаимосвязи между сервис-периодом и молочной продуктивностью, практически все приходят к выводу, что с увеличением его продолжительности удой за стандартную лактацию увеличивается [1, 2, 4], что объясняется особенностями физиологии животного, связанными с вынашиванием плода. Из этого следует, что чем позднее корова становится стельной, тем больше она может дать молока за лактацию, но это не является объективным с точки зрения эффективности использования животного.

Цель исследований. Анализ влияния продолжительности сервис-периода на показатели молочной продуктивности в первую лактацию у коров черно-пестрой породы.

Методы и результаты исследований. Исследования проведены в ФГУП «Учебно-опытное хозяйство ТГСХА» Тюменской области, которое является племенным заводом по разведению крупного рогатого скота черно-пестрой породы. Объектом для исследования были выбраны коровы черно-пестрой породы ($n=105$) с законченной первой лактацией. В период исследований молочная продуктивность коров в среднем по стаду составляла 7003 кг молока с массовой долей жира 3,75%, белка – 3,10%, а продолжительность сервис-периода – 118 дней.

В процессе работы нами использованы материалы племенного учета предприятия, по результатам которых проанализирована взаимосвязь между продолжительностью сервис-периода и показателями молочной продуктивности в первую лактацию, рассчитаны коэффициенты корреляции и регрессии, характеризующие силу и характер связи.

Для анализа взаимосвязи сервис-периода с показателями молочной продуктивности весь отобранный массив животных был разбит на четыре группы, в зависимости от его продолжительности, с размахом, равным примерно двум половым циклам (табл. 1).

Таблица 1

Взаимосвязь сервис-периода с продуктивными качествами у коров-первотелок ($X \pm Sx$)

Показатель	Сервис-период, дней				В среднем
	До 80	80–120	121–160	161 и более	
Количество, гол.	22	18	25	40	105
Сервис-период, дн.	54,2± 2,60***	97,1± 3,32***	144,0±2,27	250,7± 14,0***	157,8± 9,42
Лактация, дн.	276,1± 2,93***	318,4± 3,24***	379,2±16,2	472,4± 15,9***	374,7± 10,3
Возраст 1 осеменения, мес.	15,5±0,33	16,7±0,42	16,5±0,39	16,2±0,29	16,2±0,18
Живая масса при 1 осеменении, кг	383,1±3,88	396,4±5,89	388,0±4,01	382,7±2,45	386,5± 1,90
Удой за 305 дней лактации, кг	6747,0± 188,1***	7422,5± 153,7	7895,8± 152,7**	7532,6± 110,9	7435,6± 81,7
Сумма жира и белка, кг	469,1± 12,7***	518,6±11,0	547,0± 9,80**	523,6±7,67	516,9± 5,54
Удой на 1 продуктивный день, кг	24,4± 0,58***	23,3± 0,53***	21,1±0,65	16,4± 0,51***	20,7± 0,43
Сумма жира и белка на 1 продуктивный день, кг	1,70± 0,04***	1,63± 0,04***	1,47±0,04	1,14± 0,04***	1,44± 0,03

Примечание. Здесь и далее. ** $P>0,99$; *** $P>0,999$ по сравнению со средней по группе.

Удой за 305 дней первой лактации оказался минимальным у группы коров с наименьшим сервис-периодом, различия со средним удоем по массиву составили 688,6 кг ($P>0,999$). В свою очередь, максимальным удоем характеризовались коровы с сервис-периодом от 121 до 160 дней, различия со средним удоем составили 460,2 кг ($P>0,99$), при дальнейшем увеличении сервис-периода рост продуктивности не наблюдался. Таким образом, с удлинением сервис-периода до 160 дней происходит повышение удоя за 305 дней лактации, но среднесуточный удой, наоборот, снижается. Если у коров с сервис-периодом до 80 дней среднесуточный удой составлял 24,4 кг, то с периодом более 160 дней – 16,4 кг, различия статистически достоверны ($P>0,999$).

Сумма молочного жира и белка, так же как и удой, увеличивается с удлинением сервис-периода до 160 дней, а количество жира и белка в расчете на один продуктивный день снижается. Так, у коров с сервис-периодом до 80 дней на 1 день лактации приходилось 1,70 кг жира и белка, а у коров с сервис-периодом более 160 дней – 1,14 кг, т.е. различия составили 0,56 кг ($P>0,999$). По живой массе и возрасту при первом осеменении в анализируемых группах животных значительных различий не установлено.

В дополнение к анализу взаимосвязи рассчитаны коэффициенты корреляции сервис-периода с продуктивными показателями, которые подтвердили выявленные выше закономерности (табл. 2).

Корреляция между продолжительностью сервис-периода и показателями молочной продуктивности

Показатель	$r \pm Sr$
Удой за 305 дней 1 лактации, кг	$+ 0,254 \pm 0,091^{**}$
Молочный жир, кг	$+ 0,246 \pm 0,092^{**}$
Молочный белок, кг	$+ 0,244 \pm 0,092^{**}$
Сумма молочного жира и белка, кг	$+ 0,251 \pm 0,091^{**}$
Удой на 1 день лактации, кг	$- 0,783 \pm 0,040^{***}$
Сумма молочного жира и белка на 1 день лактации, кг	$- 0,786 \pm 0,040^{***}$

Так, между удоем за 305 дней первой лактации и сервис-периодом выявлена слабая положительная связь, аналогичной по направлению и величине является корреляция между сервис-периодом и выходом жира и белка. Между сервис-периодом и удоем на один продуктивный день установлена сильная обратная связь, как и с количеством жира и белка, приходящегося на один день первой лактации.

Следовательно, удлинение сервис-периода сопровождается увеличением удоя, выхода молочного жира и белка за 305 дней лактации, но снижением этих показателей на продуктивный день. Расчет коэффициента регрессии показал, что повышение удоя на каждые 500 кг за стандартную лактацию приводит к удлинению сервис-периода на 15 дней, а увеличение выхода жира и белка на каждые 10 кг вызывает удлинение сервис-периода на 7,4 и 9,1 дней соответственно. В свою очередь, сокращение сервис-периода на один половой цикл (20 дней) может способствовать повышению среднесуточного удоя на 0,72 кг молока, а выхода молочного жира в сутки – на 0,05 кг в условиях данного стада.

Выводы. Проведенные исследования свидетельствуют о том, что продолжительность сервис-периода оказывает влияние на молочную продуктивность коров в первую лактацию. Установлено, что с удлинением сервис-периода происходит увеличение удоя, а также суммарного количества молочного жира и белка за 305 дней лактации, но величина тех же показателей продуктивности в расчете на один день продуктивного периода динамично снижается. Наиболее эффективным можно считать использование первотелок с продолжительностью сервис-периода не более 80–120 дней, так как при этом условии удой, суммарное количество молочного жира и белка на один день продуктивного периода выше среднего на 2,6–3,7 кг ($P > 0,999$) и 0,19–0,26 кг ($P > 0,999$) соответственно, а удой за стандартную лактацию находится на уровне среднего в исследуемом массиве.

Литература

1. Лазаренко В.Н., Овчинникова Л.Ю. Влияние сервис-периода на молочную продуктивность и воспроизводительные функции коров // Актуальные проблемы ветеринарной медицины и производства продукции животноводства и растениеводства: мат-лы междунар. науч.-практ. конф. – Троицк: Изд-во УГАВМ, 2006. – С. 268–271.
2. Сударев Н. Удой и сервис-период взаимосвязаны // Животноводство России. – 2008. – № 3. – С. 49–51.
3. Современное состояние и стратегия воспроизводства стада при повышении молочной продуктивности крупного рогатого скота / Н.Решетникова [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 3. – С. 2–4.
4. Сдерживающие факторы воспроизводства в высокопродуктивном молочном стаде / Н. Сударев [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 1. – С. 19–20.



АНТРОПОГЕННЫЕ ЗАГРЯЗНИТЕЛИ И СЕЛЕН В ОРГАНИЗМЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

В статье приведен анализ содержания свинца и кадмия в органах и тканях птицы на фоне хронической интоксикации и одновременного применения селеносодержащих соединений органической и неорганической природы. Выявлено, что при потреблении корма, загрязненного токсикантами, резко возрастает их содержание в органах и тканях птицы, а селеносодержащие препараты снижают концентрацию металлов в живом организме.

Ключевые слова: птица, токсиканты, селеносодержащие соединения.

I.I. Bochkareva

TECHNOGENIC POLLUTANTS AND SELENIUM IN THE POULTRY ORGANISM

The analysis of lead and cadmium contents in poultry organs and tissues while having chronic intoxication with organic and inorganic selenic compounds and their simultaneous application is given in the article. It is determined that the consumption of forage contaminated with toxicants increases the amount of toxicants in tissues and organs. Preparations containing selenium reduce the concentration of metals in the living organism.

Key words: poultry, toxicants, selenium containing compounds.

Введение. Физиологически полноценное питание сельскохозяйственной птицы является основой профилактики нарушений метаболизма, высокой жизнеспособности животных и их продуктивности. Однако повсеместное загрязнение биосферы в сочетании с особенностями микроэлементного состава биогеохимических провинций приводит к нарушению распределения минеральных веществ [1]. В этих условиях сложно обеспечить сбалансированное питание птицы, так как в корма попадает чрезмерное количество экотоксикантов, в частности свинца и кадмия. Большой интерес вызывает взаимодействие микроэлементов в живых тканях и влияние их друг на друга и на биохимические процессы [2]. Знание этих взаимодействий помогает решать многие практические задачи: проблемы профилактики отравлений птиц экотоксикантами; поиск препаратов, выводящих токсичные вещества или уменьшающих их вредное влияние; оценку устойчивости живого организма к внешним воздействиям и другие [3]. Научный и практический интерес представляют исследования взаимодействия некоторых селеносодержащих препаратов и тяжелых металлов (свинца и кадмия) в организме птицы.

Цель исследований. Изучить влияние селеносодержащих соединений на аккумуляцию тяжелых металлов в организме сельскохозяйственной птицы и экспериментально обосновать оптимальную концентрацию селена для снижения содержания ионов кадмия и свинца в организме птицы.

Материал и методика исследований. Исследования проводили на цыплятах-бройлерах, общая схема опыта представлена в таблице 1. Цыплята подбирались в суточном возрасте по принципу аналогов с учетом живой массы. В течение всего опыта (42 суток) птицу содержали и кормили согласно нормам ВНИТИП, с учетом возраста. В качестве токсичных веществ использовались ацетат свинца и ацетат кадмия, в качестве селеновых добавок: селенит натрия и органическое соединение селена – фармакопейный препарат «Селена Вел».

По окончании опыта определяли содержание свинца, кадмия и селена в корме, органах и тканях птицы. Свинец и кадмий определяли методом атомно-абсорбционной спектроскопии, селен – флуориметрическим методом. Показатели сыворотки крови определяли по методикам ЗАО «Вектор-Бест», утвержденным МЗ РФ.

Материал обработан методом вариационной статистики, достоверность различия между средними значениями двух выборочных совокупностей определяли с помощью критерия Стьюдента [4].

Схема серий опытов

Вариант	Режим кормления
<i>Первый опыт</i>	
Контрольная (К)	Основной рацион (ОР)
1-я опытная (1)	ОР + 4,5 мг свинца + 0,45 мг кадмия на 1 кг корма (ТМ)
2-я опытная (2)	ОР + 1,0 мг селена на 1 кг корма (органическое соединение)
3-я опытная (3)	ОР + 1,0 мг селена на 1 кг корма (неорганическое соединение)
4-я опытная (4)	ОР + ТМ + 1,0 мг селена на 1 кг корма (органическое соединение)
5-я опытная (5)	ОР + ТМ + 1,0 мг селена на 1 кг корма (неорганическое соединение)
<i>Второй опыт*</i>	
Контрольная (К*)	Основной рацион (ОР)
1-я опытная (1*)	ОР + 4,5 мг свинца + 0,45 мг кадмия на 1 кг корма (ТМ)
2-я опытная (2*)	ОР + ТМ + 0,5 мг неорганического селена на 1 кг корма
3-я опытная (3*)	ОР + ТМ + 1,0 мг неорганического селена на 1 кг корма
4-я опытная (4*)	ОР + ТМ + 1,5 мг неорганического селена на 1 кг корма
5-я опытная (5*)	ОР + ТМ + 2,0 мг неорганического селена на 1 кг корма

* $P \leq 0,05$.

Результаты исследований. Фоновое содержание селена в комбикорме находилось на уровне 10 мкг/кг; свинца – 2,56; кадмия – 0,22 мг/кг корма. Составляющие корма получены в районах с близостью источников загрязнения тяжелыми металлами, вследствие этого содержание токсических элементов в корме может возрастать. Имеющегося количества селена достаточно, чтобы не развился селенодефицит, но его недостаточно для возникновения острых или хронических селенотоксикозов. С другой стороны, при возрастании в корме содержания солей тяжелых металлов данного количества селена не хватит для выведения токсичных элементов [5].

При лабораторных исследованиях в первом опыте в органах и тканях птицы, взятых для анализа, обнаружены все исследуемые элементы.

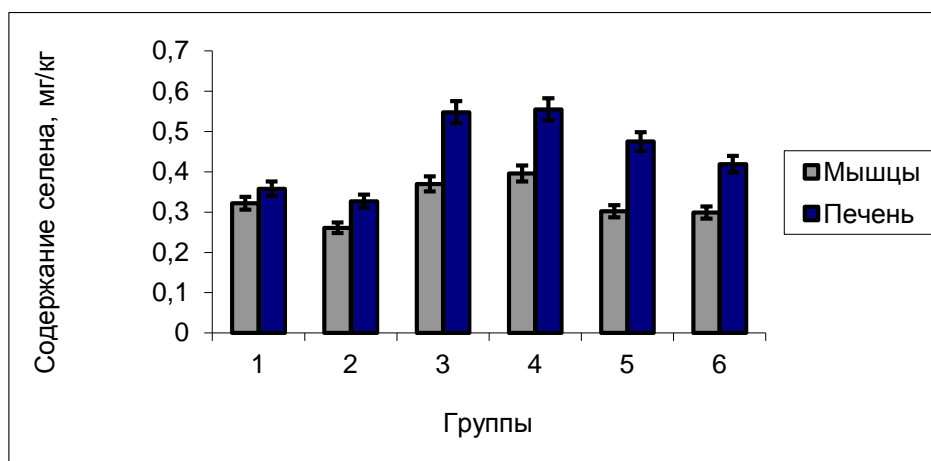
Содержание селена в печени птиц контрольной группы – 0,38 мг/кг, в мышцах – 0,32 мг/кг (рис.); при увеличении концентрации селена в корме содержание микроэлемента в печени возросло и составило 0,548–0,555 мг/кг ($P \leq 0,001$); в мышцах – 0,370 ($P \leq 0,01$) – 0,396 ($P \leq 0,001$) мг/кг.

При возрастании содержания в рационе птицы тяжелых металлов концентрация селена в этих органах уменьшилась. Одновременное потребление селеновых добавок и токсичных элементов не показало достоверных отличий в накоплении селена в мышцах и печени от контрольных значений.

Фоновое содержание свинца в органах птицы составило от 0,124 (min) мг/кг в мясе до 0,437 (max) мг/кг в пере, кадмий концентрировался в первую очередь в почках – 0,044 (max) мг/кг, наименьшее содержание его обнаружено в мясе – 0,006 мг/кг и мышцах желудка – 0,005 мг/кг.

В группах, потреблявших корм с повышенным содержанием свинца и кадмия, наблюдалось многократное увеличение содержания металлов в организме птицы в целом. Концентрация свинца заметно увеличилась в костях – 2,27 мг/кг; затем (по убыванию): в пере – 2,18 мг/кг; печени – 1,73; мясе – 1,39. Минимальное количество свинца обнаружено в желудке – 0,436 мг/кг, что в 3,3 раза выше, чем в тех же тканях птицы контрольной группы.

Кадмий концентрируется в первую очередь в почках (0,22 мг/кг), печени (0,199); далее: в сердце (0,079), пере (0,075) и костях (0,053). В мясе содержание кадмия увеличилось до 0,012 мг/кг.



Содержание селена в мышцах и печени цыплят-бройлеров, мг/кг

При использовании селеновых добавок содержание свинца и кадмия в органах и тканях птицы снизилось, но эффект применения селенита натрия оказался выше. Снижение концентрации свинца в разных органах составило от 44,2 до 74,3%, при этом количество металла в мясе соответствовало санитарным нормам для данного продукта. При применении препарата «Селена Вел» количество свинца в организме птицы уменьшилось на 26,7–62,2%.

Снижение содержания кадмия оказалось менее эффективным, чем свинца: органический селен снижает аккумуляцию металла в органах и тканях птицы на 29,6–54,3%, селенит натрия – на 20,2–60,8%.

Добавление тяжелых металлов в корм привело к изменению биохимических показателей крови. Содержание сывороточного белка снизилось на 30% за счет уменьшения содержания альбуминов на 52%, глобулинов – на 13; глюкозы – на 17, кальция – на 69 и фосфора – на 19%. Наблюдалось увеличение концентрации мочевины крови на 120%, активности ферментов: АСТ – на 50; АЛТ – на 71, щелочной фосфатазы – на 57%.

При поступлении свинца и кадмия в организм ухудшились морфологические показатели крови, снизилось количество эритроцитов на 14%, лейкоцитов – на 39, гемоглобина – на 11%.

При скармливании птице селеновых добавок наблюдалась нормализация показателей. Органический селен способствовал увеличению количества сывороточного белка на 27,0%, альбуминов – на 86,2, глобулинов – на 2,2%. При потреблении селенита натрия содержание тех же показателей возросло на 34,1; 96,8 и 8,2% соответственно. Содержание мочевины снизилось в крови при потреблении селенита натрия на 39,2%, использование препарата «Селена Вел» уменьшило этот показатель на 30,8%. Органический селен показал лучшие результаты, чем селенит натрия, в нормализации содержания глюкозы в крови. Снижение концентрации сывороточных кальция и фосфора частично корректировалось селеновыми добавками (различия результатов с контролем достоверны с различной степенью достоверности). Увеличение содержания кальция в этом случае 126,7%, фосфора – 25,7, при применении препарата «Селена Вел» – 108,6 и 4,7% соответственно. Активность АСТ у птиц, потреблявших органический селен в качестве детоксиканта, уменьшилась на 19,8%, АЛТ – на 35,7% (в сравнении с птицей, потреблявшей ТМ), но различия полученных данных с показателями контрольной группы достоверны. У птиц пятой опытной группы (селенит натрия) активность этих ферментов достоверно не отличалась от контрольных значений. Возросшую активность щелочной фосфатазы «Селена Вел» снижает на 27,4%; результаты, полученные при использовании селенита натрия, достоверно не отличались от контрольных значений.

Во втором опыте также было определено содержание тяжелых металлов в тканях птицы.

Концентрация свинца в основном продукте птицеводства – мясе – при получении 1,5 мг селена/ кг корма оказалась в 2,2 раза ниже, чем в группах птиц, потреблявших 0,5 или 2,0 мг селена на 1 кг корма (табл. 2). Содержание свинца в мясе и тканях печени птиц, получавших 1,0 и 1,5 мг селена на 1 кг корма, сравнимо. В костях количество свинца в группе птицы, получавшей дозу селена 1,5 мг селена на 1 кг корма, ниже, чем в любой другой опытной группе, в 1,2–1,5 раза. В этой же группе свинца в почках меньше, чем у птиц 2-й опытной группы, в 1,7 раза; чем в 5-й опытной группе в 1,4 раза. Результаты между птицей, потреблявшей 1,0 и 1,5 мг селена на 1 кг корма, близки. В органах птиц 2-й и 5-й опытных групп (0,5 и 2,0 мг селена на кг корма) содержание свинца ниже, чем у птицы, потреблявшей тяжелые металлы, но снижение это минимально (табл. 2).

Снижение содержания кадмия эффективнее дозой 1,5 мг селена на кг корма в печени, мясе, костях и сердце (табл. 3). Наименьшее снижение содержания кадмия наблюдалось в органах птиц, получавших 0,5 мг селена на кг корма.

Таблица 2

Содержание свинца в некоторых органах и тканях птицы при применении различных концентраций селенита натрия, мг/кг

Вариант	Печень	Мясо	Кости
К*	0,185 ± 0,009	0,124 ± 0,008	0,243 ± 0,011
1*	1,733 ± 0,141***	1,392 ± 0,100***	2,268 ± 0,165***
2*	0,848 ± 0,024**	1,082 ± 0,066***	1,359 ± 0,115***
3*	0,446 ± 0,015***	0,511 ± 0,015***	1,093 ± 0,066***
4*	0,431 ± 0,012***	0,481 ± 0,015***	0,935 ± 0,030***
5*	1,004 ± 0,042***	1,043 ± 0,045***	1,114 ± 0,047***

* $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$.

Во втором опыте содержание белка и белковых фракций в группе птицы, потреблявшей 1,5 мг селена на 1 кг корма, достоверно не отличалось от контроля (табл. 4). Концентрация селена 1,5 мг на 1 кг корма в составе селенита натрия максимально снизила концентрацию мочевины в крови на 43,0%. При подборе оптимальной концентрации селенита натрия максимальное увеличение показателя наблюдалось у птицы 4-й группы – 32,7%.

Таблица 3

Содержание кадмия в некоторых органах и тканях птицы при применении различных концентраций селенита натрия, мг/кг

Вариант	Печень	Мясо	Кости
К*	0,039 ± 0,002	0,0060 ± 0,0003	0,024 ± 0,001
1*	0,199 ± 0,018***	0,012 ± 0,001***	0,053 ± 0,004***
2*	0,138 ± 0,008***	0,011 ± 0,003***	0,042 ± 0,002***
3*	0,115 ± 0,009***	0,0080 ± 0,0004*	0,030 ± 0,001***
4*	0,091 ± 0,005***	0,0068 ± 0,0003	0,026 ± 0,001
5*	0,128 ± 0,010***	0,0077 ± 0,0004*	0,035 ± 0,001***

* $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$.

При работе с различными концентрациями селенита натрия установлено, что оптимальными являются добавки селена по 1,0 и 1,5 мг на 1 кг корма. В группах птицы, получавшей это количество селена, данные активности АЛТ и АСТ достоверно не отличались от контрольных. Активность фосфатазы эффективнее нормализуется добавкой селенита натрия с концентрацией селена 1,0 МДУ.

Таблица 4

Содержание общего белка и белковых фракций в крови цыплят при получении детоксикантов

Показатель	Группа					
	К*	1*	2*	3*	4*	5*
Общий белок, мг/л	48,76± 1,17	34,09± 1,04***	39,93± 1,89***	45,84± 1,90	46,56± 2,00	36,23± 1,46***
Альбумины, мг/л	21,12± 0,49	10,12± 0,28***	18,61± 0,80**	19,92± 0,76	19,43± 0,76	18,12± 0,73**
Глобулины, мг/л	27,63± 1,26	23,97± 1,03*	21,32± 1,20**	25,92± 1,24	27,13± 1,34	18,11± 0,82*

* $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$.

Выводы

1. При совместном поступлении в организм птицы повышенного количества свинца и кадмия происходит накопление этих веществ в органах и тканях, многократно превышающее фоновое значение. Основное накопление свинца наблюдается в костях (2,27 мг/кг), пере (2,18), печени (1,73), мясе (1,39 мг/кг); кадмия – в почках (0,22 мг/кг), печени (0,199), сердце (0,079), пере (0,075), мясе (0,012 мг/кг).

2. Потребление свинца и кадмия привело к изменению биохимических и морфологических показателей крови. Отмечается снижение содержания сывороточного белка на 30% за счет уменьшения содержания альбуминов на 52%, глобулинов – на 13; глюкозы – на 17, кальция – на 69 и фосфора – на 19%. Наблюдается увеличение мочевины в крови на 120%, активности ферментов: АСТ – на 50%, АЛТ – на 71, щелочной фосфатазы – на 57%. Снижается количество эритроцитов на 14%, лейкоцитов – на 39, гемоглобина – на 11%.

3. Применение селенового препарата органической природы «Селена Вел» в количестве 1,0 мг селена на 1 кг корма приводит к снижению аккумуляции тяжелых металлов в различных органах птицы: свинца – на 27–62%, кадмия – на 30–54 %.

4. Использование селенита натрия в количестве 1,0 мг селена на 1 кг корма в рационе снижает накопление свинца в органах и тканях птицы на 44–74%, кадмия – на 20–61%. Селенит натрия эффективнее взаимодействует с тяжелыми металлами в организме птицы и способствует большему снижению содержания поступивших в организм токсикантов.

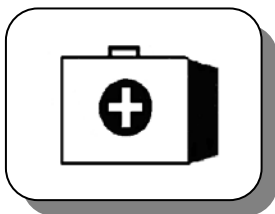
5. Потребление птицей селена в количестве 1,0 и 1,5 мг на 1 кг корма в составе селенита натрия полностью нормализует морфологические и частично биохимические показатели крови.

6. Аккумуляция свинца в органах и тканях птицы эффективно снижается применением селенита натрия в количестве 1,5 мг селена на 1 кг корма, накопление кадмия уменьшается дозами селена 1,0 и 1,5 мг на 1 кг корма.

Литература

1. Ковальский В.В. Геохимическая экология. – М.: Наука, 1974. – 299 с.
2. Горлов Н.Ф. Использование селена при производстве продукции животноводства и БАДов. – Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2005. – 189 с.
3. Бокова Т.И. Эколого-технологические аспекты поведения тяжелых металлов в системе почва – растение – животное – продукт питания человека. – Новосибирск, 2004. – 204 с.
4. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высш. шк., 1990. – 351 с.
5. Петрухин И.В. Корма и кормовые добавки. – М.: Росагропромиздат, 1989 – 234 с.





УДК619:636.2

А.А. Люто, М.М. Филиппев, Н.В. Донкова

**МОРФОЛОГИЯ КЛЕТОК КРОВИ КОРОВ С СЕРОПОЗИТИВНОЙ
И ГЕМОСОМНИТЕЛЬНОЙ РЕАКЦИЕЙ НА ЛЕЙКОЗ**

В статье рассмотрена динамика распространения лейкоза крупного рогатого скота (ВЛКРС) в ЗАО «Агрофирма Маяк» Сухобузимского района Красноярского края. Установлены особенности проявления лейкоза крупного рогатого скота в хозяйстве. Проанализированы результаты морфологического исследования крови у серонегативных и серопозитивных коров разных возрастов. Предлагаются альтернативные методы диагностики лейкоза крупного рогатого скота.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, лейкоз, цитологическая диагностика мазков крови.

A.A. Luto, M.M. Filipyev, N.V. Donkova

**BLOOD CELLS MORPHOLOGY OF COWS WITH SEROPOSITIVE
AND HAEMO-AMBIGUOUS LEUKOSIS REACTION**

The dynamics of cattle (ВЛКРС) leukosis distribution in Private Joint Stock Company "MayakAgrofirm" in the Sukhobuzimsky district of Krasnoyarsk Territory is considered in the article. The cattle leukosis manifestation peculiarities at the enterprise are established. The morphological blood test results of different age seronegative and seropositive cows are analyzed. Alternative methods of cattle leukosis diagnostics are offered.

Key words: cattle, leukosis, blood dabs cytological diagnostics.

Введение. Проблема вируса лейкоза крупного рогатого скота (ВЛКРС) является одной из важнейших в современной биологии, медицине и ветеринарии. Болезнь диагностируют на всех континентах мира. Наиболее широко она распространена в Германии, Польше и США. Отмечена неравномерность поражения животных в отдельных странах и хозяйствах. Лейкозом болеют как молодые, так и взрослые животные всех разводимых пород и их помеси, но чаще он отмечается у животных 4–8-летнего возраста. Болезнь обычно наблюдается среди скота красной и черно-пестрой пород [1–8].

Лейкоз крупного рогатого скота имел широкое распространение в 70–80-е годы во всех странах мира. В США зараженность вирусом лейкоза варьировала от 2 до 10% в центральных, до 20% в северо-восточных штатах страны. В Канаде уровень инфицированности ВЛКРС составлял около 10%. В Бельгии, при исследовании 25 тыс. животных фермерских хозяйств (из 80 имеющихся в стране), выявлено 0,1% инфицированных вирусом лейкоза крупного рогатого скота. Во Франции по причине лейкоза было убито 11800 коров, хотя 70% фермерских хозяйств официально объявлены свободными от лейкозной инфекции. По результатам выборочного диагностического исследования, в Великобритании до 10% молочного скота поражены вирусом лейкоза [8].

В Российской Федерации в структуре инфекционной патологии лейкоз крупного рогатого скота занимает лидирующее место и составляет 57% от других нозологий. Ежегодно в стране заболевает 40 тыс. животных (по данным мясокомбинатов), и гематологическими исследованиями выявляют более 100 тыс. больных животных. Так, за период с 1976 по 1980 г. заболело 56643; с 1981 по 1985 – 70537; с 1986 по 1990 – 165146; с 1991 по 1995 – 236089; с 1996 по 2000 – 227967 голов крупного рогатого скота [6].

В Красноярском крае, по данным Министерства сельского хозяйства [1], зараженность (инфицированность) ВЛКРС по результатам исследований крови реакцией иммунодиффузии (РИД) за период с 2000 по 2010 г. варьирует от 1,95 до 4,0%, а заболеваемость по данным гематологических исследований колеблется от 0,9 до 1,5%.

Цель исследований. Изучить динамику инфицированности и заболеваемости ВЛКРС в одном из хозяйств Красноярского края и установить особенности морфологии клеток белой крови коров с серопозитивной и гемосомнительной реакцией на лейкоз.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в период с 2011 по 2012 г. в ЗАО «Агрофирма Маяк» Сухобузимского района Красноярского края.

Объектом исследования являлся крупный рогатый скот в возрасте от 6 месяцев до 7 лет. В ЗАО «Агрофирма Маяк» выращивают крупный рогатый скот молочного направления голштино-фризской породы: всего 2130 голов, из них коров – 885, молодняка – 760. Средний возраст скота: 4–5 лактаций. В рацион входит: сено – 2кг, концентраты – 5кг, сенаж, все замешивается в кормосмесь. Средний удой составляет 16–18 литров, максимальный суточный удой – 26 литров, сервис-период – 140–180 дней, выход телят – 52%; гибель молодняка до 5–7%.

Ретроспективный анализ инфицированности и заболеваемости животных, по данным статистической отчетности, проведен за период с 2008 по 2011год.

Было сформировано 2 группы: первая группа (опытная), состоящая из инфицированных ВЛКРС (по РИД) гематологически сомнительных коров, и вторая группа (контрольная) из клинически здоровых отрицательных по РИД коров.

Для исследования у животных отбирали пробы крови из яремной вены. Цельную кровь, полученную при добавлении антикоагулянта, подвергли морфологическому анализу на кафедре анатомии и гистологии животных Красноярского государственного аграрного университета, а серологические исследования проб сыворотки крови, в реакции иммунодиффузии (РИД), проводили в КГБУ «Краевая ветеринарная лаборатория» (г. Красноярск, ул. Дудинская, 5г).

Для подсчета уровня лейкоцитов пробы цельной крови разводили в жидкости Тюрка, далее исследовали в камере Горяева и производили подсчет лейкоцитов в 100 больших квадратах.

Мазки крови окрашивали по Паппенгейму (предварительно фиксировали метиленовым синим по Май-Грюнвальду и докрашивали в растворе азур2-эозина по Романовскому) и далее проводили подсчет форменных элементов методом Филлипченко, микрофотосъемку на микроскопе Микмед-5.

Результаты исследований оценивали согласно «Методическим рекомендациям по диагностике лейкоза крупного рогатого скота» от 23.08 2000 г. № 13-7-2/2130.

Результаты серологических и гематологических исследований проб крови крупного рогатого скота представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты серологических и гематологических исследований крупного рогатого скота на лейкоз в ЗАО «Агрофирма Маяк»

Показатель	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Число исследованных животных, всего:	1859	1744	1456	1055
по РИД	469	482	390	470
по ГЕМО	1390	1242	1066	591
РИД положительные	161	128	146	88
ГЕМО подозрительные	46	53	39	12
ГЕМО положительные	11	10	12	11

Уровень инфицированности животных (положительно реагирующих по РИД) составил в 2008 г. – 34,3%, 2009 – 26,5; 2010 – 37,4; 2011 г. – 18,7 %, что свидетельствует о высокой зараженности ВЛКРС (рис. 1).

Уровень гематологических больных животных составил в 2008 г. – 0,7%; 2009 – 0,8%; 2010 – 1,1%; 2011 – 1,8%; уровень сомнительной реакции: в 2008 г. – 3,3%, 2009 г. – 4,2, 2010 г. – 3,6, 2011 г. – 2% (рис. 2).

За период с 2008 по 2011 год в ЗАО «Агрофирма Маяк» произошло сокращение поголовья крупного рогатого скота, что отразилось на количестве исследуемых животных.



Рис. 1. Динамика РИД позитивных животных по годам, %

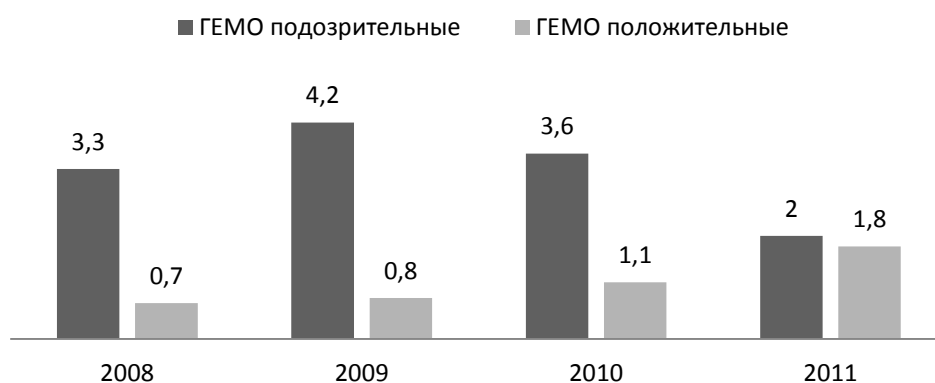


Рис. 2. Динамика гемопозитивных животных по годам, %

Показатели абсолютного количества лейкоцитов и уровня лимфоцитов в первой и второй группах приведены в таблице 2.

Результаты исследований лейкограммы животных первой группы (серопозитивной) отражены в таблице 3, показатели контрольной группы (серонегативной) – в таблице 4.

В результате проведенных морфологических исследований крови в первой опытной группе (серопозитивной) выявлено 2 пробы животных, признанных гематологически больными (табл. 3, пробы № 6, 8). В контрольной группе (серонегативной) выявлена по лейкозному ключу подозрительная на лейкоз проба (табл. 4, проба №7).

Таблица 2

Соотношение лейкоцитов и лимфоцитов в исследуемых пробах крови

Номер группы	Номер животного	Кличка	Номер пробы	Лейкоциты, мкл	Лимфоциты, %	Лимфоциты, мкл	Возраст	Диагноз на лейкоз
1	319	Марта	1	9075	66,05	5994,0	8	Сомнительное
	54	Умница	3	11925	55	6558,8	5	Сомнительное
	74	Рулетка	6	16175	69,5	11241,6	6	Больное
		Рада	8	20700	84,5	17491,5	6	Больное
2	81	Люська	2	7600	68	5168,0	7	Здоров
	192	Газель	4	8825	59	5206,8	8	Здоров
	25	Нина	5	7300	60	4380,0	8	Здоров
	246	Радуга	7	7375	73	5383,8	9	Сомнительное

Таблица 3

Лейкограмма крови серопозитивных коров, реагирующих сомнительно

Номер пробы	Гемосомнительные (группа 1)							Итого
	Моноцит	Юный нейтрофил	Палочкояд.	Сегментоядерн.	Базоф.	Эозиноф.	Лимфоцит	
1,1	1,0	0,0	9,0	18,0	0,0	7,0	65,0	100
1,2	0,0	0,0	6,8	21,9	1,4	2,7	67,2	100
3,1	2,0	2,0	12,0	27,0	0,0	7,0	50,0	100
3,2	0,0	4,0	8,0	18,0	0,0	10,0	60,0	100
6,1	1,0	1,0	6,0	14,0	1,0	9,0	68,0	100
6,2	8,0	1,0	2,0	10,0	0,0	8,0	71,0	100
8,1	2,0	2,0	1,0	7,0	0,0	5,0	83,0	100
8,2	3,0	0,0	1,0	2,0	1,0	7,0	86,0	100
Средние	2,1±5,9	1,3±2,7	5,7±6,3	14,7±12,3	0,4±0,6	7,0±3,0	68,8±18,8	100

Таблица 4

Лейкограмма крови серонегативных коров (контроль)

Номер пробы	Контроль (группа 2)							Итого
	Моноцит	Юный нейтрофил	Палочкояд.	Сегментоядерн.	Базоф.	Эозиноф.	Лимфоцит	
4,1	2,0	0,0	4,0	30,0	0,0	8,0	56,0	100
4,2	7,0	0,0	5,0	22,0	0,0	4,0	62,0	100
2,1	4,5	0,0	4,5	26,0	0,0	6,0	59,0	100
2,2	4,0	0,0	4,0	14,0	0,0	8,0	70,0	100
7,1	0,0	0,0	6,0	19,0	0,0	7,0	68,0	100
7,2	2,0	0,0	5,0	16,5	0,0	7,5	69,0	100
5,1	2,9	0,0	1,6	23,4	0,2	11,5	60,4	100
5,2	3,0	0,0	4,0	21,0	1,0	8,0	63,0	100
Средние	3,2±0,8	0,0	4,3±1,7	21,5±8,5	0,2±0,8	7,5±4	63,4±6,6	100

Из представленных данных следует, что различия в показателях крови серопозитивных и подозрительных по заболеванию животных и контрольной группы имеют наибольшие отличия по составу лимфоцитов (на 5,4%; $p \leq 0,05$), сегментоядерных нейтрофилов (7,2%; $p \leq 0,05$), палочкоядерных нейтрофилов (1,4%; $p \leq 0,05$) и моноцитов (1,1%; $p \leq 0,05$). При этом в пробах крови серопозитивных животных в сравнении с контролем наблюдается относительное увеличение лимфоцитов при одновременном снижении уровня моноцитов и нейтрофилов. Проведенный математический анализ по t-критерию Стьюдента показал достоверную разницу в процентном отношении клеток крови, при исключении проб №7 из контрольной группы и №8 из опытной как наиболее неоднородных в выборке и неудовлетворяющих условиям опыта ($t=2,36$, при $p=0,02$, $n=6$)

С возрастом абсолютное и относительное количество лейкоцитов и лимфоцитов снижается, что является физиологическим процессом, и это необходимо учитывать при постановке диагноза у разновозрастных групп животных.

В крови коров в норме содержится $5-9 \cdot 10^{12}/л$ эритроцитов, $6-11 \cdot 10^6/л$ лейкоцитов и $269-700 \cdot 10^6/л$ кровяных пластинок. Преобладающими клетками являются лимфоциты [7].

В исследуемых мазках крови обеих групп в поле зрения наиболее часто встречаются лимфоциты (до 2-15). Лимфоциты многообразны по форме и размеру, преобладают среднего размера клетки с грубым, неправильной формы светло-вишневого цвета ядром, ободком светло-голубой цитоплазмы по краям клетки.

Крупные лимфоциты напоминают по строению моноциты, однако отличаются сравнительно более темной цитоплазмой с перинуклеарной зоной просветления, а также менее грубой поверхностью ядер, изредка в лимфоцитах просматривается крупная азурофильная зернистость по краю цитоплазмы.

Малые лимфоциты имеют округлое светооптически плотное ядро темно-фиолетового цвета, иногда малозаметный ободок темно-синей цитоплазмы. Клетки малых лимфоцитов в мазках имеют правильную круглую форму.

Периодически встречаются патологические формы лимфоцитов с неправильным исчерченным, набухшим, сегментированным ядром – ридеровские лимфоциты, и активированные лимфоциты, имеющие псевдоподии или многочисленные нитевидные выросты цитоплазмы. При этом в сомнительных пробах наиболее часто встречаются крупные и средние лимфоциты, а также намного чаще, чем в контроле, патологические формы лимфоцитов.

Также встречаются моноциты – крупного размера клетки с крупным сегментированным светло-вишневого цвета ядром, грубой бугристой кариолеммой, светло-серой цитоплазмой и мелкой пылевидной зернистостью, рассыпанной в перинуклеарном пространстве.

Среди гранулоцитов преобладают нейтрофилы и эозинофилы, главным образом зрелые клетки с двухлопастным ядром, соединенным перешейком, а также крупной круглой зернистостью, не выходящей за пределы цитоплазмы. Нейтрофилы встречаются как взрослые сегментоядерные, так и молодые палочкоядерные – с червеобразными ядрами. Базофилы в мазках встречаются крайне редко. В исследуемых мазках морфологических отличий контрольных и сомнительных проб между моноцитами и гранулоцитами не наблюдалось.

Выводы. В ОАО ЗАО «Агрофирма Маяк» уровень РИД-позитивных животных остается на протяжении последних четырех лет стабильно высоким и составляет в среднем 29%, уровень реагирующих гематологически положительно животных – 1,1%, сомнительно реагирующих – 13%.

Разница между исследованными серопозитивными гематологически сомнительными и контрольными пробами мазков крови в относительном составе лейкоцитов достоверна, однако в лейкограммах в обоих случаях не превышает верхних пределов нормы. При этом состав и структура форменных элементов морфологически, при окраске общепринятыми способами, также не имеет существенных различий. Таким образом, гематологически сомнительные пробы при подозрении на лейкоз требуются перепроверять через определенный промежуток времени (1–2 месяца) либо использовать иные методы диагностики гемобластозов крупного рогатого скота, в частности цитохимический или (и) иммуноцитохимический методы диагностики форменных элементов крови, а также гистологический и гистохимический методы диагностики.

Литература

1. Агропромышленный комплекс Красноярского края в 2006–2010 гг. – Красноярск, 2001. – С. 60.
2. Правила по профилактике и борьбе с лейкозом крупного рогатого скота // Приказ от 11 мая 1999 г. №359.
3. Гулюкин М.И., Замараева Н.В. Медико-биологические аспекты вируса лейкоза крупного рогатого скота // Актуальные вопросы диагностики, профилактики и борьбы с лейкозами сельскохозяйственных животных и птиц. – Екатеринбург, 2000. – С. 12.
4. Апалькин В.А., Гулюкин М.И., Петров Н.И. Лейкоз крупного рогатого скота. – СПб.: Петролазер, 2005. – С. 106.
5. Дифференциальная диагностика гемобластозов и онкорнавирусной инфекции у сельскохозяйственных животных / В.П. Шишков [и др.]. – М., 1991. – С. 88.
6. Гулюкин М.И., Иванова Т.А., Грек К.П. Ситуация по лейкозу крупного рогатого скота в племенных хозяйствах Российской Федерации // Состояние и перспективы внедрения достижений ветеринарной науки и практики в сельскохозяйственное производство. – Вологда, 2002. – С.15–17.
7. Карпуть И.М. Гематологический атлас сельскохозяйственных животных. – Минск: Ураджай, 1986. – 90 с.
8. Grimshaw W.T.R., Wiseman A., Petrie L. A confirmed clinical case of enzootic bovine leucosis in Britain // Vet. Rec. – 1980. – V.107. – N 5. – P. 110.

ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ ЯДЕРНО-ЯДРЫШКОВОГО АППАРАТА И ВЫЖИВАЕМОСТИ КЛЕТОК СПЕРМАТОГЕННОГО ЭПИТЕЛИЯ ПРИ ЦИНКОВОЙ ИНТОКСИКАЦИИ

В статье проведен сравнительный анализ количества всех выявляемых морфофункциональных типов ядрышек с дифференцированным подсчетом активных и малоактивных их вариантов при воздействии соли тяжелого металла на клетки сперматогенного эпителия.

Ключевые слова: ядрышки, хлорид цинка, тяжелые металлы, ядро, клетка.

T. M. Vladimtseva

NUCLEAR-KERNEL APPARATUS CHANGES AND CELLS SURVIVAL RATE ASSESSMENT OF SPERMATOGENOUS EPITHELIUM IN ZINC INTOXICATION

The comparative analysis of the quantity of all kernels' morpho-functional types being revealed with their active and non-active variants differentiated calculation under the influence of heavy metals salts on spermatogenous epithelium cells is conducted in the article.

Key words: kernels, zinc chloride, heavy metals, kernel, cell.

Введение. Изменение уровня и направленности процессов клеточного метаболизма привлекло внимание к важнейшему звену в синтезе белков – ядрышку. Хорошо известно, что ядрышко относится к одним из наиболее пластичных клеточных органелл, его морфология и иммунореактивные свойства изменяются в ответ на разные химические и стрессовые воздействия [1, 2]. Состояние ядрышкового аппарата является адекватным показателем редоксинтетической функции клеток. В ряде клеточных популяций активность ядрышкового аппарата отражает активность пролиферативных процессов [5]. Все свойства ядрышек обусловлены спецификой функционирования генетического аппарата клеток, активность которого должна отразиться на значениях параметров их ядер и ядрышек, непосредственно связанных с синтезом нуклеиновых кислот. Изменения в параметрах ядер отражаются в степени активности ядрышек и играют немаловажную роль в клеточной патологии, отражая степень функциональной активности клеток [2, 4].

Цель исследований. Оценка изменений ядерно-ядрышкового аппарата и выживаемости клеток сперматогенного эпителия при цинковой интоксикации.

Материалы и методы исследований. Работа проведена на 40 белых беспородных мышах – самцах массой 19–21 г в двухмесячном возрасте, по 10 животных в каждой группе. В качестве модельного ксенобиотика использовался хлорид цинка в дозе 20 мг/кг массы тела. Полиморфизм ядрышек анализировали через 24 часа. Животным 2-й и 3-й групп вводили ксенобиотик в той же дозе ежедневно в течение 5 и 10 дней соответственно, с последующим аналогичным исследованием. Животным контрольной группы вводили внутривенно физиологический раствор. Забой животных осуществлялся путем цервикальной дислокации спинного мозга в шейном отделе.

Исследование изменений активности ядрышкового аппарата клеток сперматогенного эпителия проводили путем фиксирования в течение 7 минут в метаноле мазков сперматогенного эпителия и обработки их следующим раствором: смешивали 2 г желатина, растворенного в 50 мл дистиллированной воды, и 0,5 мл 1%-й муравьиной кислоты, в эту смесь добавляли 12 г нитрата серебра (Уральский завод химреактивов). Затем заливали мазки этим раствором и помещали в термостат при температуре 37–38°C на 20 минут, после чего стекла промывали дистиллированной водой и высушивали [8]. После окраски клетки классифицировали по форме ядра (на 200 клеток сперматогенного эпителия, увеличение $\times 1000$) по видам:

I – клетки без морфологических повреждений;

II – клетки с морфологическими признаками дегенерации хроматина.

В клетках определяли 2 типа ядрышек:

1 – крупные (2–4 мкм в диаметре): компактные и нуклеолонемные с высокой функциональной активностью; 2 – мелкие (до 2 мкм в диаметре): плотные фибриллярные с низкой функциональной активностью [7]. Диаметр ядрышек определяли с помощью окуляра-микрометра МОВ-1 \times 5.

Жизнеспособность клеток сперматогенного эпителия определяли при помощи теста с витальным красителем (трипановым синим). Равные объемы (по 20 мкл) суспензии клеток сперматогенного эпителия и 0,1%-го трипанового синего («Serva») смешивали и помещали в камеру Горяева. Микроскопировали с помощью микроскопа «Биомед 1», увеличение $\times 300$. По морфологии цитоплазматической мембраны сперматозоиды дифференцировали на два типа:

жизнеспособные клетки (с прозрачной цитоплазмой) и нежизнеспособные клетки (с прозрачной цитоплазмой фиолетового цвета).

Клетки подсчитывали в больших квадратах. Пересчитывали клетки по стандартной формуле: $x = a \times 5$, полученной в результате преобразования: $x = (a \times 250 \times 2) / 100$,

где x – общее количество клеток в 1 мкл жидкости;

2 – коэффициент разведения;

a – число клеток в подсчитанных квадратах;

100 – число сосчитанных больших квадратов;

250 – множитель, приводящий результат к объему в 1 мкл жидкости [7].

Статистическую обработку результатов проводили методом вариационной статистики с использованием t -критерия Стьюдента [3]. Различия считали значимыми, если вероятность случайности не превышала 5% ($P < 0,05$).

Результаты и их обсуждение. В ходе наших экспериментов установлено, что при острой затравке животных хлоридом цинка в дозе 20 мг/кг через 24 часа отмечалось достоверное увеличение числа клеток с деградацией хроматина. Количество ядрышек 1-го и 2-го типов в клетках без видимых морфологических повреждений снизилось и составило $88,28 \pm 0,61\%$ ($P < 0,001$) и $81,62 \pm 0,35\%$ ($P < 0,001$) по сравнению с контролем $97,98 \pm 0,27\%$ и $94,76 \pm 0,46\%$ соответственно. Вместе с тем в клетках сперматогенного эпителия с деградацией хроматина количество крупных и мелких ядрышек увеличилось и составило $11,72 \pm 0,6\%$ ($P < 0,001$) и $18,38 \pm 0,35\%$ ($P < 0,001$) по сравнению с контролем соответственно. При пятисуточном введении ксенобиотика наблюдалась тенденция к возрастанию количества клеток с деградацией хроматина в 14 раз. При этом в клетках без видимых морфологических повреждений количество ядрышек 1-го и 2-го типов снижалось до $86,40 \pm 0,27\%$ ($P < 0,001$) и $67,0 \pm 0,1\%$ ($P < 0,001$) по сравнению с контролем $97,98 \pm 0,27\%$ и $94,76 \pm 0,4\%$ соответственно. В клетках с деградацией хроматина в ядре количество ядрышек 1-го типа возросло в 6,7 раза, а ядрышек 2-го типа – в 6,3 раза по сравнению с контрольным уровнем. Десятисуточное введение хлорида цинка привело к возрастанию количества клеток с деградацией хроматина в ядре и составило $35,02 \pm 0,34\%$ ($P < 0,001$) и $1,76 \pm 0,23\%$ в опыте и контроле соответственно и снижению количества клеток без видимых морфологических повреждений – $64,98 \pm 0,34\%$ ($P < 0,001$) и $98,24 \pm 0,24\%$ в опыте и контроле соответственно. Количество крупных и мелких ядрышек в клетках без видимых морфологических повреждений снизилось и составило $83,56 \pm 0,29\%$ ($P < 0,001$) и $61,64 \pm 0,52\%$ ($P < 0,001$) соответственно, тогда как в клетках с признаками деградации хроматина количество крупных и мелких ядрышек достоверно возросло в 8,4 и в 7,3 раза соответственно (рис. 1, 2).

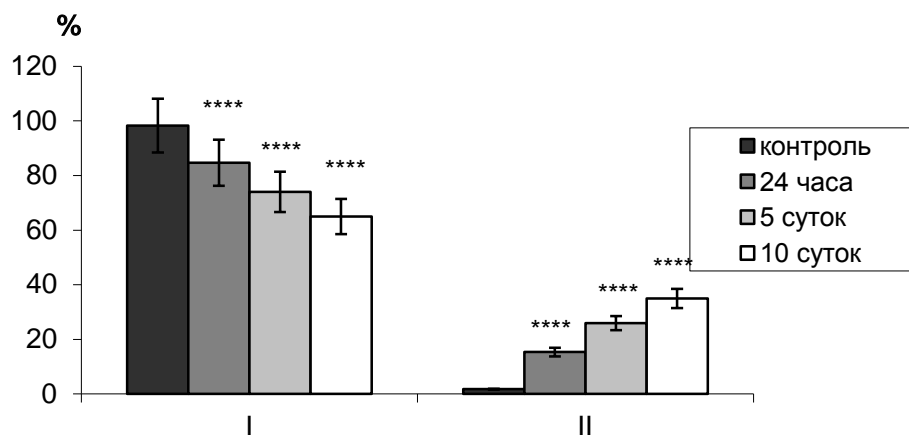


Рис. 1. Изменение ядерного материала в клетках сперматогенного эпителия мышей при внутрибрюшинном введении хлорида цинка в дозе 20 мг/кг

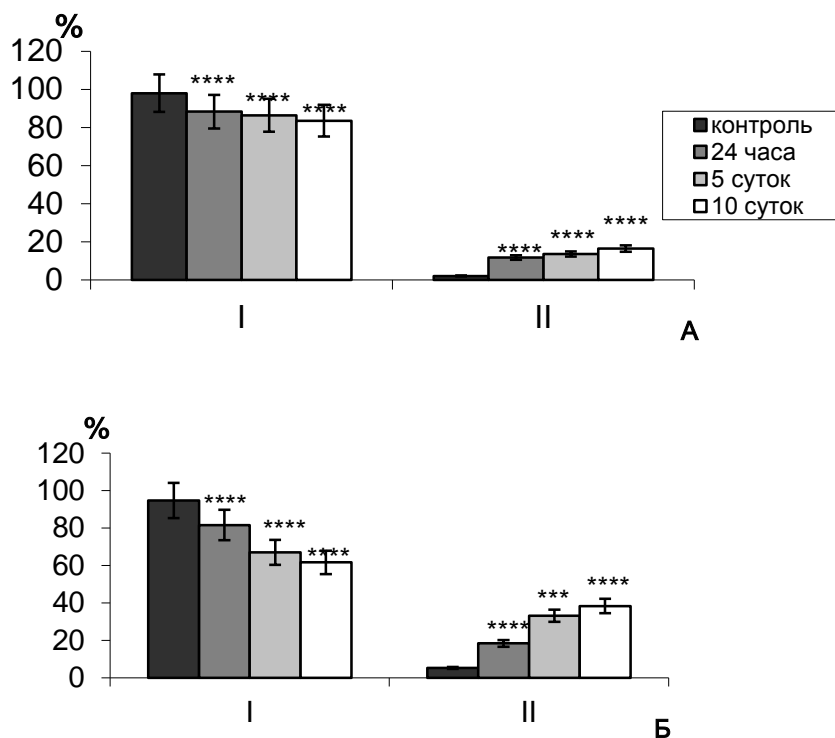


Рис. 2. Относительное количество ядрышек 1 типа (А) и 2 типа (Б) в клетках без морфологических признаков повреждения ядер (I) и в клетках с деградацией хроматина (II)

Таким образом, воздействие хлорида цинка проявляется в повреждении нуклеолярного аппарата клеток сперматогенного эпителия по типу снижения транскрипционной активности в прямой зависимости «время-эффект».

При исследовании жизнеспособности клеток сперматогенного эпителия мышей установлено, что при затравке животных хлоридом цинка в дозе 20 мг/кг через 24 часа и 5 суток отмечалось недостоверное снижение числа живых сперматозоидов до $89 \pm 0,57$ и $83,75 \pm 2,41$ соответственно по сравнению с контролем ($88,25 \pm 2,56$), а при 10-дневной затравке животных ксенобиотиком количество жизнеспособных половых клеток достоверно снижалось до $83,75 \pm 2,41$ ($P < 0,01$) (рис. 3).

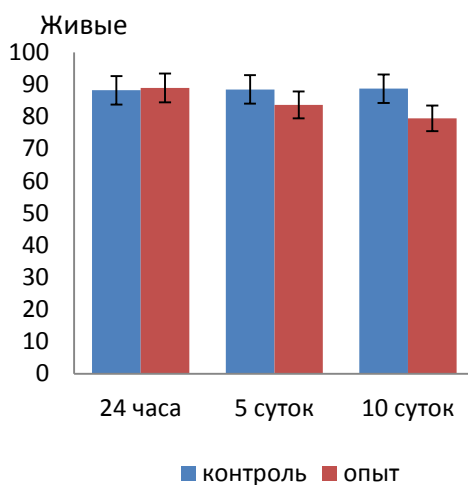


Рис. 3. Динамика процессов выживаемости половых клеток мышей при действии хлорида цинка в дозе 20 мг/кг. По оси абсцисс: продолжительность воздействия хлорида цинка в днях

Выводы. Таким образом, интоксикация хлоридом цинка в дозе 20 мг/кг приводит к значительному снижению транскрипционной активности ядрышкового аппарата клеток ткани семенников, снижая их жизнеспособность, с проявлением зависимости «время-эффект».

Литература

1. Изменения состояния ядрышка при длительном культивировании культуры клеток человека HeLa / А.А. Григорьев [и др.] // Бюл. экспериментальной биологии и медицины. – 2007. – Т. 144. – № 9. – С. 321–324.
2. Исследование оптических параметров ядрышек при действии ингибиторов транскрипции методом когерентной фазовой микроскопии / В.П. Тычинский [и др.] // Бюл. экспериментальной биологии и медицины. – 2006. – Т. 142. – № 10 – С. 465–470.
3. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
4. Поведение клеток лимфоидной популяции, их ядер и ядрышек при периодической болезни и лейкозе / Ю.А. Магакян [и др.] // Бюл. экспериментальной биологии и медицины. – 2008. – Т. 145. – № 2. – С. 162–166.
5. Ядерно-ядрышковый аппарат эпидермиоцитов при атоническом дерматите и красном плоском лишае / С.Г. Сапунцова [и др.] // Бюл. экспериментальной биологии и медицины. – 2007. – Т. 144. – № 9. – С. 352–354.
6. Регуляторная роль оксида азота в апоптозе нейтрофилов / Е.А. Стеновая [и др.] // Бюл. экспериментальной биологии и медицины. – 2008. – Т. 146. – № 12. – С. 646–650.
7. Челидзе П.В., Зацепина О.В. Морфофункциональная классификация ядрышек // Успехи соврем. биологии. – 1988. – Т. 105. – № 2. – С. 252–268.
8. Ploton D., Menager M., Jeannesson P. Improvement in the staining and in the visualization of the argyrophilic proteins of the nucleolar organizer region at the optical level // Histochem. J. – 1986. – V. 18. – P. 5–18.



УДК 619:636.7

С.Г. Смолин, С.Н. Донская

СОДЕРЖАНИЕ КАЛЬЦИЯ И НЕОРГАНИЧЕСКОГО ФОСФОРА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ СОБАК ПОРОДЫ НЕМЕЦКАЯ ОВЧАРКА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПАРААМИНОБЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ В ОСЕННИЙ И ЗИМНИЙ ПЕРИОДЫ ГОДА

Представлены результаты исследований по содержанию кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови у собак породы немецкая овчарка при применении витамина парааминобензойной кислоты.

Ключевые слова: витамин парааминобензойная кислота, кальций, неорганический фосфор, ферментативные процессы, фосфопротеиды.

S.G.Smolyn, S.N.Donskaya

CALCIUM AND INORGANIC PHOSPHORUS CONTENT IN BLOOD SERUM OF GERMAN SHEPHERD BREED DOGS WHILE USING P-AMINO-BENZOIC ACID IN THE AUTUMN AND WINTER PERIOD

The research results on calcium and inorganic phosphorus content in the blood serum of German Shepherd breed dogs while using paraaminobenzoic (p-amino-benzoic) acid vitamin are presented in the article.

Key words: vitamin paraaminobenzoic (p-amino-benzoic) acid, calcium, inorganic phosphorus, enzymatic processes, phosphorus proteides.

Введение. Минеральные вещества обеспечивают процессы роста, размножения, поддержания физиологического равновесия, поскольку в определенных сочетаниях участвуют во всех жизненных проявлениях организма: дыхании, работе сердца и мышц, деятельности нервной системы.

Кальций участвует в процессе свертывания крови, он необходим для нормальной деятельности сердца, функционирования иммунной системы, защищающей организм от инфекций. В организме кальций усваивается одновременно с фосфором и накапливается в основном в костной ткани, обеспечивая ее механиче-

скую прочность. В сыворотке крови кальций содержится в относительно постоянном количестве независимо от того, много или мало его поступает с кормом. Это объясняется тем, что малейшая недостача кальция в крови быстро пополняется за счет поступления его из костного депо.

Фосфор необходим для жизнедеятельности организма: входит в состав опорных тканей, сложных белков и углеводов. Соединения, содержащие фосфор, входят в состав ряда ферментов, активируют ферментативные процессы, участвуют в окислительном фосфорилировании, промежуточном обмене углеводов, сокращениях мускулатуры. Фосфор – активный катализатор и стимулятор обменных процессов в организме: участвует во всасывании, транспортировке и обмене органических питательных веществ, а также в обеспечении пластических функций, делении клеток и процессах роста тканей и органов. В сыворотке крови неорганический фосфор находится в виде фосфатов. Наряду с этим фосфор входит в различные органические соединения: фосфопротеиды, нуклеопротеиды, липоиды, простые фосфорные соединения. Уровень содержания фосфора в организме животного зависит от его количества в рационе и степени усвояемости. Неорганический фосфор находится в плазме, почти целиком ультрафильтруется и является ионизированным [1].

Витамин парааминобензойная кислота взаимодействует с ферментами на основе образования комплексов на уровне конформации, в результате чего восстанавливается активность ферментов, сниженная повреждающими факторами или рецессивными генами. Этот вывод фундаментального значения остается справедливым для представителей всех изученных до сих пор таксономических групп в объяснении одного из основополагающих механизмов биологической активности парааминобензойной кислоты. Эти свойства парааминобензойной кислоты позволяют рассматривать ее в качестве регулятора важнейших защитных и адаптивных систем организма млекопитающих. Так, регулируя активность ферментов, парааминобензойная кислота повышает адаптивность организма в неблагоприятных условиях среды, т. е. является адаптогеном. Парааминобензойная кислота осуществляет контроль над состоянием гомеостаза в норме и при патологии. Организм млекопитающих не синтезирует парааминобензойную кислоту, но она является постоянным компонентом их метаболизма за счет поступления с пищей [2].

Цель исследований. Изучить содержание кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови собак породы немецкая овчарка после применения витамина парааминобензойной кислоты в осенний и зимний периоды года.

Материал и методы исследований. В сыворотке крови собак определяли количество кальция по методу Моизеса и Зака (1963), неорганический фосфор – по методу С.А.Ивановского (1982).

Исследования были проведены в городках для содержания служебных собак кинологической службы ГУФСИН России по Красноярскому краю.

Для этого были сформированы 2 группы собак породы немецкая овчарка (опытная и контрольная), сформированные по принципу аналогов.

Определение кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови животных проводили после применения в рационе кормления витамина парааминобензойной кислоты. Кровь брали из локтевой вены.

Результаты исследований и их обсуждение. Витамин в дозе 1,5 мг на один кг живой массы собак включали в рацион один раз в сутки в утреннее кормление в течение 10 дней.

Собак кормили согласно нормам довольствия штатных служебных животных, утвержденным ведомственными приказами. Норма кормов в сутки на одну собаку: крупа – 600 грамм, пшено – 300, мясо второй категории – 400, овощи свежие – 300, жир животный – 13, соль поваренная – 15 грамм.

В результате проведенных экспериментов с включением в рацион кормления в опытной группе собак в осенний период года витамина парааминобензойной кислоты концентрация общего кальция в сыворотке крови составила $12,6 \pm 0,57$ мг% ($3,15 \pm 0,142$ ммоль/л), в зимний период его содержание незначительно снижалось до $12,3 \pm 0,56$ мг% ($3,07 \pm 0,140$ ммоль/л), с колебаниями между отдельными экспериментами от 11,5 до 13,4 мг%, в контрольной группе количество общего кальция составило в осенний период года $12,0 \pm 0,28$ мг% ($3,0 \pm 0,07$ ммоль/л), в зимний период года его содержание в сыворотке крови у собак было меньше в среднем $8 \pm 2,7$ мг% ($2,0 \pm 0,67$ ммоль/л) с различиями между отдельными опытами от 11 до 12,5 мг%, концентрация неорганического фосфора в опытной группе после введения в рацион кормления витамина парааминобензойной кислоты в осенний период года составила $6,8 \pm 0,48$ мг% ($2,19 \pm 0,155$ ммоль/л), в зимний период года его содержание составило меньшую величину – в среднем $6,1 \pm 0,26$ мг% ($1,97 \pm 0,083$ ммоль/л), с колебаниями между отдельными экспериментами от 5,7 до 6,6 мг%, в контрольной группе концентрация неорганического фосфора в осенний сезон года в сыворотке крови собак составила $5,4 \pm 0,15$ мг% ($1,74 \pm 0,048$ ммоль/л), в зимний период года концентрация неорганического фосфора в сыворотке крови у собак колебалась примерно в тех же пределах – в среднем $5,2 \pm 0,04$ мг% ($1,67 \pm 0,012$ ммоль/л)

На основании проведенных исследований выявлено, что содержание общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови собак в опытной группе было больше после введения в рацион кормления витамина парааминобензойной кислоты в осенний период года, в зимний сезон года концентрация макроэлементов в сыворотке крови собак в опытной группе была несколько ниже, это, вероятно, связано с влиянием внешнего холодного фактора на организм животных, что приводит к возникновению стресса и понижению минерального обмена.

В контрольной группе собак породы немецкая овчарка в рационе кормления вышеуказанный витамин отсутствовал, в результате содержание общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови в осенний и зимний периоды года было меньше по сравнению с опытной группой.

Введение в рацион кормления собак породы немецкая овчарка витамина парааминобензойной кислоты улучшает обменные процессы; усвояемость кальция и неорганического фосфора из потребляемых кормов повышается, что приводит к усилению минерального обмена.

Выводы

1. При применении витамина парааминобензойной кислоты содержание общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови у собак породы немецкая овчарка составило большую величину в осенний сезон года соответственно $12,6 \pm 0,57$ мг% ($3,15 \pm 0,142$ ммоль/л) и $6,8 \pm 0,48$ мг% ($2,19 \pm 0,155$ ммоль/л) по сравнению с зимним периодом года, при этом количество общего кальция составило $12,3 \pm 0,56$ мг% ($3,07 \pm 0,140$ ммоль/л), концентрация неорганического фосфора в сыворотке крови собак в зимний период года незначительно понижалась до $6,1 \pm 0,26$ мг% ($1,97 \pm 0,083$ ммоль/л).

2. Включение в рацион кормления собак породы немецкая овчарка витамина парааминобензойной кислоты усиливает обменные процессы, в том числе минеральный обмен.

Литература

1. *Вишняков С.И.* Обмен макроэлементов у сельскохозяйственных животных // Обмен кальция и фосфора. – М.: Колос, 1967. – С.134–167.
2. *Новикова П.П., Егорова А.Г., Эрнст Л.К.* Изменение внутренних органов и тканей щенят песцов при введении в рацион парааминобензойной кислоты // Вестн.Рос.акад. с.-х. наук. – 2001. – №3. – С.66–67.





УДК 631.331.53

В.В. Ли

ОБОСНОВАНИЕ ШИРИНЫ ПОЛОСЫ ДЛЯ ПРОХОДА СОШНИКА СЕЯЛКИ ПРИ ПОСЕВЕ ПО ПОЧВЕННОЙ КОРКЕ

Автором статьи установлена закономерность изменения ширины полосы разрушенной почвенной корки для прохода сошника от глубины его хода, которая может быть использована при обосновании основных конструктивных параметров дискозубового рабочего органа для разрушения почвенной корки в виде полос.

Ключевые слова: почвенная корка, посев, сеялка для посева по почвенной корке, сошник.

V.V. Li

BANDWIDTH SUBSTANTIATION FOR THE SEEDING MACHINE PLOUGHSHARE PASSING WHILE SOWING ON THE SOIL CRUST

The law of crushed soil crust bandwidth change for the seeding machine ploughshare passing from its motion depth is established by the author of the article. This law can be used for substantiation of disk-toothed device main construction parameters for destroying soil crust in the band form.

Key words: soil crust, sowing, seeding machine for sowing on the soil crust, ploughshare.

Введение. В Забайкалье разработан способ защиты чистых паров от ветровой эрозии путем создания почвенной корки осенним уплотнением верхнего слоя почвы гладкими водоналивными катками или уплотнителем-выравнивателем. К весне следующего года на прикатанных или уплотненных деланках образуется почвенная корка, которая достаточно надежно защищает почву от ветровой эрозии [1]. Посев производится сеялками по почвенной корке [2] без весенней обработки. В сеялках впереди сошников на дополнительной раме установлены дискозубовые рабочие органы, которые разрушают почвенную корку в виде полос и рыхлят почву под ней на глубину заложения семян. В междурядьях корка сохраняется.

Цель и задачи исследования. Установить теоретически и получить экспериментально закономерность изменения ширины полосы разрушенной почвенной корки для прохода сошника от глубины его хода.

Методика исследования. Ширину полосы разрушенной почвенной корки для прохода сошника определяли исходя из расстояния между его дисками на уровне поверхности поля и зоны деформации почвы.

Ширина полосы, обрабатываемая рабочим органом, замерялась простым измерением при помощи линейки через каждые 10 см.

Угол сдвига ξ почвы дисками сошника определяли путем поперечного разреза борозды тонким стеклом и замера расстояния на уровне поверхности поля по зоне видимого трещинообразования при известном расстоянии между дисками в самой нижней их части.

Дополнительную ширину разрушения почвенной корки находили исходя из зоны деформации почвы дисками сошника, равной площади поперечного сечения деформируемой части почвы борозды.

Результаты исследования. Наибольшее расстояние между дисками сошника на уровне поверхности поля при глубине его хода h_c равно [3] (рис. 1)

$$b_1 = 2 R_c [1 - \cos(\alpha + \beta_E)] \sin \gamma, \quad (1)$$

где R_c – радиус дисков сошника, м; γ – угол между дисками сошника, град; β_E – угол, определяющий расположение точки E схода дисков, град; α – угол, определяющий заглубление сошника, град

$$\alpha = \arccos \left(\frac{R_c - h_c}{R_c} \right). \quad (2)$$

При движении сошника часть перемещаемой дисками почвы вытесняется на поверхность поля и после прохода последнего осыпается, закрывая семена. Осыпание почвы в значительной степени влияет на равномерность распределения семян по глубине. Вытесняемая часть почвы не должна деформировать корку на поверхности поля. Поэтому ширина полосы, обрабатываемая **дискозубовым** рабочим органом сеялки, должна быть больше величины, определяемой уравнением (1), и равна (рис.1)

$$B_n = \vartheta_1 + 2\vartheta_2, \quad (3)$$

где $2\vartheta_2$ – дополнительная ширина разрушенной почвенной корки, м.

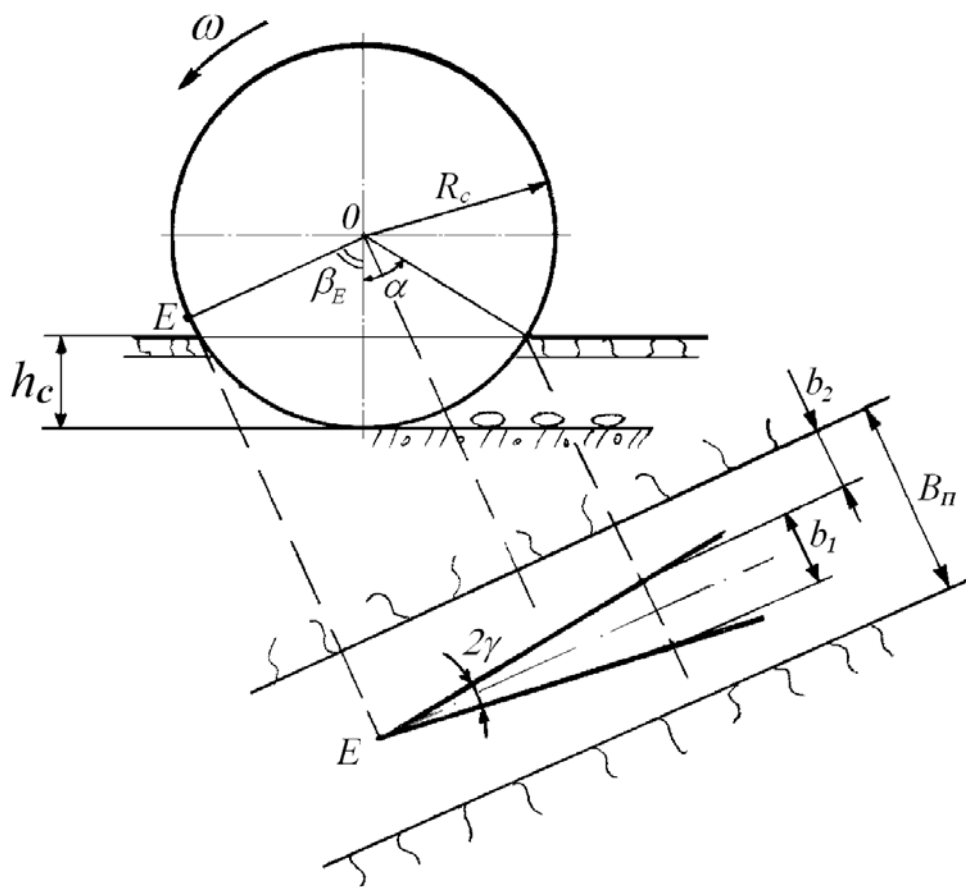


Рис. 1. Схема сошника сеялки

Если обозначить угол сдвига ξ , то зона деформации почвы определяется площадью поперечного сечения деформируемой части почвы борозды (EABCD) (рис. 2).

Из $\triangle ACD$

$$\frac{a + b_2}{h_c} = \operatorname{tg} \xi,$$

откуда

$$\vartheta_2 = h_c \operatorname{tg} \xi - a. \quad (4)$$

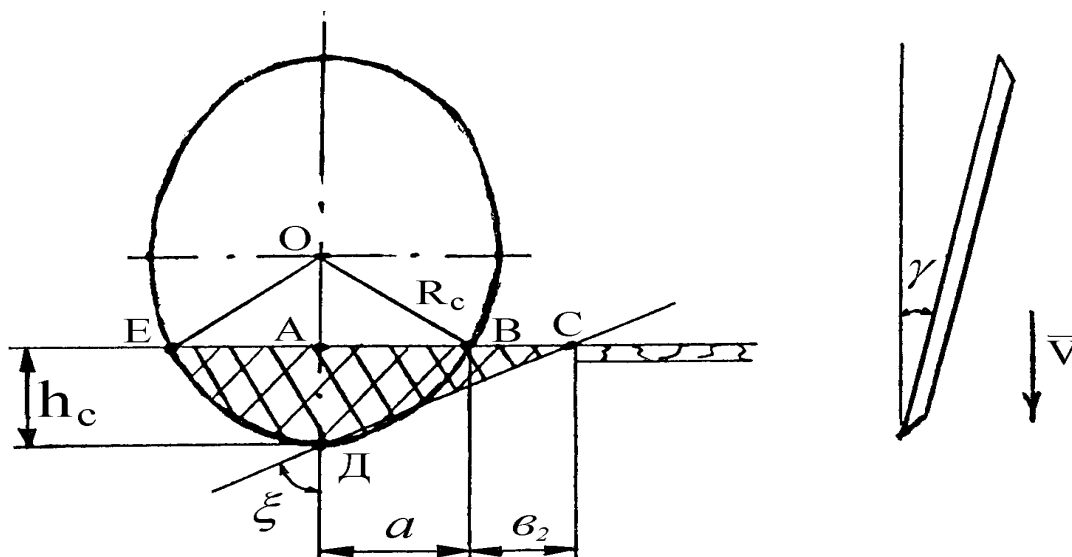


Рис. 2. Схема для определения дополнительной ширины разрушения почвенной корки

Величину a определим из $\triangle OAB$

$$a = \sqrt{R_c^2 - (R_c - h_c)^2} \sin \gamma, \quad (5)$$

где γ – угол атаки диска сошника, равный половине угла 2γ (рис. 1), град.
Тогда

$$b_2 = h_c \operatorname{tg} \xi - \sin \gamma \sqrt{R_c^2 - (R_c - h_c)^2}. \quad (6)$$

Подставляя выражения (1) и (6) в (3), определим ширину полосы разрушенной почвенной корки для прохода сошника

$$B_n = 2 \{ h_c \operatorname{tg} \xi + \{ R_c [1 - \cos(\alpha + \beta_E)] - \sqrt{R_c^2 - (R_c - h_c)^2} \} \sin \gamma \}. \quad (7)$$

Изменение ширины полосы B_n , определенной по выражению (7) для размеров сошника зерновых сеялок ($2R_c = 350$ мм, $\beta_E = 50 \dots 60^\circ$, $2\gamma = 10 \dots 12^\circ$ [3]), в зависимости от глубины его хода (h_c) графически представлено на рисунке 3, а результаты измерений в таблице.

Результаты измерений ширины полосы, обрабатываемой рабочим органом, в зависимости от глубины хода сошника ($n = 16$; $R = 0,175$ м; $W = 14,4$ %; $T_k = 0,34$ МПа; $h_k = 0,032$ м; $V = 3,1$ м/с; $d_3 = 0,02$ м)

Характеристика экспериментальных данных	Глубина хода сошника, м				
	0,04	0,06	0,07	0,08	0,10
m_{θ} , м	0,082	0,106	0,122	0,138	0,155
σ_{θ} , М	0,020	0,084	0,110	0,120	0,140
D_{θ} , м ²	0,0004	0,007	0,012	0,014	0,020

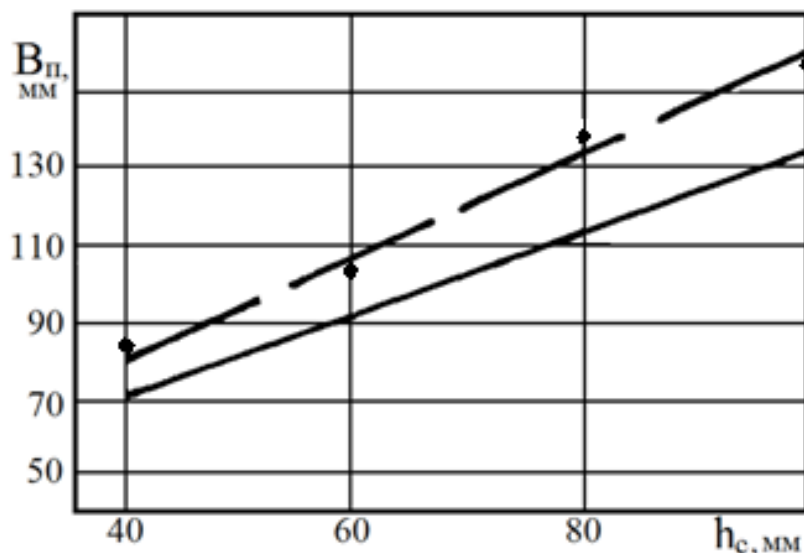


Рис. 3. Изменение ширины полосы в зависимости от глубины хода сошника: $n = 16$; $R = 0,175$ м; $W = 14,4$ %; $T_k = 0,34$ МПа; $h_k = 0,032$ м; $V = 3,1$ м/с; $\xi = 35^\circ$; ——— расчетная; - - - - - экспериментальная

Выводы

1. Установлена теоретически и экспериментально получена закономерность изменения ширины полосы разрушенной почвенной корки для прохода сошника от глубины его хода.

Изменение ширины полосы также зависит от угла сдвига почвы дисками сошника и его основных конструктивных параметров.

2. Изменение ширины полосы от глубины хода сошника имеет прямолинейный характер и с увеличением глубины его хода возрастает по прямолинейной зависимости. С увеличением глубины хода сошника от 0,04 до 0,10 м ширина полосы увеличилась с 0,082 до 0,155 м.

3. Установленная закономерность изменения ширины полосы разрушенной почвенной корки для прохода сошника от глубины его хода может быть использована при обосновании основных конструктивных параметров дискозубового рабочего органа для разрушения почвенной корки в виде полос.

Литература

1. Ли В.В., Тумурхонов В.В. О возможности защиты чистых паров от ветровой эрозии // Тр. БурСХИ. – Улан-Удэ, 1992. – С. 19–20.
2. Пат. РФ. АО1С 7/00, А01В49/06. № 2390986. Сеялка для посева по почвенной корке / В.В. Ли, В.В. Тумурхонов // Опубл. 10.06.2010, Бюл. № 16.
3. Сабликов М.В. Сельскохозяйственные машины. Ч. 2. Основы теории и технологические расчеты. – М.: Колос, 1968. – С. 113–115.



ЗАКОНОМЕРНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ВОДНОГО ПОТОКА ПРИ ДВИЖЕНИИ ПЛОТА В УСЛОВИЯХ ПРОДЛЕННОЙ НАВИГАЦИИ

В статье рассмотрены основные закономерности движения водного потока при движении плота в условиях продленной навигации. Исследовано влияние на скорость стесненного потока таких параметров, как шероховатость льда, ширина канала в ледовом поле и шероховатость русла.

Ключевые слова: сплав леса, продленная навигация, шероховатость льда, сжатый поток, скорость потока.

V.P. Korpachev, A.A. Zlobin, I.V. Korpachev

WATER FLOW MOTION LAWS IN RAFT TRAFFIC IN THE CONDITIONS OF PROLONGED NAVIGATION

The basic water flow motion laws in raft traffic in the conditions of the prolonged navigation are described in the article. The influence of such parameters as the ice roughness, the channel width in the ice field and the roughness of watercourse on the constrained flow speed is researched.

Key words: timber rafting; prolonged navigation; ice roughness, compressed stream, flow speed.

Введение. Современный уровень развития ледокольной техники позволяет организовать транспортировку лесоматериалов по рекам и водохранилищам в продленный период навигации. Продление навигации может быть обеспечено прокладкой каналов во льду в ранневесенний и осенний периоды навигации [3].

В связи с этим возникает необходимость аналитического и экспериментального исследования закономерностей движения водного потока, стесненного ледяным покровом при наличии в нем канала. При транспортировке плотов в ледовом канале необходимо учитывать дополнительное сопротивление воды от стеснения потока и ледового сопротивления.

Цель исследований. Определить формулу скорости потока в стесненном сечении с учетом влияния ледяного покрова при наличии в нем канала. Исследовать влияние на скорость стесненного потока таких параметров, как шероховатость льда, ширина канала в ледовом поле и шероховатость русла.

Результаты исследований и их обсуждение. Выведем уравнение движения потока под ледяным покровом при наличии в нем канала [3]. Для вывода уравнения выделим сечениями 1-1 и 2-2 участок потока с уклоном $i > 0$, площадью живого сечения ω и длиной l . Обозначим через P_1 и P_2 давление в центрах тяжести живых сечений (рис. 1).

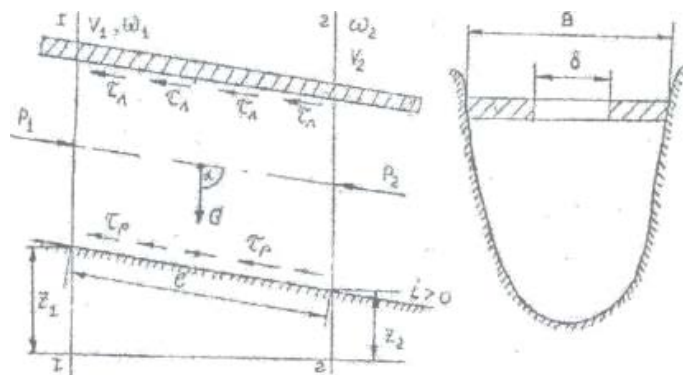


Рис. 1. Расчетная схема для вывода уравнения движения потока под ледяным покровом

Силы гидродинамического давления в сечениях 1-1, 2-2

$$F_1 = P_1 \omega_1, F_2 = -P_2 \omega_2. \quad (1)$$

Сила F_2 направлена против направления движения, поэтому имеет знак минус.
Сила трения потока о стенки русла

$$T_p = \tau_p \chi_p l, \quad (2)$$

где τ_p – удельная сила трения потока о стенки русла, зависит от шероховатости русла;
 χ_p – смоченный периметр русла.
Сила трения потока о нижнюю поверхность ледяного покрова

$$T_n = \tau_n \chi_n l, \quad (3)$$

где τ_n – удельная сила трения потока о нижнюю поверхность ледяного покрова;
 χ_n – смоченный периметр ледяного покрова.
Сила тяжести отсека

$$G = \rho g \omega l. \quad (4)$$

Спроектируем действующие силы на ось движения потока

$$F_1 - F_2 + G \cos \alpha - T_p - T_n = 0. \quad (5)$$

Подставив значение действующих сил в уравнение (5) и разделив все члены уравнения на $\rho g \omega$, получим

$$\frac{P_1}{\rho g} - \frac{P_2}{\rho g} + z_1 - z_2 = \frac{\tau_p \chi_p l}{\rho g \omega} + \frac{\tau_n \chi_n l}{\rho g \omega}. \quad (6)$$

Запишем уравнение Бернулли для сечений 1-1 и 2-2

$$\frac{P_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 v_1^2}{\rho g} + z_1 = \frac{P_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 v_2^2}{\rho g} + z_2 + h_w, \quad (7)$$

где h_w – потери напора при движении потока на участке 1.
Так как $\omega_1 = \omega_2 = \omega$ и принимая $\alpha_1 = \alpha_2$, уравнение (7) примет вид

$$\frac{P_1}{\rho g} - \frac{P_2}{\rho g} + z_1 - z_2 = h_w. \quad (8)$$

Сопоставляя уравнения (6) и (7), получим

$$\frac{\tau_p \chi_p l}{\rho g \omega} + \frac{\tau_n \chi_n l}{\rho g \omega} = h_w. \quad (9)$$

Введем в уравнение (6) значение гидравлического уклона

$$\frac{\tau_p \chi_p}{\rho g \omega} + \frac{\tau_n \chi_n}{\rho g \omega} = I, \quad (10)$$

где $\omega/\chi_n = R_n$ – гидравлический радиус смоченного периметра ледяного покрова;
 $\omega/\chi_p = R_p$ – гидравлический радиус смоченного периметра русла.
С учетом значений R_n , R_p уравнение (10) запишется

$$\frac{\tau_p}{\rho g R_p} + \frac{\tau_n}{\rho g R_n} = I \quad (11)$$

или, введя отношение $\alpha = \frac{R_n}{R_p}$, получим

$$\frac{\tau_p}{\alpha \rho g} + \frac{\tau_n}{\rho g} = IR_n. \quad (12)$$

При условии развитого турбулентного движения можно предположить, что суммарные силы трения пропорциональны квадрату скорости движения потока при наличии ледяного покрова, то есть

$$\frac{\tau_p}{\alpha \rho g} + \frac{\tau_n}{\rho g} = K v_n^2, \quad (13)$$

где K – коэффициент пропорциональности;
 v_n – скорость движения потока при наличии ледяного покрова и канала в нем.
 Из уравнений (12) и (13) следует

$$IR_n = K v_n^2, \quad (14)$$

откуда

$$v_n = \sqrt{\frac{1}{K} \sqrt{IR_n}} = c_n \sqrt{IR_n}, \quad (15)$$

где через c_n обозначили коэффициент Шези для потока с ледяным покровом и наличием в нем канала.

Определим скорость движения потока для широкого прямоугольного русла при наличии канала во льду шириной b . Так как $\omega = BH$ и $\chi_n = 2(B+H) - b$, то гидравлический радиус при наличии канала во льду равен

$$R_n = \frac{\omega}{\chi_n} = \frac{BH}{2(B+H) - b}. \quad (16)$$

Представим R_n в безразмерной форме, введя относительную глубину $m = H/B$ и относительную ширину прорези канала $m' = b/B$. С учетом m и m' получим

$$R_n = \frac{mB}{2(1+m) - m'}. \quad (17)$$

Коэффициент Шези в формуле (15) может быть определен по формуле [1]

$$c_{np} = \frac{1}{n_{np}} H^{\frac{1}{6}} = \frac{c_p}{(1 + \alpha^{1.5})^{2/3}}, \quad (18)$$

где c_p – скоростной коэффициент свободного ото льда потока;
 n_{np} – приведенный коэффициент шероховатости для потока под ледяным покровом.

На основе сопоставления результатов расчета с данными натуральных наблюдений рекомендуется применять формулу Н. Н. Павловского для определения n_{np} [3]

$$n_{np} = \frac{n_n \chi_n + n_p \chi_p}{\chi_n + \chi_p}. \quad (19)$$

В формуле (18) $\alpha = n_n/n_p$, где n_n – коэффициент шероховатости ледяного покрова; n_p – коэффициент шероховатости русла.

Для рек в бытовом состоянии Н. Н. Белоконь [1] рекомендует принимать значения коэффициента шероховатости ледяного покрова, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Значения коэффициента шероховатости ледяного покрова

Период ледостава	Расчетное значение
Первые 10 дней ледостава	0,150–0,050
10–20-й день после ледостава	0,100–0,040
20–60-й день после ледостава	0,050–0,030
60–80-й день после ледостава	0,040–0,015
80–110-й день после ледостава	0,025–0,010

Примечание. Верхние пределы указанных значений должны применяться в расчетах при образовании торосистого льда или шуги; нижние – на участках с гладким льдом.

Подставляя значение гидравлического радиуса R_n и коэффициента Шези C_n в формулу (15), получим скорость движения потока при наличии канала во льду

$$v_n = \frac{C_p}{(1 + \alpha^{1,5})^{2/3}} \sqrt{\frac{ImB}{2(1 + m) - m'}}, \quad (20)$$

или

$$v_n = \frac{1}{n_{пр}} H^{1/6} \sqrt{\frac{ImB}{2(1 + m) - m'}}. \quad (21)$$

Введем следующие обозначения (рис. 2):

- ω, v – площадь поперечного сечения потока, средняя скорость его течения, не стесненного судном;
- ω_c, v_c – площадь поперечного сечения потока, средняя скорость его течения, когда в нем находится судно с площадью миделевого сечения π ;
- h, h_c – глубина потока соответственно в нестесненной его части перед носовой частью судна и в мидели.

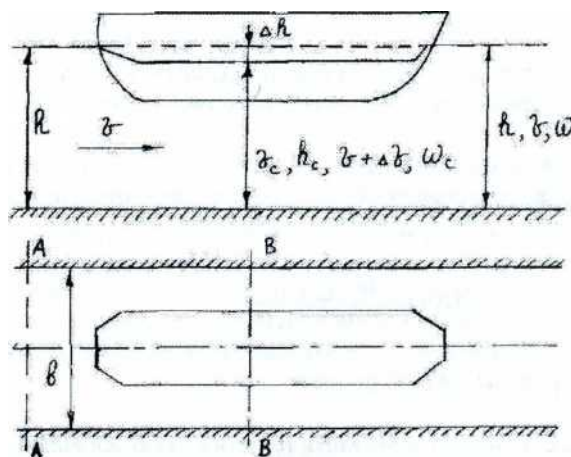


Рис. 2. Схема движения судна в ограниченных условиях

При движении плота на участках, ограниченных по ширине и глубине, в районе движения судна наблюдается понижение уровня. Для определения величины понижения уровня воды в районе нахождения плота воспользуемся принципом подвижных координат, соединенных с судном [3]. В зоне расположения судна, вследствие уменьшения площади живого сечения потока поперечным сечением корпуса судна, скорость течения увеличивается на некоторую величину Δu . Скорость в стесненном сечении потока $u_c = u + \Delta u$.

Для определения скорости u_c воспользуемся уравнением Бернулли, записанным для сечений AA и BB

$$h + \frac{u^2}{2g} = (h - \Delta h) + \frac{u_c^2}{2g}. \quad (22)$$

Для определения u_c необходимо установить величину понижения уровня воды Δh в сечении BB. Величина Δu может быть приближенно определена из уравнения неразрывности

$$u\omega = (u + \Delta u)\omega_c. \quad (23)$$

Площадь потока, стесненного судном, определится выражением

$$\omega_c = \omega - \alpha - b\Delta h, \quad (24)$$

где α – площадь погруженной части корпуса судна по мидельшпангоуту;

b – средняя ширина канала, вычисляемая по выражению $b = \omega/h$.

Считая произведение $\Delta h b$ малым по сравнению с площадью ω , им можно пренебречь. Тогда, подставляя (24) в (23) и решая относительно Δu , получим

$$\Delta u = u \frac{\alpha}{\omega - \alpha} = n \frac{1}{n - 1}, \quad (25)$$

где $n = \omega/\alpha$ – профильный коэффициент.

Зная значение Δu , можно определить теоретическую величину понижения уровня воды Δh , воспользовавшись для этого уравнением (22). Подставляя в уравнение (22) значение $u_c = u + \Delta u$ и решая относительно Δh , получим

$$\Delta h = \frac{1}{g} \left(u + \frac{\Delta u}{2} \right) \Delta u. \quad (26)$$

Подставляя значение Δu (25) в формулу (26), получим

$$\Delta h = \frac{u^2}{g} \frac{n - 0,5}{(n - 1)^2}. \quad (27)$$

Для практических расчетов для определения величины Δh рекомендуется формула, учитывающая не только изменение формы поперечного сечения, но и характер обтекания корпуса судна [3]

$$\Delta h = \left[1 - K^2 \left(\frac{n - 1}{n} \right)^2 \right] \frac{u^2}{2g}, \quad (28)$$

где $K^2 = 1 - \frac{1}{\sqrt{n-4,2}}$.

Значение скорости потока в стесненном сечении с учетом величины Δh получим из уравнения (22)

$$u_c = u \sqrt{2 - K^2 \left(\frac{n - 1}{n} \right)^2}. \quad (29)$$

Значение скорости потока в стесненном сечении с учетом влияния ледяного покрова при наличии в нем канала получим, подставив в уравнение (29) u_n

$$u_n^c = \frac{1}{n_{np}} H^{1/6} \sqrt{\frac{ImB}{2(1+m) - m'}} \sqrt{2 - K^2 \left(\frac{n-1}{n}\right)^2}. \quad (30)$$

Исследуя выведенную формулу (30), можно определить, как влияют на скорость потока u_n^c такие показатели, как b , n_l , n_p . Сравним значения средней скорости потока u , вычисленной по формуле Шези (31), со значениями скорости потока в стесненном сечении в условиях продленной навигации u_n^c .

$$u = C\sqrt{RI} \quad (31)$$

В качестве постоянных параметров примем средние показатели для Ангаро-Енисейского региона: $L \times B \times T$ – габаритные размеры плота, соответственно длина, ширина и осадка, $500 \times 22 \times 0,75$ м; B_p – ширина русла реки, 400 м; H – глубина потока, 1,5 м.

Результаты расчетов влияния n_l на u_n^c представлены в таблице 2 и на рисунке 3.

Таблица 2

Расчет влияния n_l на u_n^c

№ п/п	n_l	χ_l, M^2	n_{np}	m'	$u, M/c$	$u_l, M/c$	$u_n^c, M/c$	$\Delta_l(n_l) = 1 - \frac{v-v_n^c}{v}$
1	0,01	366	0,04	0,085	0,65	0,77	0,89	1,40
2	0,03		0,05			0,62	0,71	1,12
3	0,07		0,07			0,44	0,51	0,80
4	0,1		0,08			0,37	0,42	0,66
5	0,15		0,11			0,28	0,33	0,51

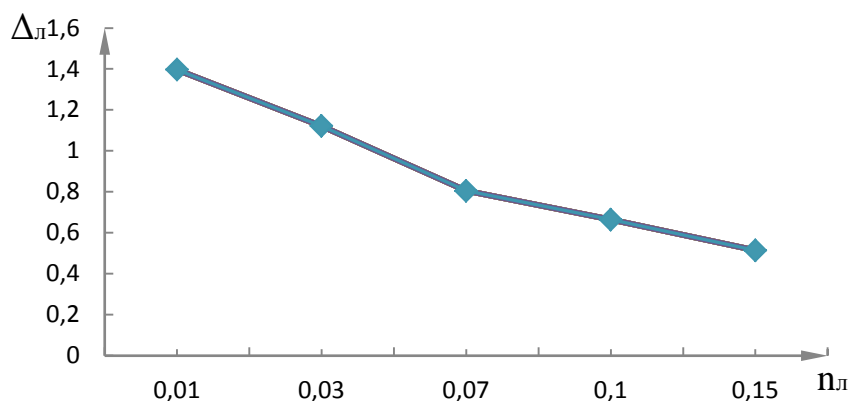


Рис. 3. Влияние шероховатости льда на скорость потока в условиях продленной навигации

При изменении шероховатости льда от 0,01 до 0,15 скорость стесненного потока уменьшается на 36,4%. Результаты расчетов влияния b на u_n^c представлены в таблице 3 и на рисунке 4.

Таблица 3

Расчет влияния b на u_n^c

№ п/п	B, m	χ_l, M^2	n_{np}	m'	$u, M/c$	$u_l, M/c$	$u_n^c, M/c$	$\Delta_l(n_l) = 1 - \frac{v-v_n^c}{v}$
1	26	374	0,07	0,07	0,65	0,44	0,51	0,800
2	30	370	0,07	0,08		0,44	0,51	0,803
3	34	366	0,07	0,09		0,44	0,51	0,805
4	38	362	0,07	0,10		0,44	0,51	0,807
5	42	358	0,07	0,11		0,45	0,51	0,809

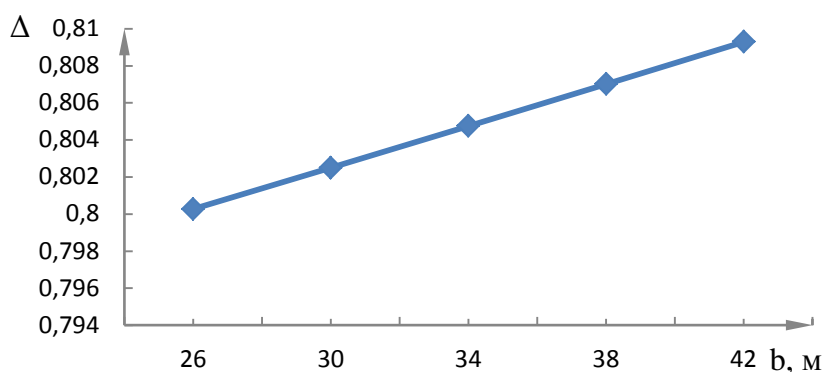


Рис. 4. Влияние ширины канала на скорость потока в условиях продленной навигации

При изменении ширины канала в ледовом поле от 26 до 42 м при ширине плота 22 м скорость сжатого потока увеличится на 1,12 %.

Результаты расчетов влияния n_p на $u_{л^c}$ представлены в таблице 4 и на рисунке 5.

Таблица 4

Расчет влияния n_p на $u_{л^c}$

№ п/п	n_p	$n_{пр}$	m'	u , м/с	$u_{л}$, м/с	$u_{л^c}$, м/с	$\Delta(n_{л}) = 1 - \frac{v-v_{л^c}}{v}$
1	0,025	0,05	0,085	1,65	0,64	0,74	0,45
2	0,045	0,06		0,91	0,52	0,60	0,66
3	0,065	0,07		0,64	0,44	0,51	0,80
4	0,085	0,08		0,49	0,38	0,44	0,91
5	0,105	0,09		0,39	0,34	0,39	0,99

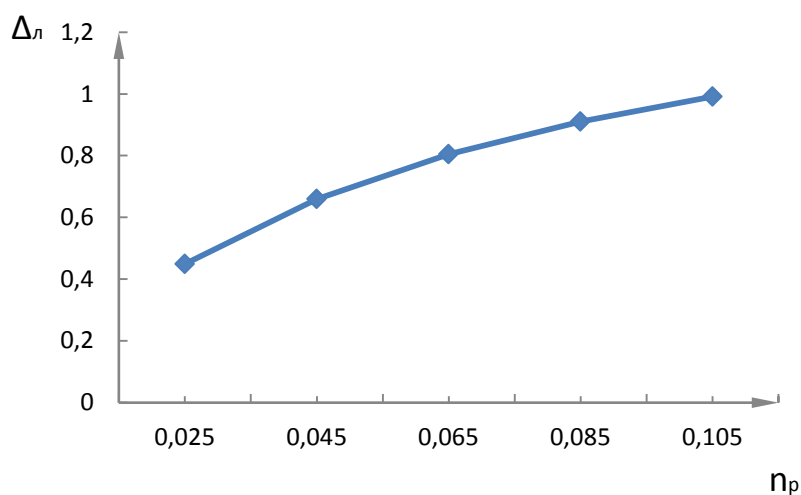


Рис. 5. Влияние шероховатости русла на скорость потока в условиях продленной навигации

При изменении шероховатости русла от 0,025 до 0,105 скорость сжатого потока увеличится в два раза.

Выводы. Основное влияние на изменение скорости потока в условиях продленной навигации оказывают шероховатость льда и шероховатость русла. Полученные расчетные данные и зависимости могут быть

использованы при определении сопротивления воды движению лесотранспортных единиц и судов в условиях продленной навигации

Литература

1. Белоконь П.Н. Инженерная гидравлика потока под ледовым покровом. – М.: Госэнергоиздат, 1940. – 159 с.
2. Звонков В.В. Судовые тяговые расчеты. – М.: Речной транспорт, 1956. – 324 с.
3. Корпачев В.П. Теоретические основы водного транспорта леса. – М.: Изд-во Акад. естествознания, 2009. – 237 с.



УДК 631.354.2

С.Д. Шепелёв, И.Н. Кравченко

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ОСНАЩЁННОСТИ ПОСЕВНЫХ ПРОЦЕССОВ В УСЛОВИЯХ ОГРАНИЧЕННОГО РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА РАСТЕНИЕВОДСТВА

В условиях недостаточного уровня ресурсного потенциала растениеводческой отрасли определена взаимосвязь технического оснащения между посевными и зерноуборочными процессами. Выявлено влияние количественного и качественного состояния зерноуборочных комбайнов на потребное количество посевных агрегатов.

Ключевые слова: моделирование, посев, уборка, экономическая эффективность.

S. D. Shepelyov, I.N. Kravchenko

SOWING PROCESSES TECHNICAL EQUIPPING SUBSTANTIATION IN THE CONDITIONS OF PLANT GROWING INSUFFICIENT RESOURCES POTENTIAL

The interrelation between sowing and grain-harvesting processes technical equipping in the conditions of plant growing insufficient resource potential is defined in the article. The influence of quantitative and qualitative combine harvesters characteristics on the sowing units necessary number is revealed.

Key words: modeling, sowing, harvesting, economic efficiency.

Введение. В условиях снижения ресурсного обеспечения растениеводческой отрасли необходимо найти резервы повышения эффективности посевных и зерноуборочных процессов. Анализ функционирования механизированных процессов показывает, что сложившаяся теория машиноиспользования не учитывает в полной мере их взаимовлияние. Посев зерновых культур в соответствии с нормативными показателями рекомендуется проводить в сжатые сроки для получения максимальной урожайности, однако в условиях низкой технической оснащённости сельскохозяйственного производства это приводит к значительным потерям продукции из-за несвоевременной уборки и недоиспользованию потенциала машин. Решение этой проблемы требует теоретического обоснования согласованности параметров посевных и уборочных комплексов, установления взаимовлияния динамики созревания культур и технического оснащения уборочных процессов.

Проблемность ситуации заключается в том, что, с одной стороны, в условиях недостаточного уровня технического оснащения механизированных процессов в растениеводстве и дефицита трудовых ресурсов необходимо обеспечить своевременное проведение уборочных и посевных работ с целью снижения потерь продукции и её себестоимости за счёт согласования параметров механизированных процессов уборки и посева, с другой стороны, отсутствие знаний о взаимосвязи и закономерностях функционирования механизированных процессов посева и уборки зерновых культур не позволяет обеспечить высокую эффективность производства.

Таким образом, возникла необходимость разработки способов повышения эффективности функционирования механизированных процессов посева и уборки зерновых культур. Указанные противоречия подтверждают наличие научной проблемы, заключающейся в отсутствии знаний о закономерностях взаимовлияния темпов выполнения механизированных процессов уборки и посева при ограниченном ресурсном обеспечении сельскохозяйственного производства.

Цель исследования. Повышение эффективности механизированных процессов посева и уборки зерновых культур на основе согласования параметров их функционирования.

Задачи исследования:

1. Раскрыть взаимосвязь эксплуатационно-технологических параметров посевного и уборочного процессов.

2. Усовершенствовать методику обоснования технической оснащённости посевных процессов с учетом параметров и режимов работы зерноуборочных комбайнов.

Взаимосвязь посевных и зерноуборочных процессов с позиции системного анализа представлена в производственном цикле возделывания продукции растениеводства (рис. 1).

Наличие информации о функционировании элементов системы на выходе оказывает влияние на управление всей системой. В качестве выходного параметра, влияющего на прибыль, может быть принята себестоимость продукции, которую можно снизить за счет снижения потерь продукции на уборке при ограниченном ресурсном потенциале. С одной стороны, увеличенные сроки посева зерновых культур приводят к снижению урожайности из-за несвоевременного посева, с другой – снижаются потери продукции в период уборочной кампании. Определение рационального темпа посевных и уборочных работ с учётом затрат на привлечение техники позволит обосновать рациональную техническую оснащённость рассматриваемых процессов.

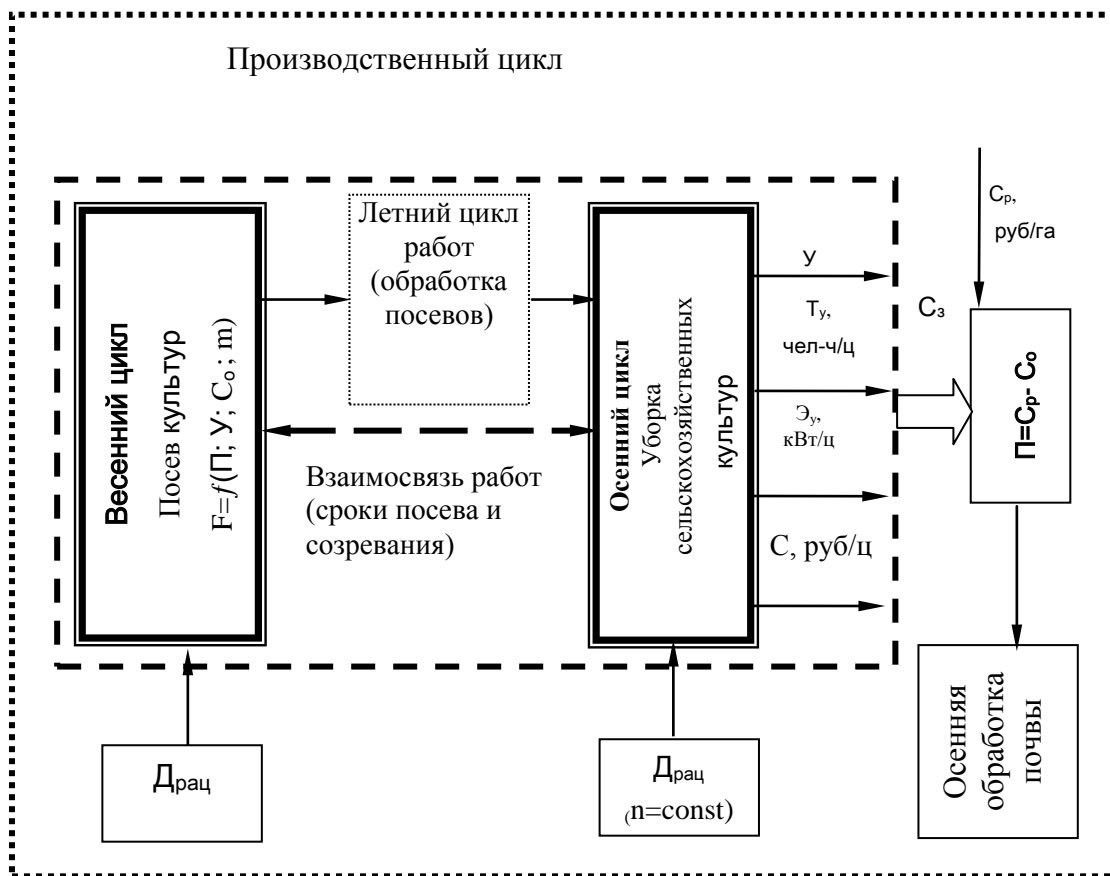


Рис. 1. Производственный цикл возделывания продукции растениеводства: U – урожайность, ц/га; T_y – трудоемкость, чел.-ч/ц; E_y – энерговооружённость, кВт/ц; C – себестоимость продукции; C_0 – общая себестоимость продукции, руб/ц; C_p – реализационная цена продукции, руб/ц; $D_{рац}$ – рациональная длительность работ, дни; n – количество агрегатов; F – площадь посевов, га

С этой целью нами получена целевая функция, где за основу принят критерий максимум прибыли

$$C_p(t) = C_y(t) - P(t) - Z(t) \rightarrow \max, \quad (1)$$

где $C_p(t)$ – зависимость прибыли от длительности посева, руб/га; t – длительность посева, дни; C_y – стоимость продукции, руб/га; P – потери продукции на уборке от самоосыпания, руб/га; Z – затраты на привлечение посевной техники, руб/га.

В общем виде целевая функция представлена ниже

$$C_p(t) = C_{п} \cdot Y \cdot K(t) \left(1 - K_{сп}(t) \cdot K_{п} \frac{Q_c}{0.1 B_k V_k t_k \tau_k} \right) - \frac{B_{pa} \alpha \gamma}{0.1 \cdot B_p \cdot V_p \cdot t_p \cdot \tau_p \cdot t} \rightarrow \max, \quad (2)$$

где $C_{п}$ – стоимость продукции, руб/т; Y – урожайность зерновых культур, т/га; $K(t)$ – коэффициент снижения урожайности при отклонении сроков посева от оптимальных; $K_{сп}(t)$ – коэффициент снижения потерь продукции на уборке в зависимости от сроков посева; t – длительность посевных работ, дни; $K_{п}$ – коэффициент потерь продукции, доля/день; Q_c – сезонная нагрузка на комбайн, га; B_k – ширина захвата жатки, м; V_k – скорость движения комбайна, км/час; t_k – коэффициент использования времени смены комбайна; t_k – длительность смены зерноуборочного комбайна, ч; B_{pa} – балансовая цена посевного агрегата, руб.; B_p – ширина захвата посевного агрегата, м; V_p – скорость движения посевного агрегата, км/ч; t_p – коэффициент использования времени смены посевного агрегата.

Снижение урожайности при отклонении сроков посева от оптимальных определяется из уравнения регрессии [1]: $K(t) = -0,005t + 1,005$. При ограничениях на длительность выполнения посевных работ $1 \leq t \leq 40$.

По данным Фрумина И.Л., Шумских К.И., при сопоставлении наступления периода уборки зерновых культур разных сроков посева установлено, что на поздних посевах по сравнению с ранними продолжительность вегетации сокращается до 10 дней [2].

Влияние срока посева на снижение потерь продукции определяется по формуле

$$C_{пот} = 1 - (D_{уб} - D_{св}) / D_{пос}, \quad (3)$$

где $C_{пот}$ – снижение потерь, доля; $D_{пос}$, $D_{уб}$ – сроки посева и уборки зерновых культур, дни; $D_{св}$ – сокращение сроков вегетации между ранними и поздними сроками посева, дни.

Коэффициент снижения потерь продукции (доля/день) определяется из выражения

$$K_{сп}(t) = C_{пот} / D_{пос}. \quad (4)$$

Уравнение регрессии, позволяющее определить снижение потерь продукции на уборке в зависимости от сроков посева, имеет вид

$$K_{сп}(t) = -0,019t + 1,019, \text{ при условии } 1 \leq t \leq 40. \quad (5)$$

Моделирование позволило установить рациональные сроки посева зерновых культур посевными агрегатами К-701+5СКП-2,1 в зависимости от сезонной нагрузки на зерноуборочный комбайн Дон-1500Б и уровня их эксплуатации (рис. 2).

Так, с увеличением сезонной нагрузки на зерноуборочный комбайн с 400 до 500 гектаров сроки посева должны быть увеличены до 30%. Установлено, что при сезонной нагрузке на комбайн типа Дон-1500Б в 400 гектаров увеличение коэффициента использования полезного времени смены уборочного агрегата с 0,45 до 0,65 сокращает сроки посева с 30 до 20 дней.

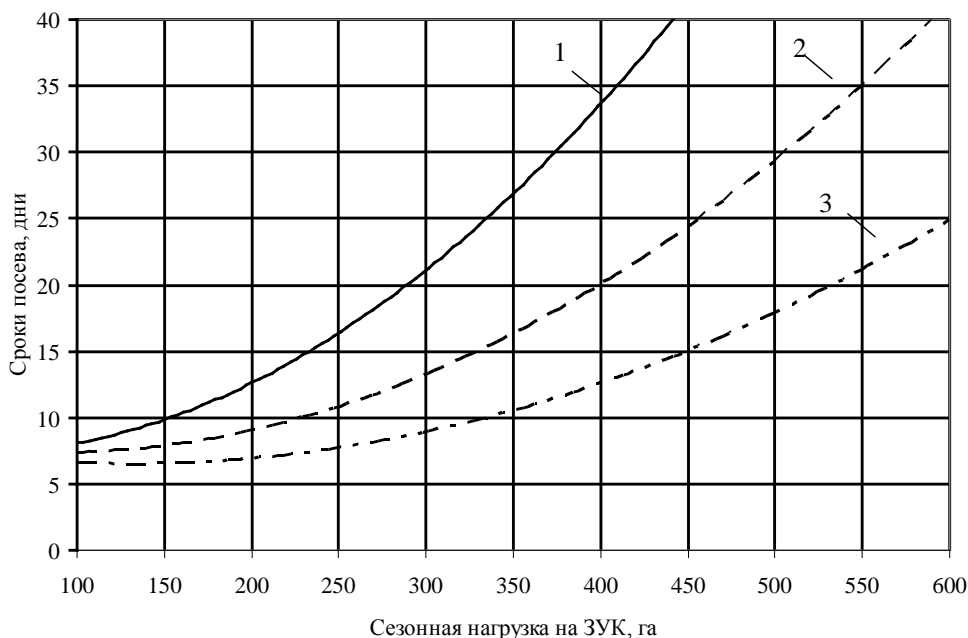


Рис. 2. Зависимость сроков посева зерновых культур от сезонной нагрузки на зерноуборочный комбайн ($Y=21$ ц/га; $C_n=7000$ руб/т): 1 – $\tau_k=0,45$; 2 – $\tau_k=0,65$; 3 – $\tau_k=0,85$

Установлено влияние коэффициента использования времени смены посевных агрегатов К-701+5СКП-2,1 на рациональные сроки посева зерновых культур при сезонной нагрузке ДОН-1500Б, равной 450 га, и коэффициенте использования времени смены – 0,65 (рис. 3).

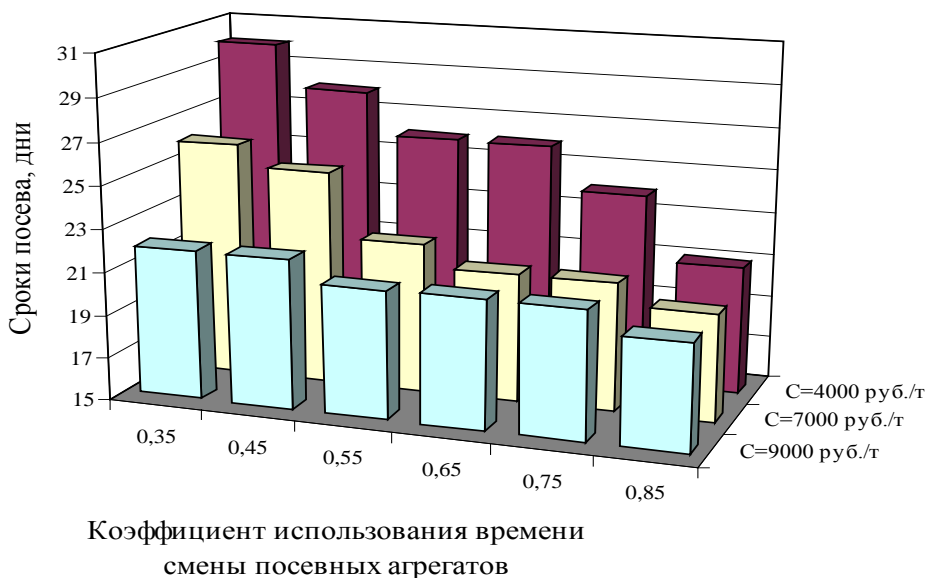


Рис. 3. Зависимость сроков посева зерновых культур от коэффициента использования времени смены посевных агрегатов К-701+5СКП-2,1

С увеличением коэффициента использования времени смены посевных агрегатов от 0,45 до 0,65 сроки посева сокращаются с 25 до 20 дней.

Снижение стоимости производимой продукции с 7000 до 4000 руб/т при коэффициенте времени смены посевных агрегатов, равном 0,45, увеличивает сроки посева до 30%.

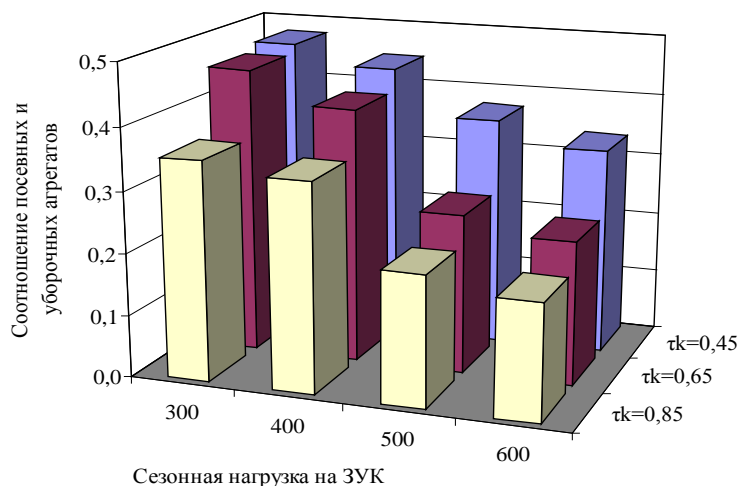


Рис. 4. Рациональное соотношение количества уборочных и посевных агрегатов ($t_k=0,65$; $Y=21$ ц/га; $C_n=7000$ руб/м)

Обосновано рациональное соотношение количества уборочных (Дон-1500Б) и посевных агрегатов К-701+5СКП-2,1 при различной сезонной нагрузке на зерноуборочный комбайн (ЗУК) и коэффициенте использования времени смены посевных агрегатов (рис. 4).

Установлено, что с увеличением сезонной нагрузки на ЗУК требуемое количество посевных агрегатов снижается. Так, увеличение сезонной нагрузки на Дон-1500Б с 300 до 600 гектаров при коэффициенте использования времени смены ЗУК, равном 0,65, снижает долю посевных агрегатов с 0,45 до 0,25 на один уборочный агрегат.

Внедрение указанной методики в производство на примере хозяйств лесостепной зоны Зауралья ОАО «Агропромышленное объединение «МУЗА» Курганской области на площади 40 тыс. га обеспечило получение годового эффекта в 600 руб/га.

Выводы

1. Проведён анализ функционирования механизированных процессов посева и уборки, который показывает, что сложившаяся теория машиноиспользования не учитывает в полной мере их взаимовлияние. Для получения максимальной урожайности посева, в соответствии с нормативными показателями, рекомендуется проводить в сжатые сроки. Однако в условиях низкой технической оснащённости сельскохозяйственного производства это приводит к значительным потерям продукции из-за несвоевременной уборки и недоиспользованию потенциала машин.

2. Установлено, что увеличение коэффициента использования времени смены посевного и уборочного агрегатов с 0,45 до 0,65 сокращает сроки посева зерновых культур на 25...30%.

3. Для согласования производительности посевных и уборочных комплексов разработана технико-экономическая модель, позволяющая учесть взаимосвязь технической оснащённости посевных процессов с фактической сезонной нагрузкой и надёжностью зерноуборочных комбайнов. Установлено, что с увеличением сезонной нагрузки на ЗУК требуемое количество посевных агрегатов снижается. Так, увеличение сезонной нагрузки на Дон-1500Б с 300 до 600 гектаров при коэффициенте использования времени смены ЗУК, равном 0,65, снижает долю посевных агрегатов К-701+5СКП-2,1 с 0,45 до 0,25 на один уборочный агрегат.

Литература

1. Саклаков В.Д. Потенциал производственных процессов в растениеводстве и разработка методов его эффективного использования: автореф. дис. ...д-ра техн. наук. – Челябинск, 1990. – 36 с.
2. Фрумун И.Л., Шумских К.И. Сроки посева яровых зерновых на Южном Урале // Проблемы аграрного сектора Южного Урала и пути их решения: сб. науч. тр. – Челябинск: Изд-во ЧГАУ, 2000. – Вып. 2.

УДК 630.323

В.В. Побединский, А.В. Берстеев

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ КОРОСНИМАТЕЛЯ РОТОРНОГО ОКОРОЧНОГО СТАНКА В СРЕДЕ SIMULINK

В статье обоснована принципиальная схема САУ пневмогидропривода короснимателя роторного окорочного станка и разработана ее модель в среде Simulink. Предложено принципиальное решение и схема обратной связи. Определена дискретная передаточная функция и разработан метод расчета ее оптимальных параметров. Для проверки адекватности модели исследован процесс работы пневмогидропривода на различных режимах.

Ключевые слова: роторный окорочный станок, гидропривод, пневмопривод, окорочный инструмент, математическая модель, система автоматического управления, Simulink.

V.V. Pobedinsky, A.V. Berstenev

THE AUTOMATIC CONTROL SYSTEM DEVELOPMENT OF THE ROTOR BARKING MACHINE BARK REMOVER IN THE SIMULINK ENVIRONMENT

The automatic control system principle scheme of rotor barking machine bark remover pneumohydraulic drive is substantiated in the article. This scheme model in Simulink environment is developed. Discrete transfer function is determined and its optimum parameters calculation method is suggested. Pneumohydraulic drive work process in different modes to test model adequacy is researched.

Key words: rotor barking machine, hydraulic driver, pneumo-drive, bark remover tool, mathematical model, automatic control system, Simulink.

Введение. Для одной из важнейших операций технологических процессов комплексной переработки древесины применяются роторные окорочные станки (РОС). Механизм режущего инструмента (МРИ) с короснимателем представляет собой узел, наиболее подверженный нагрузкам при работе станка. Для обеспечения силы прижима короснимателя к поверхности обрабатываемого ствола в некоторых современных роторных окорочных станках зарубежного производства применяется гидропривод (ГП). Однако во всех известных конструкциях не используется автоматическое управление короснимателя, что не позволяет реализовать все преимущества гидропривода.

Цель исследований. Разработка системы автоматического управления пневмогидропривода короснимателя окорочного станка.

Задачи исследований:

- определить способ регулирования и разработать САУ пневмогидропривода короснимателя;
- разработать передаточную функцию системы;
- разработать метод оптимизации передаточной функции;
- выполнить оптимизацию параметров передаточной функции;
- разработать имитационную модель САУ в среде Simulink;
- выполнить проверку адекватности модели САУ пневмогидропривода на основе численных экспериментов.

При окорке лесоматериала на инструменте возникает высокочастотный, динамический процесс нагрузок. Для обеспечения короснимателем с гидроприводом динамических параметров процесса необходимо, чтобы быстродействие конструкции привода было значительно выше быстродействия используемой для этой цели системы автоматического управления (САУ). Однако, как показали предварительные исследования [1], быстродействие гидропривода недостаточно для выполнения работы во всем диапазоне рабочих частот.

В данном случае была предложена конструкция, которая включает пневмо- и гидропривод с САУ, основанный на дискретном ПИД-регуляторе. Выбор именно дискретного передаточного звена регулятора обусловлен рядом преимуществ использования цифрового метода управления перед аналоговым. В дальнейшем подобную САУ легче интегрировать с другими системами автоматического регулирования технологическим процессом окорки, получая в итоге комплексную систему управления станка, построенную по модульному принципу. Такие системы легче масштабируются, более адаптивны и надежны [2].

Решая вопрос определения дискретности работы САУ, необходимо исходить из технической возможности гидравлического привода как объекта управления. Из результатов исследований [1] свойств гидропривода установлено, что он способен эффективно обрабатывать возмущающие воздействия единичной амплитуды частотой не более 500 Гц, или время реакции на единичное возмущение составляет не более 0,002 с.

Следовательно, для обеспечения эффективности динамических характеристик ГП нужно задаться характеристикой частоты работы САУ периодом $T_{0,р}$ дискрета не менее 0,003 с.

Разработанная структурная схема цифрового ПИД-регулятора гидравлического привода короснимателя представлена на рисунке 1,б. В соответствии со схемой, приведённой на рисунке, математическим описанием [1] гидравлического привода была разработана имитационная модель в среде Simulink приложения MatLab. Так как рассматриваемая модель ГП представляет собой интегральное звено, то для использования её в схеме управления короснимателем необходимо ввести отрицательную обратную связь с контуром управления ГП, обеспечивающим наилучшее быстродействие системы.

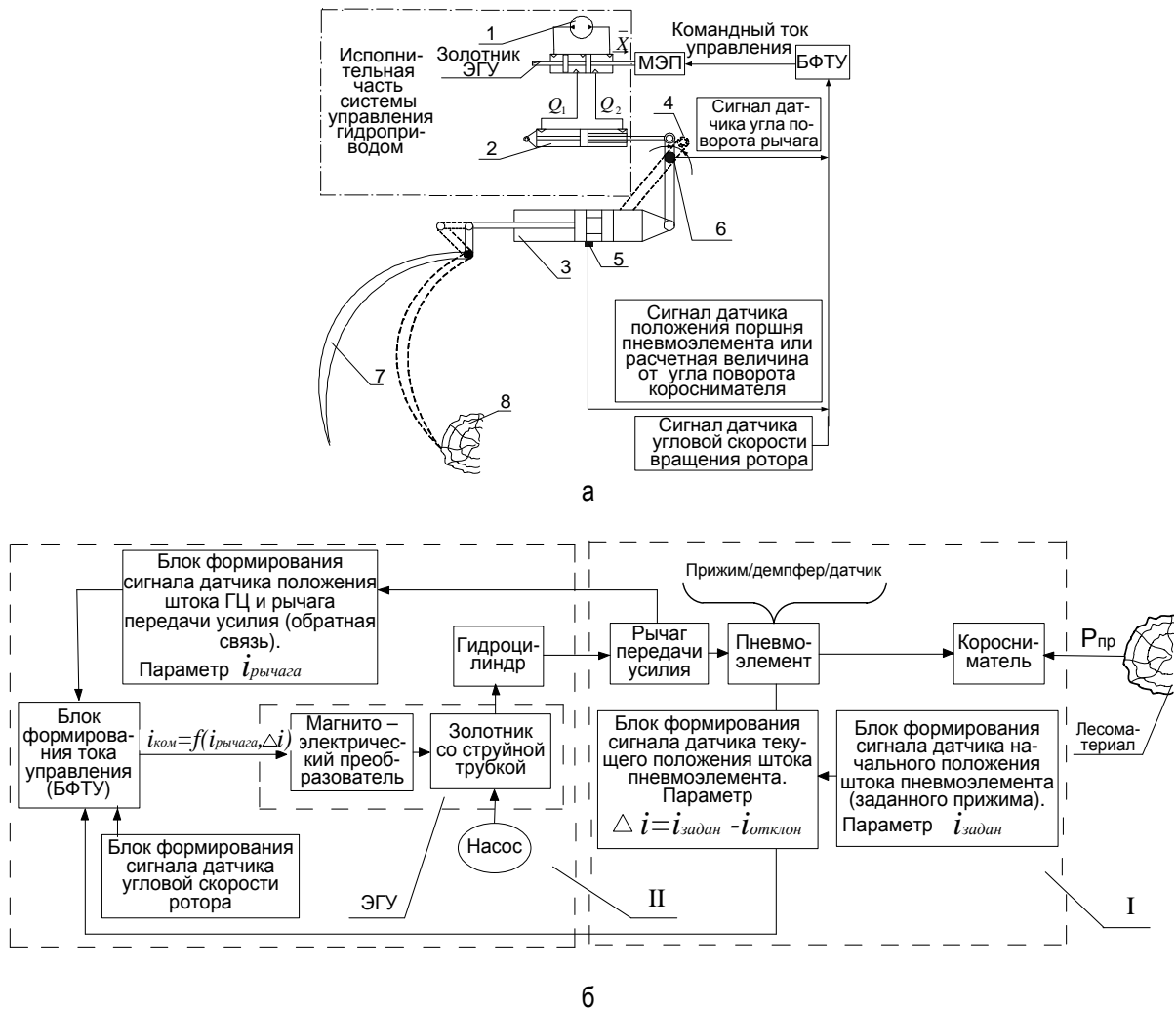


Рис. 1. Коросниматель с автоматическим управлением пневмогидроприводом:
 а – принципиальная схема; б – структурная схема; ЭГУ – электрогидравлический усилитель;
 МЭП – магнитоэлектрический преобразователь; САУ – система автоматического управления;
 1 – гидравлический насос; 2 – гидроцилиндр; 3 – пневматический элемент; 4 – рычаг передачи
 усилия; 5 – датчик положения поршня пневмоэлемента; 6 – датчик угла поворота рычага передачи
 усилия (датчик обратной связи); 7 – коросниматель; 8 – лесоматериал

На схеме рисунка 2,а показана структурная схема цифрового ПИД-регулятора. Входное воздействие $\Delta i_{зад}$ формируется по датчику положения штока пневмоэлемента Δi (рис. 3,а). Управление осуществляется по рассогласованию задающего воздействия и сигнала $\Delta i_{расч}$, поступающего с выхода блока «компенсатор ДОС» (рис. 2,в). Для обеспечения требуемых динамических характеристик ГП введён регулятор, представленный пропорциональной составляющей Kr_p и дифференциальной составляющей. Дискретная передаточная функция W_{δ} ПИД регулятора определяется из следующего выражения:

$$W_{\delta} = \frac{Td_{-p} - T0_{-p} \cdot z^{-1}}{A0_{-P} - A1_{-P} \cdot z^{-1}} \quad (1)$$

где Td_p и Kp_p – коэффициенты пропорциональности;

$T0_p$ – период дискретизации;

$A0_P, A1_P$ – коэффициенты дискретного фильтра, определяются по формулам:

$$A0_P = \alpha_{d_p} \cdot Td_p + T0_p / 2,$$

$$A1_P = \alpha_{d_p} \cdot Td_p - T0_p / 2,$$

где α_{d_p} – постоянный параметр передаточной функции ($\alpha_{d_p} = 0,01$)

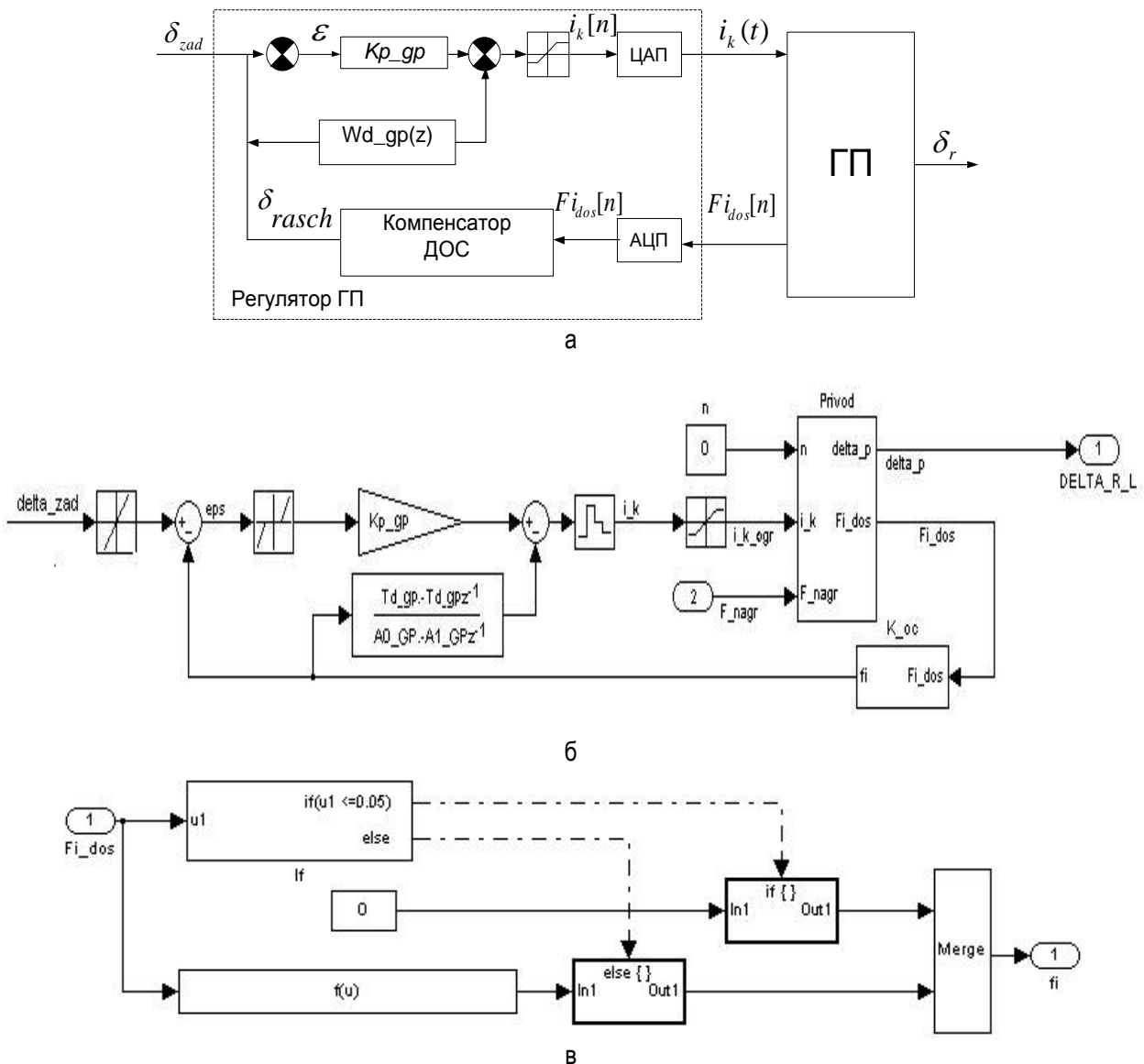


Рис. 2. Элементы модели САУ пневмогидропривода короснимателя:
 а – структурная схема цифрового ПИД-регулятора ГП; б – схема моделирования автоматического управления ГП; в – схема модели компенсатора ДОС

На первых этапах разработки такого дискретного фильтра коэффициенты вначале задавались экспертным путем исходя из физического смысла и для обеспечения достаточно корректной работы, а затем оптимизирова-

лись с использованием процедуры «Signal Constraint» приложения MatLab системы оптимизации параметров передаточной функции. В этом случае задавались граничные значения на переходные процессы при обработке единичного сигнала в виде ступеньки (см. рис. 3,а). Оптимизация выполнялась по алгоритму итерационного процесса варьирования коэффициентов Td_p , Kp_p передаточной функции (1) и периода дискретизации TO_p .

Функциональная зависимость $f(u)$ в модели блока «компенсатор ДОС» (рис. 2,в) была реализована следующим образом. Угол поворота вала датчика Fi_dos зависит от задающего угла $delta_zad$, поэтому для формирования компенсатора была подобрана эта зависимость по приведенной ниже схеме.

Сначала были сняты значения угла Fi_dos при различных значениях задающего угла $delta_zad$ (рис. 3,б). Из графика видно, что полученная зависимость является нелинейной. Наибольшее отклонение от линейной характеристики наблюдается при больших задающих значениях угла $delta_zad$. Поэтому нельзя замыкать контур обратной связи по датчику поворота непосредственно. Необходимо введение промежуточного звена, которое должно компенсировать нелинейную зависимость задающего значения с системы управления и значения на выходе ГП (компенсатор датчика обратной связи (ДОС)), используя аналитическую зависимость между этими сигналами.

Для получения аналитического выражения аппроксимирующей кривой был использован пакет подгонки кривых «Curve Fitting Toolbox» системы Matlab. Так была получена кривая зависимости $delta_rasch$ (Fi_dos) и её аналитическое выражение в виде полинома третьего порядка (рис. 3,а). Чтобы учесть все возможные люфты и зоны нечувствительности, в модели введён блок «If» (рис. 2,в). Рассогласование задающего воздействия $delta_zad$ и сигнала $delta_zasch$ преобразуется в командный ток i_k , ограничением которого получен ток $i_{k_огр}$, поступающий непосредственно на вход модели ГП (рис. 3,б).

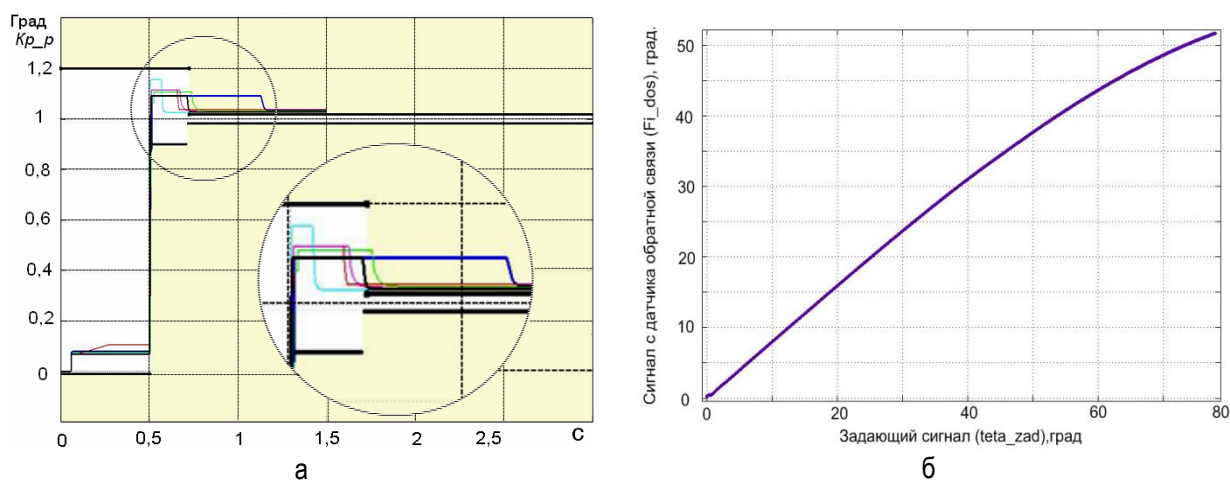


Рис. 3. Оптимизация переходного процесса гидропривода: а – фрагмент результатов оптимизации на переходных процессах в Simulink-формате (незатененной частью графика в MatLab предусмотрено выделение области допустимых значений функции); б – зависимость $delta_rasch$ (Fi_dos)

Разработанная имитационная модель предусматривает работу пневмогидропривода с системой автоматического управления. На заключительном этапе разработки проверка ее адекватности возможна путем подачи на вход управляющего воздействия заданного уровня и оценки отклика органа управления, в данном случае рычага передачи усилия.

Управляющим воздействием для ЭГУ гидропривода является командный ток управления. В системе принят диапазон изменения тока управления от плюс 40 до минус 40 мА. Знак величины командного тока определяет положение струйной трубки ЭГУ, а следовательно, распределение давлений в полостях ГЦ. Изменение тока в положительном диапазоне вызывает выдвигание штока ГЦ, а значит, опускание короснимателя в диапазоне от 5 до 58 градусов и обратно, изменение в отрицательном – подъём короснимателя. Абсолютная величина значения тока задаёт скорость распределения давления в полостях ГЦ, а значит, скорость движения короснимателя.

Таким образом, задавая уровень сигнала, появляется возможность управлять характером перемещений короснимателя, его скоростью вращения и оценивать возникающие нагрузки.

Проверка адекватности модели выполнялась на основе численных экспериментов. В этом процессе при исследовании динамических характеристик гидроцилиндра проводились две серии экспериментов: в режиме холостого хода (на коросниматель не оказывается нагрузка) и в режиме максимальной нагрузки на рабочей кромке короснимателя в 300 Н/см.

В ходе исследований были выявлены следующие характерные особенности работы конструкции с автоматическим управлением.

При выдвигении штока ГЦ время запаздывания на начало отработки задающего воздействия составляет 3,5 мс. Время выхода на упор рычага передачи усилия – 60 мс.

При втягивании штока время запаздывания на начало отработки составляет 3 мс. Время выхода на упор рычага – порядка 70 мс.

При выдвигении штока ГЦ выходит на упор в течение 65 мс, а при втягивании – в течение 75 мс.

В режиме холостого хода скорость выдвигения штока (участок периода времени 0–0,1 с) составляет 4,65 м/с, угловая скорость короснимателя 861 град/с. Аналогично скорость втягивания штока (участок времени 0,1–0,5 с) составляет 4,03 м/с, угловая скорость рычага достигает 746 град/с. В момент достижения штоком упора его скорость принимает нулевое значение.

В характере работы гидропривода при максимальной нагрузке на рабочей кромке короснимателя в 300 Н/см проявляется инерционность конструкции, затрачивается большее время на выполнение процесса раскрытия-закрытия короснимателя. Так, скорость выдвигения штока (участок периода времени 0–0,1 с) составляет 4,2 м/с, угловая скорость короснимателя 840 град/с. Аналогично скорость втягивания штока (участок времени 0,1–0,5 с) составляет 3,63 м/с, угловая скорость рычага – 728 град/с.

Для обоих случаев моделирования скорость выдвигения штока ГЦ до 13,5 % выше, чем скорость втягивания. Такой эффект обусловлен неравномерностью нагрузки на гидропривод при его движении в разные стороны. Так, при опускании короснимателя действие производится только за счёт усилия прижима гидропривода с учётом отрицательного вклада центробежной силы, действующей на управляемый элемент. При поднятии короснимателя к усилию гидропривода с положительным знаком добавляются центробежная сила и динамическая нагрузка со стороны обрабатываемой поверхности.

Отсюда следует, что для улучшения динамических характеристик расчетное усилие гидроцилиндра при втягивании следует принимать с учетом снижения эффективной площади сечения штоковой области ГЦ.

В целом полученные результаты достаточно согласуются с реальными процессами, наблюдаемыми в гидроприводе, и экспериментальными данными по процессу окурки.

При синтезе модели ГП, для обеспечения требуемых технических характеристик, его параметры задавались в следующих диапазонах:

- зона нечувствительности магнитоэлектрического преобразователя, $\bar{i}_{zn} \leq 0,08$;

- относительное смещение середины зоны нечувствительности

МЭП от конструктивных факторов, $\left| \bar{i}_{смк} \right| \leq 0,11$;

- относительный командный ток насыщения, $\bar{i}_{ск1} = 0,25...1$;

- относительное перемещение струйной трубки, при котором

происходит насыщение силовой характеристики, $\bar{X}_F = 0,7...1$;

- постоянная времени золотника, $T_z = (2,5 \dots 3) 10^{-3}$ с;

- давление на входе золотникового распределителя, $P_{вх} = 25,077...70,697$ Мпа.

Для исследования работы привода были рассмотрены четыре набора параметров в двух режимах: без моделирования внешней нагрузки и с использованием в модели внешней нагрузки.

Первые два набора параметров (worst и best, рис. 4) подбирались итерационным методом, как наихудший и наилучший варианты работы гидропривода в заданных диапазонах значений параметров. Варианты min и max – это процессы, характеризующие работу гидропривода при соответственно минимальных и максимальных значениях параметров из диапазонов для следующих значений:

- worst – худший вариант без внешней нагрузки;
- best – лучший вариант без внешней нагрузки;
- max – максимальные значения параметров в случае без внешней нагрузки;
- min – минимальные значения параметров в случае без внешней нагрузки;
- worst_load – худший вариант при действии внешней нагрузки 200 Н;

- best_load – лучший вариант при действии внешней нагрузки 200 Н;
- max_load – максимальные значения параметров в случае с внешней нагрузкой;
- min_load – минимальные значения параметров в случае с внешней нагрузкой.

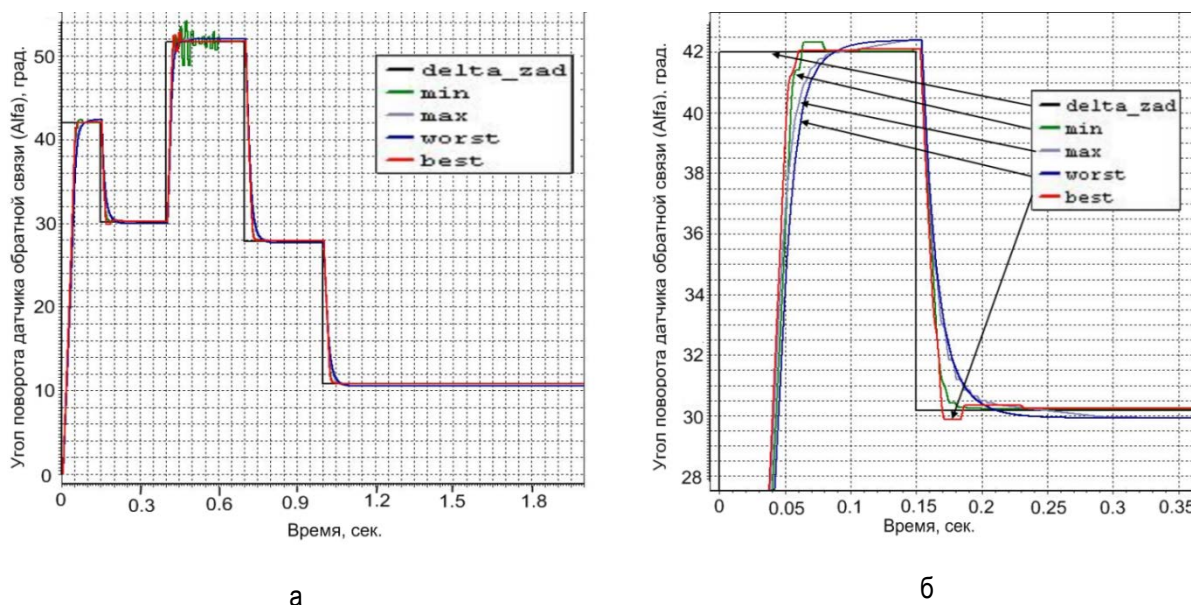


Рис. 4. Моделирование процесса управления гидропривода короснимателя: а – процесс регулирования в зависимости от параметров пневмогидропривода; б – отработка задающего воздействия в зависимости от толщины лесоматериала

Модельный эксперимент показал, что изменение рассматриваемых параметров в заданных диапазонах не имеет явно выраженного влияния на характер выходного сигнала при малых углах подъёма короснимателя, а отличия в процессе регулирования начинают проявляться на больших углах. При введении внешней нагрузки величиной 300 Н/см изменение значений параметров не влияет на процесс. Разница задающего и фактического перемещения короснимателя в этом случае составляет 1,5 градуса. Исследования показывают, что ГП будет работать не хуже, чем в случае worst_load.

Последующая проверка адекватности модели выполнялась в ходе имитационного моделирования процесса управления работой короснимателя по разработанной в среде Simulink программе.

Модельные эксперименты позволяют судить о времени запаздывания на начало отработки задающего воздействия и о времени выхода на упор управляющих органов при выдвигании штока ГЦ.

При выдвигании управляющих органов время запаздывания на начало отработки составляет 3,5 мс. Время выхода на упор управляющих органов – 70 мс.

При втягивании управляющих органов время запаздывания на начало отработки составляет 3 мс. Время выхода на упор управляющих органов – 320 мс.

При выдвигании штока ГЦ выходит на упор в течение 50 мс, а при втягивании – в течение 280 мс.

Для дальнейших расчетов принимаются наибольшие расхождения выходного и задающего сигналов как наиболее неблагоприятные значения характеристик процесса управления. В этом случае для предложенной САУ обеспечивается гарантированный запас точности регулирования.

Выводы

1. Разработанная САУ, схема которой показана на рисунке 1, может быть использована для автоматического регулирования МРИ окорочного станка.
2. Для обеспечения динамических характеристик привода следует использовать регулятор с пропорциональной и дифференциальной составляющей.
3. Предложенная дискретная передаточная функция ПИД-регулятора определяется из выражения (1), а расчет ее оптимальных коэффициентов выполняется по разработанной методике.

4. Разработанная имитационная модель САУ пневмогидропривода может быть использована для расчета параметров при проектировании конструкции механизма режущего инструмента.

5. Проверка на адекватность модели САУ показывает достаточную точность работы пневмогидропривода короснимателя в диапазоне рабочих частот процесса.

Литература

1. *Побединский В.В., Берстнев А.В.* Математическая модель гидропривода рабочего органа роторного окорочного станка // Сб. докл. к междунар. науч.-техн. конф. УГЛТУ (Екатеринбург, 21–23 сентября 2006). – С. 87–92.
2. *Ричард К., Дорф К., Роберт Х.* Современные системы управления. – М.: Изд-во Лаб. базовых знаний, 2004. – 831 с.



УДК 631.35:629.03.001.5

М.В. Канделя

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ ГУСЕНИЧНОГО ДВИЖИТЕЛЯ МОБИЛЬНЫХ УБОРОЧНО-ТРАНСПОРТНЫХ МАШИН

Рассмотрены мобильные уборочно-транспортные машины высокой проходимости. Приводится описание научных и производственно-конструкторских разработок ходовых систем нового поколения, которые позволяют повысить производительность и долговечность машин, реализовать принципы ресурсосбережения и экологически допустимого воздействия на почву.

Ключевые слова: гусеничный движитель, мобильные уборочно-транспортные машины, почва, переувлажнение.

M.V. Kandelya

WAYS FOR TECHNOLOGICAL LEVEL IMPROVEMENT OF CATERPILLAR TRACK MOVER IN MOBILE HARVESTERS AND TRANSPORT MACHINES

Mobile harvesters and transport machines of high trafficability are considered in the article. The scientific, production and design development description of new generation running systems that allow to increase machines productivity and durability, to realize principles of the resources cost-effective use and ecologically admissible impact on the soil is provided.

Key words: caterpillar track mover, mobile harvesters and transport machines, soil, over wetting.

Введение. Мобильные уборочно-транспортные машины на гусеничных ходовых системах находят широкое применение на Дальнем Востоке во многих отраслях народного хозяйства. Прежде всего – это сельскохозяйственное производство и особенно уборка риса, сои и других культур в специфических условиях переувлажнения почв; разведка и освоение полезных ископаемых и заготовка сырьевых ресурсов в условиях бездорожья; обеспечение сезонной доставки оленеводов в дистанционные стойбища, рабочих на вахтовые прииски и создание бытовых условий на передвижных бытовых модулях; строительство новых транспортных артерий при освоении природных богатств, в т.ч. прокладка газо- и нефтепроводов.

Дальний Восток в XXI веке является довольно привлекательным регионом России, где требуется использование в больших масштабах машин высокой проходимости. Мировой и отечественный опыт позволяет создавать большой парк транспортных средств для обеспечения проходимости мобильных машин: колесные движители с двумя, тремя и более ведущими мостами (автомобили повышенной проходимости, БТР, тягачи), автомобили со специальными пневмоколесами и пневмокатами с низким давлением, гусеничные и полугусеничные шасси, амфибии и другие средства.

Бывший завод «Дальсельмаш» (ныне ЗАО ПО «Дальсельмаш»), ДальГАУ и ДальНИИМЭСХ имеют многолетний опыт в разработке и использовании машин высокой проходимости в сложных условиях сельскохозяйственных работ. На Дальнем Востоке зерновые культуры убираются, как правило, в период переувлажнения почвы. Обусловлено это климатическими условиями региона. Переувлажнению подвергается до 95% всех пахотных площадей. Данный фактор усугубляется тем, что почвы региона по механическому составу в основном относятся к тяжелым суглинкам с плотным подстилающим слоем на глубине 16...25 см. В этих условиях технико-экономические показатели уборочных работ, а зачастую и сама возможность уборки, зависят от проходимости уборочно-транспортных машин.

Для обеспечения уборки урожая в таких условиях с 1958 года на заводе «Дальсельмаш» было налажено производство уборочно-транспортных машин на базе гусеничной ходовой системы.

Практика первых лет эксплуатации комбайнов на гусеничном ходу позволила резко улучшить технико-экономические показатели уборочных работ по сравнению с прицепными колесными комбайнами. Так, прямые издержки снизились в 3,9...11,3 раза, металлоемкость на гектар сезонной производительности уменьшилась в 1,4...2,0 раза, производительность труда увеличилась в 9,2...12,7 раза.

В настоящее время самоходные комбайны выпускаются как в гусеничной, так и в колесной модификациях. Несмотря на существенные недостатки металлогусеничного движителя (большой вес, сложность конструкции, малый срок службы и т.п.), рисозерноуборочный комбайн гусеничной модификации обладает высокой проходимостью и в тяжелых почвенных условиях является единственной машиной, способной выполнять технологический процесс.

Уже более 50 лет как выпускаются и модернизируются гусеничные ходовые системы для специфических условий Дальнего Востока. Более чем в 2 раза увеличился объем бункера рисозерноуборочного комбайна (от 1,8 до 4,5 м³), растет его конструктивная и эксплуатационная масса. Ходовая часть рисозерноуборочного комбайна «Енисей-1200Р» представляет собой гусеничную тележку, которая является базой для гусеничного силосоуборочного комбайна «Амур-680» и других опытных экспериментальных образцов уборочно-транспортных машин высокой проходимости. Удачная кинематическая схема и конструкция, разработанная на основе тракторного и танкостроения, практически не претерпела принципиальных изменений.

Но на сегодняшний день остро стоит проблема надежности и экосовместимости как тракторной в целом, так и уборочно-транспортной техники в частности [2]. По критерию максимально допустимого давления на почву [3] $U=75\text{кН/м}$ ни одно серийное энергетическое средство не отвечает требованиям экологически безопасного воздействия на почву. Жесткий контакт с дорогой порождает проблему улучшения эргономики (условий труда) и асфальтоходности.

Исследования гусеничного движителя показывают, что металлические гусеницы оказывают вредное воздействие на почву: разрушают структуру, уплотняют плодородный слой, нарушают агрофизические процессы. Воздействие ходовых аппаратов на почву является одним из факторов, приводящих к потере плодородия почвы. Особенно отрицательное воздействие ходовых систем на почву проявляется в зонах, подверженных переувлажнению. Сегодня вопросы охраны окружающей среды, и в том числе сохранения плодородия почвы, приобретают важное народнохозяйственное значение. Из анализа исследований [4] можно сделать вывод, что потенциальные ресурсы существующего серийного металлогусеничного движителя ограничены как в отношении улучшения эксплуатационных качеств, так и экологического совершенствования. Поэтому разработки, направленные на совершенствование гусеничной ходовой системы и устранение вышеперечисленных недостатков, являются особенно актуальными.

Цель исследований. Обоснование выбора пути совершенствования технического уровня гусеничного движителя мобильных уборочных машин.

Задачи исследований. Провести анализ развития технического уровня гусеничного движителя мобильных уборочных машин. Обосновать целесообразность использования резиноармированного гусеничного движителя.

Материалы и методы исследований. Материалом для данной работы послужили многолетние исследования, проведенные в ГСКБ завода «Дальсельмаш», по разработке новых и модернизации существующих гусеничных движителей уборочно-транспортных машин. При проведении исследований использовались опытные образцы гусеничных тележек, изготовленных в экспериментальном цехе завода «Дальсельмаш». Исследования проводились с использованием ГОСТ 26953-86 «Техника сельскохозяйственная мобильная. Методы определения воздействия на почву» и ГОСТ 26955-86 «Техника сельскохозяйственная мобильная. Нормы воздействия движителей на почву» на базе Государственной машиноиспытательной станции Амурской области (с. Зеленый Бор), Дальневосточного научно-исследовательского института механизации и электрификации сельского хозяйства (г. Благовещенск).

Результаты исследований и их обсуждение. Перспективным направлением совершенствования гусеничной ходовой системы является использование резиноармированных гусениц [4], получивших широкое распространение в конструкциях гусеничных машин за рубежом. В настоящее время крупнейшие тракторные и комбайновые фирмы: Джон Дир, Катерпиллер, Клаас, Кейс, Нью-Холланд и другие – ведут опытные разработки и серийный выпуск тракторов и комбайнов на резиноармированных гусеницах, что позволяет в сравнении с традиционной для западных стран колесной техникой снизить вредное воздействие на почву и улучшить тягово-сцепные свойства машин. Для России использование резиноармированных гусениц имеет особое значение, так как отечественная промышленность в течение многих лет выпускает тракторы и комбайны на металлических гусеницах.

Поисковые исследования уборочно-транспортных машин высокой проходимости на резиноармированных гусеницах конструкции и производства японской фирмы «Бриджстоун» («Bridgestone») [4, 5] выявили их значительные преимущества перед металлогусеничным двигателем, особенно в плане повышения надежности гусеничной ходовой системы и всей машины в целом. По результатам исследований, ресурс до предельного состояния резиноармированных гусениц в сравнении с серийными возрос в 4,5 раза (20000 км у резиноармированной гусеницы, 4500 км у металлической). Только после пробега 20000 км наблюдались трещины и изломы на беговых дорожках резиноармированных гусениц в местах размещения металлических закладных элементов. Нарботка на отказ по раме молотилки увеличилась в 3...4,7 раза (для отказов 1–3-х групп сложности).

Установка РАГ на серийную ходовую систему приводит к снижению максимального давления и уплотняющего воздействия на почву. Несмотря на увеличение массы, коэффициент неравномерности распределения давления ходовой системы с резиноармированной гусеницей в 1,72...2,02 раза ниже, чем серийного. При этом улучшается эргономика машин, обеспечивается асфальтоходность и снижается техногенное воздействие на почву до экологически безопасного уровня.

Теоретическое обоснование действительных нагрузок [5] показало, что резиноармированные гусеницы позволяют существенно снизить нормальную нагрузку на опорную поверхность почвы за счет снижения дополнительной вертикальной нагрузки вследствие колебаний остова комбайна.

Действительная нормальная нагрузка на почву определяется по выражению

$$P = P_э \pm M_d a_c, \quad (1)$$

где $P_э$ – эксплуатационный вес машины, кН;
 M_d – подрессоренная масса, кг;
 a_c – ускорение центра масс, м/с².
 Принимая $M_d = P_э/g$, получим

$$P = P_э (1 + a_c/g). \quad (2)$$

Эксплуатационный вес машины пропорционален эквивалентному коэффициенту жесткости подвески гусеничного двигателя. Учитывая, что эквивалентный коэффициент жесткости гусеничной системы с РАГ $C_{эжв}$ приблизительно равен половине коэффициента эквивалентной жесткости подвески, получим вертикальную нагрузку от эксплуатационного веса комбайна на металлогусеничной ходовой системе

$$P_{МГД} = P_э (1 + a_c/g). \quad (3)$$

Для ходовой системы на резиноармированных гусеницах

$$P_{РАГ} = P_э (1 + a_c/2g). \quad (4)$$

Из уравнений (3) и (4) следует, что при одинаковых условиях эксплуатации гусеничных машин на РАГ по сравнению с металлогусеничными ходовыми системами вертикальная нагрузка, а следовательно и нормальное давление, снижается на величину

$$\frac{P_{МГД} - P_{РАГ}}{P_{МГД}} \cdot 100\% = \frac{a_c / 2g}{1 + a_c / 2g} \cdot 100\%. \quad (5)$$

Результаты испытаний комбайнов на серийной ходовой системе показали, что максимальные значения ускорений остова машины при движении по стерне кормовых трав достигают более 2,5 м/с². При этих значениях снижение давления под гусеничной ходовой системой с РАГ составляет 10,1%. Это обстоятельство дополнительно обеспечивает преимущество гусеничных систем на РАГ при сравнительных испытаниях [3, 4].

Выводы. На основании проведенных исследований работы различных гусеничных движителей мобильных уборочно-транспортных машин в реальных условиях эксплуатации, в условиях переувлажнения почвы наиболее целесообразным с точки зрения повышения тягово-сцепных свойств и снижения техногенного воздействия на почву является использование резиноармированных гусениц. Применение данного вида движителя обеспечит критерий максимального допустимого давления 75Кн/м, что соответствует требованиям экологически безопасного воздействия на почву.

Литература

1. Ксеневич И.П. Внедорожные тягово-транспортные системы: проблемы защиты окружающей среды // Тракторы и сельхозмашины. – 1996. – №6. – С. 18–22.
2. Ксеневич И.П., Скотников В.А., Ляско М.Н. Ходовые системы – почва – урожай. – М.: Агропромиздат, 1985. – 304 с.
3. Канделя М.В. Исследование и обоснование технического уровня различных типов гусеничных ходовых систем уборочно-транспортных машин.: дис. ... канд. техн. наук. – Биробиджан, 1997. – 162 с.
4. Разработка движителя с резиноармированными гусеницами / А.М. Емельянов [и др.] // Техника в сельском хозяйстве. – 2001. – №2. – С. 14–16.
5. Создание унифицированной конструкции гусеничной ходовой системы и ведущего моста для новых рисозерноуборочных комбайнов: науч. отчет. – М., 1988. – 88 с.



УДК 631:363(031)

Л.Г. Крючкова, С.М. Доценко, А.А. Борсук

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПОЛНОРАЦИОННЫХ КОРМОВЫХ СМЕСЕЙ СВИНЬЯМ

В работе представлены данные, полученные в результате проведенных исследований, позволяющие проектировать и создавать технологии и технические средства для реализации процесса механизированного кормления свиней.

Ключевые слова: корнеплоды, кормовая смесь, измельчитель, технологическая линия.

L.G. Krjuchkova, S.M. Dotsenko, A.A. Borsuk

SUBSTANTIATION OF PROCESS PARAMETERS FOR PIGS' FULL DIETING FODDER MIXES PREPARATION

The research data allowing to project and create technologies and technical facilities for pigs feeding mechanized process implementation is presented in the article.

Key words: root crops, fodder mix, grinder, technological line.

Одним из основных путей развития свиноводства является укрепление кормовой базы, позволяющее эффективно использовать белковые, углеводные, минеральные и витаминные ресурсы производимых в Российской Федерации кормовых культур. При этом важнейшими источниками углеводов являются корнеклубнеплоды, в частности корнеплоды сорта кузузика [1]. Данный вид корнеплодов из-за своих больших размеров и специфической формы практически не может быть подвергнут мойке и измельчению с помощью существующих технических средств.

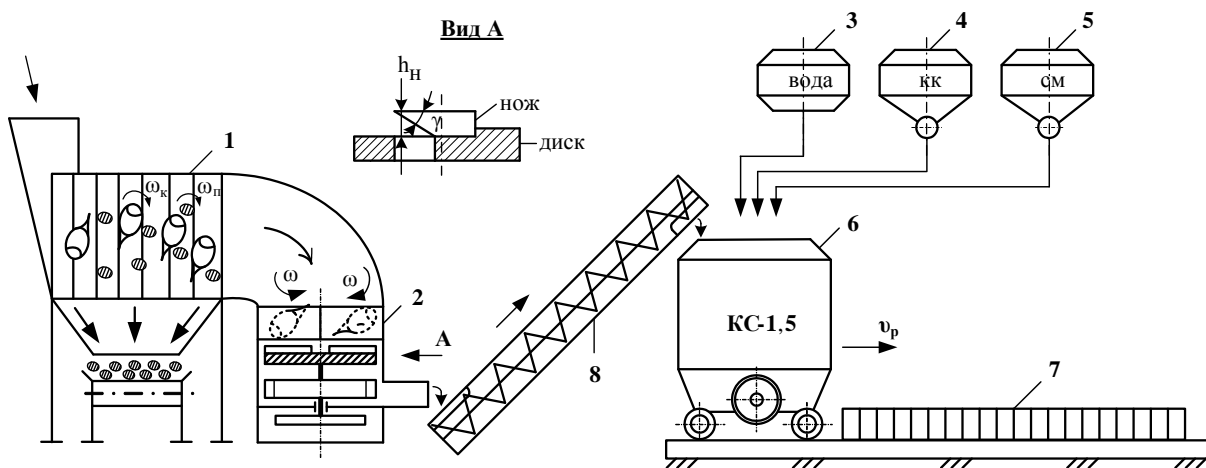
В этой связи такие корнеплоды скармливают в неподготовленном виде и в малых объёмах, что снижает эффективность их использования при кормлении животных.

Цель исследований. Обоснование оптимальных параметров процессов измельчения корнеплодов сорта кузукику и получение на основе этого продукта кормовых смесей для свиней.

Задачи исследований:

- получить аналитические модели процессов измельчения корнеплодов сорта кузукику и их смешивания с принятыми компонентами рациона кормления свиней;
- посредством полученных экспериментальным путём математических моделей оценки указанных процессов обосновать оптимальные значения параметров для принятой технологической схемы приготовления полнорационных кормовых смесей свиньям.

В процессе проведённых исследований авторами статьи разработана конструктивно-технологическая схема линии по производству кормовых смесей в виде влажных мешанок для свиней. Линия включает очиститель корнеплодов 1, измельчитель 2, бункера-дозаторы 3,4,5, кормораздатчик-смеситель КС-1,5 6, кормушки 7, шнек 8 (рис.).



Конструктивно-технологическая схема линии приготовления и раздачи полнорационных кормовых смесей свиньям: ω_k – угловая скорость вращения комков почв; ω – угловая скорость вращения корнеклубнеплодов; кк – корнеклубнеплоды; см – соевая мука, v_p – скорость движения кормораздатчика

Согласно разработанной схеме, подвергнутые сухой очистке корнеплоды с помощью устройства 1 подаются в двухсекционную камеру дискового измельчителя 2 [2]. Далее измельчённая масса корнеплодов шнеком 8 подаётся в бункер 6 раздатчика-смесителя КС-1,5, где смешивается с концентратами и соевой мукой.

Качество приготавливаемой смеси кормов зависит от степени измельчения корнеплодов λ_n , так как именно она определяет эффективность перераспределения влаги между компонентами сухой и влажной физической формы в бункере раздатчика-смесителя КС-1,5.

При этом диффузионную способность $R_o(D)$, которая характеризует процесс перераспределения влаги между частицами сухих и влажных компонентов, определили в соответствии со следующей аналитической моделью:

$$R_o(D) = \xi \cdot D^z \cdot \sum_{l=0}^{l=m} \prod_{i=0}^l \alpha_i \cdot n_i^{1-\left(\frac{z}{3}\right)}, \quad (1)$$

- где D^z – суммарный диаметр частиц корнеплодов;
 m – число дроблений частиц корнеплодов;
 ξ – коэффициент пропорциональности;
 α_i – вероятность получения частиц корнеплодов i -го размера;

n – общее число частиц корнеплодов.

Составляющая при $\xi \cdot D^z$ по физической сути есть степень измельчения корнеплодов

$$\lambda_u = \sum_{l=0}^{l=m} \prod_{i=0}^l \alpha_i \cdot n_i^{1-\left(\frac{z}{3}\right)}. \quad (2)$$

Для обоснования корректности данного подхода экспериментальным путём получены математические модели оценки процесса измельчения корнеплодов куузику и обоснованы оптимальные параметры предложенного измельчителя дискового типа.

Полученные модели имеют следующий вид:

- для степени измельчения корнеплодов

$$\lambda_u = -17219 + 147,18 \cdot \omega_\partial + 114,17 \cdot \gamma + 164,18 \cdot h_n - 0,367 \cdot \omega_\partial^2 - 1,268 \cdot \gamma^2 - 21,554 \cdot h_n^2 \rightarrow opt; \quad (3)$$

- для неоднородности получаемых частиц корнеплодов

$$\nu = -2585 + 23,536 \cdot \omega_\partial + 8,155 \cdot \gamma + 67,985 \cdot h_n + 0,350 \cdot \omega_\partial \cdot \gamma - 0,325 \cdot \omega_\partial \cdot h_n + 0,450 \cdot \gamma \cdot h_n - 0,059 \cdot \omega_\partial^2 - 0,183 \cdot \gamma^2 - 2,904 \cdot h_n^2 \rightarrow max; \quad (4)$$

- для энергоёмкости процесса измельчения корнеплодов

$$N_{y\partial} = 27,239 - 0,226 \cdot \omega_\partial - 0,102 \cdot \gamma + 0,198 \cdot h_n - 0,00037 \cdot \omega_\partial \cdot \gamma - 0,00043 \cdot \omega_\partial \cdot h_n + 0,0019 \cdot \gamma^2 + 0,0821 \cdot h_n^2 \rightarrow min, \quad (5)$$

где ω_∂ – угловая скорость вращения диска измельчителя;

γ – угол наклона режущей кромки ножа, $\gamma = 45 - 46^\circ$;

h_n – высота установки ножа над диском, $h_n = 3,8 - 4,1 \text{ мм}$.

Посредством данных моделей определены оптимальные значения параметров процесса измельчения корнеплодов сорта куузику, которые равны: $\omega_\partial = 200 \text{ с}^{-1}$, $\gamma = 45 - 46^\circ$ и $h_n = 3,8 - 4,1 \text{ мм}$.

При данных значениях параметров степень измельчения корнеплодов составила: $\lambda_u = 380 - 400$, неоднородность полученных частиц $\nu = 97,2\%$. При этом энергоёмкость $N_{y\partial} = 2,53 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / \text{м}$, что в 1,74 раза ниже по сравнению с измельчителем «Волгарь-5».

Для обоснования эффективности процесса получения кормовой смеси, на основе измельчённых корнеплодов куузику, соевой муки и концкормов, с учётом продолжительности их смешивания ($t_{см} = t_{opt}$), получена расчётная зависимость для определения производительности смесителя периодического действия, выполненного по типу КС-1,5:

$$Q_{см} = \frac{M_{см} \cdot \alpha_\kappa + M_{см} \cdot \alpha_{см} + M_{см} \cdot \alpha_{кк}}{t_{opt}} = \frac{\gamma_c \cdot \sum_{i=1}^n M_{см} \cdot \alpha_i^c}{\ln\left(\frac{i_0}{\gamma_c}\right)}, \quad (6)$$

где $M_{см}$ – масса смеси компонентов согласно рациону кормления свиней;

α_i^c – массовая доля i -го компонента смеси;
 α_k – массовая доля корнеплодов;
 $\alpha_{см}$ – массовая доля соевой муки;
 $\alpha_{кк}$ – массовая доля концентратов;
 γ_c – параметр, характеризующий замедление процесса смешивания;
 \dot{i}_0 – прирост массовой доли i -го компонента в смеси;
 t_{opt} – оптимальная продолжительность процесса смешивания;
 n – число компонентов смеси.

Эффективность процесса смешивания принятых, согласно рациону, компонентов раздатчиком-смесителем КС-1,5, оцененная однородностью смеси, а также энергоёмкостью, в зависимости от его параметров и степени измельчения корнеплодов оценили посредством следующих математических моделей:

$$\theta_{см} = 3710,6 + 14,186 \cdot \omega_{ш} + 18,713 \cdot \lambda_n + 7,245 \cdot t_{см} - 0,840 \cdot \omega_{ш}^2 - 0,023 \cdot \lambda_n^2 - 0,671 \cdot t_{см}^2 \rightarrow \max; \quad (7)$$

$$N_{уд}^{см} = 11,722 + 0,003 \cdot \omega_{ш} - 0,005 \cdot \lambda_n - 0,002 \cdot t_{см} - 0,0002 \cdot \omega_{ш} \cdot \lambda_n + 0,004 \omega_{ш}^2 + 0,00007 \cdot \lambda_n^2 + 0,0002 \cdot t_{см}^2 \rightarrow \min, \quad (8)$$

где $\omega_{ш}$ – угловая скорость вращения вертикального шнека;
 λ_u – степень измельчения корнеплодов; $\lambda_u = 398 - 404$;
 $t_{см}$ – продолжительность смешивания, $t_{см} \rightarrow t_{opt}$.

Посредством данных моделей определены оптимальные значения параметров процесса смешивания принятых компонентов рациона кормления свиней с помощью раздатчика-смесителя КС-1,5, которые равны: $\omega_{ш} = 7,7 - 8,5 c^{-1}$, $\lambda_u = 398 - 404$ и $t_{см} = t_{opt} = 4,7 - 5,4 мин$.

При данных значениях параметров однородность смеси составляет $\theta_{см} = 98,9\%$, а энергоёмкость равна $N_{уд} = 0,158 \kappa Bm \cdot ч / м$.

Проведённые исследования позволили научно обосновать возможность и целесообразность приготовления кормовых смесей свиньям с использованием такой кормовой культуры, как куузику.

При этом посредством полученных аналитическим и экспериментальным путём моделей обоснованы оптимальные значения параметров процессов измельчения корнеплодов сорта куузику и их смешивания с обезжиренной соевой мукой и концентратами.

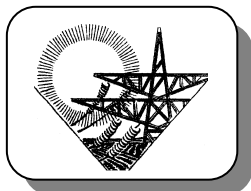
Полученные экспериментальные данные удовлетворительно согласуются с расчётными данными, отклонения находятся в пределах $\pm 10\%$.

Таким образом, проведённые исследования позволили получить новую совокупность научно обоснованных данных, необходимых для проектирования высокоэффективного производственного процесса приготовления и раздачи полнорационных кормовых смесей свиньям на основе новых и существующих технических средств.

Литература

1. Справочник по кормлению сельскохозяйственных животных / А.М. Венедиктов [и др.]. – М.: Россельхозиздат, 1983. – 303 с.
2. Пат. РФ №2124283. Измельчитель корнеклубнеплодов и тыквы / С.М. Доценко [и др.]. – Оpubл. в БИ. №1 от 10.01.1999 г.





ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ И ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИИ

УДК 631.371:658.26

С.К. Шерьязов, М.В. Шелубаев

ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ ВЕТРОПАРКА В СИСТЕМЕ СЕЛЬСКОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Для электроснабжения сельскохозяйственных потребителей предлагается использовать ветроэнергетические установки (ВЭУ) средней и малой мощности. Выработка электроэнергии в энергосистему требует создания ветропарка, который характеризуется количеством и мощностью ветроэнергетических установок. При этом ВЭУ могут иметь разные диаметры ветроколеса и рабочие характеристики в зависимости от скорости ветра. Для эффективного электроснабжения рассмотрены основные принципы разработки ветропарка.

Ключевые слова: электроснабжение, ветропарк, ветроэнергетические установки.

S.K. Sheryazov, M.V. Shelubayev

WIND-PARK DEVELOPMENT PRINCIPLES IN THE RURAL POWER SUPPLY SYSTEM

The average and low power wind-power installations for agricultural consumers power supply are offered to use. The electric power production in the power supply system demands the wind-park construction which is characterized by wind-power installations quantity and capacity. At the same time wind-power installations can have different wind-wheel diameters and performance characteristics depending on the wind speed. The basic principles of wind-park development for effective power supply are considered in the article.

Key words: power supply, wind-park, wind-power installations.

В современных условиях экономическое развитие общества тесно связано с состоянием энергетики. При этом развитие энергетики обуславливает не только экономический рост, но и оказывает негативное воздействие на окружающую среду. Поэтому требуется принципиально новый подход в формировании энергетической политики, который позволит противостоять экономическим кризисам и решать экологические проблемы.

Новая энергетическая модель должна предусматривать более широкое использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ), поскольку традиционно используемые топливно-энергетические ресурсы ограничены по запасам и их использование связано с ростом затрат. В связи с этим неизбежна кардинальная перестройка структуры энергетики с переходом к использованию экологически чистых и возобновляемых источников.

Россия обладает значительным потенциалом возобновляемой энергии. Планируется к 2020 году довести долю возобновляемых источников в энергобалансе до 4,5%. В ближайшее время масштабное развитие ВИЭ возможно в области электроэнергетики и перспективным направлением является ветроэнергетика.

В мире действует огромный парк ветроэнергетических установок (ВЭУ) с суммарной установленной мощностью около 200 ГВт. В России существует значительный нереализованный задел в области ветроэнергетики.

Ветроэнергетические установки могут работать в системе автономного и централизованного электроснабжения. Выбор системы электроснабжения на базе ВЭУ требует соответствующего обоснования с учетом конкретных условий. Вырабатываемая электрическая энергия от ВЭУ зависит от режима поступления ветровой энергии и технических характеристик ветроустановок. При этом выбор ВЭУ с оптимальными параметрами является важной задачей при проектировании системы электроснабжения.

Для системы автономного электроснабжения разработана методика выбора ВЭУ [1]. Предложен метод выбора оптимальной площади ветроколеса, обеспечивающий минимальные затраты на потребляемую энергию от системы автономного энергоснабжения с использованием ВЭУ.

В системе централизованного электроснабжения также требуется обосновать эффективность использования ВЭУ. Для этого необходимо исследовать возможности ВЭУ и определить условия их выбора в зависимости от ряда факторов с учетом конкретных местных условий.

Для выработки электроэнергии в энергосистему требуется создать ветропарк, который характеризуется количеством и мощностью ВЭУ. При этом ВЭУ могут иметь разные диаметры ветроколеса и рабочие характеристики в зависимости от скорости ветра.

Для исследования возможности использования ВЭУ необходимо определить ветроэнергетический потенциал района и желательно составить ветроэнергетический кадастр. Важными показателями при определении ветроэнергетического потенциала являются повторяемость скорости ветра для каждого месяца и ее функция распределения. По этим данным можно определить скорость ветра, обеспечивающую среднесуточную мощность ветрового потока, и ожидаемую выработку электроэнергии от ВЭУ.

Вырабатываемая энергия с удельной ометаемой площади ветроколеса ВЭУ может быть определена как [1]

$$W_{y\partial BЭУ} = \delta T \left[\int_{v_0}^{v_p} v^3 f(v) \cdot dv + v_p^3 \int_{v_p}^{v_m} f(v) dv \right], \quad (1)$$

где δ – постоянная, зависящая от конструктивной особенности ВЭУ; T – время работы за расчетный период; v_0, v_p, v_m – соответственно минимальная, рабочая и максимальная скорость ветра для ВЭУ; $f(v)$ – функция распределения скорости ветра.

Выработка качественной электроэнергии ожидается при рабочей скорости ветра ВЭУ. Выбор данной характеристики является важным, поскольку при прочих равных условиях рабочая скорость ветра ВЭУ влияет на количество вырабатываемой энергии. Следовательно, необходимо определить v_p для ВЭУ в зависимости от местных условий.

Результаты исследования в условиях Челябинской области показывают на наличие скорости ветра, при которой ожидается максимальная потенциальная энергия ветра [1]. Тогда можно предположить, что существует и рабочая скорость ветра для ВЭУ, при которой можно ожидать максимальную выработку качественной электроэнергии.

Годовая сумма потенциальной ветровой энергии района определяется с учетом повторяемости скорости ветра или функции ее распределения. В качестве функции распределения скорости ветра широко используется двухпараметрическое уравнение Вейбулла. Тогда интегральная обеспеченность заданной скорости ветра определяется как

$$p(v) = \exp \left[- \left(\frac{v}{a} \right)^b \right]. \quad (2)$$

При известных параметрах уравнения Вейбулла a и b можно определить рабочую скорость ветра для ВЭУ, когда ожидается максимальная выработка качественной электроэнергии [2]

$$\frac{dW_{yd}}{dv} = \frac{\delta \cdot T \cdot v_p^3 \exp \left[- \left(\frac{v_p}{a} \right)^b \right]}{dv} = 0. \quad (3)$$

Тогда

$$v_p = a \left(\frac{3}{b} \right)^{1/b}, \text{ м/с.} \quad (4)$$

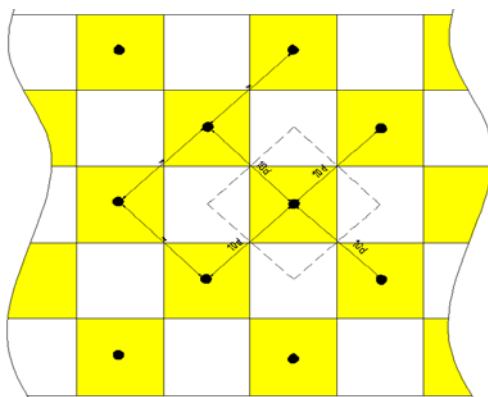
Данная скорость ветра обеспечивает максимальную выработку качественной электроэнергии с удельной ометаемой площади ветроколеса. Для выбора ВЭУ необходимо определить площадь ветроколеса или его диаметр.

Диаметр ветроколеса, при заданной рабочей скорости ветра ВЭУ, влияет на установленную мощность генератора и соответственно на выработку электроэнергии и на затраты. Для ветропарка из нескольких ВЭУ суммарная вырабатываемая мощность ограничивается расчетной нагрузкой $P_{расч}$. Тогда при заданном x количестве ВЭУ вырабатываемая мощность должна соответствовать условию

$$P_1 x_1 + P_2 x_2 + \dots + P_i x_i \leq P_{расч}. \quad (5)$$

В условиях, когда ВЭУ работает в системе централизованного электроснабжения, можно предположить, что вся вырабатываемая качественная электроэнергия передается по электрической сети и используется потребителями. При этом суммарная вырабатываемая электроэнергия, при прочих равных условиях, зависит от количества ВЭУ в ветропарке. Тогда для максимального использования потенциальной энергии ветрового потока необходимо определить количество ВЭУ с заданным диаметром ветроколеса и v_p .

Количество ВЭУ с заданным параметром зависит от площади территории, где предполагается их размещение. Каждая ВЭУ занимает определенную площадь территории, с учетом того, что расстояние между ВЭУ должно быть не менее 10 диаметров ветроколеса ($10d$) [3]. Тогда площадь, занимаемая одной ВЭУ, будет составлять $100 d^2$ (рис.).



Размещение ветроустановок на заданной территории

На территории с площадью S можно поместить определенное количество ВЭУ с заданным диаметром ветроколеса. Тогда количество ВЭУ с соответствующим диаметром ограничивается исходя из условия

$$100d^2_1 x_1 + 100d^2_2 x_2 + \dots + 100d^2_i x_i \leq S, \quad (6)$$

где d_i, x_i – диаметр и количество i -й ВЭУ; S – имеющаяся площадь для размещения ВЭУ.

Суммарная вырабатываемая электроэнергия от ветропарка, при заданных параметрах и количестве ВЭУ, зависит от потенциала ветрового потока на заданной территории. Тогда при создании ветропарка ожидаемая выработка качественной электроэнергии от ВЭУ должна соответствовать ветроэнергетическим ресурсам района. Для электроснабжения от ВЭУ необходимо соблюдение условий

$$0,785d^2_1 W_{уд.ВЭУ1} + 0,785d^2_2 W_{уд.ВЭУ2} + \dots + 0,785d^2_i W_{уд.ВЭУi} \leq 0,01S W_{уд.}, \quad (7)$$

где $W_{уд}$ – удельная потенциальная энергия ветра, ожидаемая на заданной территории; $\pi/4 = 0,785$.

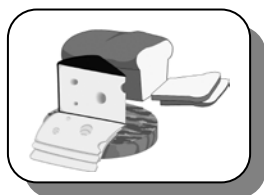
Совместное решение вышеприведенных функций с ограничениями (5)–(7), с целью минимизации затрат на электроснабжение, позволит выбрать оптимальное количество ветроустановок с заданным диаметром ветроколеса и рабочей скоростью ветра для ВЭУ.

Таким образом, для эффективного электроснабжения потребителей можно использовать ветроэнергетические установки, которые могут работать совместно, образуя ветропарк. Тогда в конкретных климатических условиях необходимо определить оптимальные параметры ветропарка, выбрать оптимальное количество ВЭУ с заданным диаметром ветроколеса и рабочей скоростью ветра для ВЭУ.

Литература

1. *Шерьязов С.К.* Возобновляемые источники в системе энергоснабжения сельскохозяйственных потребителей. – Челябинск: Изд-во ЧГАУ, 2008. – 300 с.
2. *Шерьязов С.К., Шелубаев М.В.* Выбор ветроэнергетической установки // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2010. – № 2. – С. 7–8.
3. Ресурсы и эффективность использования возобновляемых источников энергии в России / *П.П. Безруких* [и др.]. – СПб.: Наука, 2002. – 314 с.





ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ

УДК 637.525 :635.655

Т.К. Каленик, С.М. Доценко, Д.В. Купчак

ОБОСНОВАНИЕ ПОДХОДОВ К РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИИ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВЕСОВЫХ ПАШТЕТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Авторами предложены технологические подходы к созданию белково-углеводных продуктов, содержащих относительно высокие количества физиологически ценных ингредиентов: витаминов, балластных веществ. Использование этих продуктов в рецептурах весовых паштетов из мяса кролика способствует повышению качества, нутриентной и метаболической адекватности последних.

Ключевые слова: мясорастительные композиции, разработка технологии, паштеты функциональной направленности.

T.K. Kalenik, S.M. Dotsenko, D.V. Kupchak

TECHNOLOGY DEVELOPMENT APPROACHES SUBSTANTIATION FOR MEAT-VEGETABLE COMPOSITIONS TO PRODUCE PASTES WITH FUNCTIONAL ORIENTATION SOLD BY WEIGHT

Technological approaches for producing protein-carbohydrate products, containing relatively great amount of physiologically valuable nutrients: vitamins, ballast substances are suggested by the authors. Use of these products in the recipes for rabbit meat pastes sold by weight contributes to the paste quality, its nutritional and metabolic characteristics increase.

Key words: meat-vegetable compositions, technology development, pastes with functional orientation.

Сегодня становится очевидной важная роль **функциональных продуктов** с определенным заданным химическим составом. В процессе исследований нами предложены технологические подходы к созданию **белково-углеводных продуктов**, содержащих относительно высокие количества физиологически ценных ингредиентов: витаминов, балластных веществ, ПНЖК. Использование этих продуктов в рецептурах **весовых паштетов из мяса кролика** способствует повышению качества, нутриентной и метаболической адекватности последних.

Академик РАМН В. А. Покровский отметил, что одна из весомых долей в состоянии здоровья населения принадлежит проблемам полноценного, научно обоснованного рационального питания. Среди пищевых факторов, имеющих особое значение для поддержания здоровья человека, важнейшая роль принадлежит микронутриентам, недостаточное содержание которых в рационе – общая проблема начала XXI века для всех индустриально развитых стран [1].

Анализ данных, которые базируются на результатах клинико-биохимических обследований нескольких тысяч человек в различных регионах РФ, свидетельствует о крайне недостаточном потреблении значительной частью населения витаминов С, группы В, Е, а также β -каротина, обладающих антиоксидантными свойствами, особенно при использовании их в совокупности с белками и биофлавоноидами [1,2].

В этой связи на сегодняшний день при разработке и создании новых продуктов питания наиболее широкое распространение получили два основных пути решения проблемы создания адекватного и здорового рационов: первый – обогащение пищевых продуктов биологически незаменимыми нутриентами и второй – исключение нежелательных и вредных веществ из состава продуктов и по возможности замена их на физиологически ценные и безопасные для здоровья ингредиенты [1].

При этом предпочтительно введение в пищевые продукты белковых веществ, эссенциальных аминокислот, жирных кислот, пищевых волокон, макро- и микроэлементов, а также витаминов.

Цель исследования. Научное обоснование и разработка технологии производства мясорастительных продуктов в виде паштетов функциональной направленности из мяса кроликов с использованием соево-овощных компонентов.

Для обогащения продуктов питания комплементарными белками животного или растительного происхождения используют, как правило, их концентрированные формы. При использовании для этих целей соевого или молочного белка проводят термокальциевую коагуляцию белков в их дисперсной системе. Для этого применяют хлорид кальция, у которого есть ряд медицинских противопоказаний [3].

В то же время получаемый данным способом соевый коагулят имеет непривлекательный внешний вид, а так называемая «соевая сыворотка» теряется в результате невозможности её дальнейшего использования в производстве пищевых продуктов.

Известно, что относительно богатым источником витаминов С, В₆ и РР является перец красный сладкий, а β-каротин – морковь столовая свежая [4].

Как показали выполненные нами поисковые опыты, используя определённые способы совместной технологической модификации соевого и овощного (в виде перца красного сладкого или моркови столовой свежей) сырья, можно получить белково-углеводную (соево-перцевую и соево-морковную) дисперсную систему (БУДС) и нерастворимый соево-овощной (перцевый или морковный) остаток. При проведении термокислотной коагуляции соевого белка в БУДС раствором аскорбиновой кислоты нами получен белково-углеводный коагулят ярко-красного цвета, а также обогащённый витаминно-минеральным комплексом соевая сыворотка, вполне пригодная для дальнейшего использования в новых продуктах питания.

Использование соевого и овощного сырья, а также аскорбиновой кислоты для коагуляции позволило получить белково-углеводные продукты функциональной направленности, которые имеют высокую антиоксидантную активность благодаря синергизму витамина С с содержащимся в семенах сои витамином Е, способствуют повышению степени усвоения белка и минеральных веществ.

С учётом данного факта нами разработана технология мясорастительных композиций из мяса кролика с белково-углеводными продуктами влажной и сухой формы (рис. 1–2).

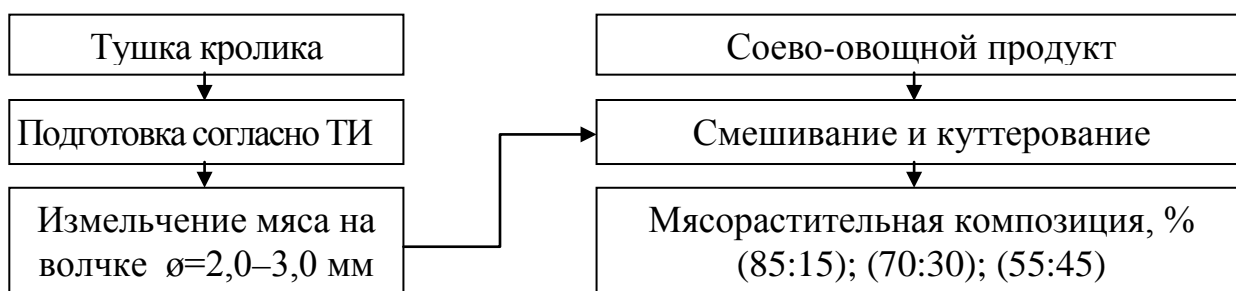


Рис. 1. Технологическая схема получения мясорастительной композиции с соево-овощным (перцевым или морковным) продуктом



Рис. 2. Технологическая схема получения мясорастительной композиции с мукой из нерастворимого соево-овощного (перцевого или морковного) остатка

Согласно разработанным схемам, массовая доля включений соево-овощного продукта в мясную систему составляла 15%, 30 и 45%. Полученные мясорастительные композиции оценивались по пятибалльной

шкале по следующим показателям: внешний вид, цвет, запах, вкус и консистенция. Результаты сравнительной органолептической оценки мясорастительных композиций приведены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительная органолептическая характеристика мясорастительных композиций на основе мяса кролика и соево-овощного компонента

Мясорастительная композиция	Массовая доля соево-овощного компонента	Внешний вид	Цвет	Запах	Вкус	Консистенция	Общая оценка	Средний балл
Фарш + СПП*	15	4,5	4,7	4,4	4,4	4,6	22,6	4,52
	30	5,0	5,0	5,0	5,0	4,8	24,8	4,96
	45	4,8	4,9	4,9	4,8	4,6	24,0	4,80
Фарш + НСПО**	15	4,7	4,5	4,8	4,5	4,3	22,9	4,58
	30	4,8	4,8	5,0	4,8	4,5	23,9	4,78
	45	4,8	4,8	5,0	4,8	4,5	23,9	4,78
Фарш + СМП***	15	4,8	4,5	4,8	4,5	4,3	22,9	4,58
	30	5,0	4,8	5,0	5,0	4,8	24,6	4,92
	45	5,0	4,8	5,0	5,0	4,5	24,3	4,86
Фарш + НСМО****	15	4,6	4,6	4,8	4,5	4,2	22,7	4,54
	30	4,7	4,5	4,9	4,9	4,7	23,7	4,74
	45	4,7	4,5	4,7	4,6	4,6	23,1	4,62

Примечание: * СПП – соево-перцевый продукт; ** НСПО – нерастворимый соево-перцевый остаток; *** СМП – соево-морковный продукт; **** НСМО – нерастворимый соево-морковный остаток.

На основании проведённого анализа установлено, что оптимальное соотношение мясного и соево-овощного компонента находится в пределах 70 : 30%. Соево-овощной продукт выступает в роли загустителя для композиции (повышает его водоудерживающую способность); придает мясному фаршу высокие органолептические показатели (улучшает цвет и вкусовые качества продукта); повышает пищевую и биологическую ценность.

Предлагаемый способ позволяет создать мясорастительные композиции, которые содержат в своем составе комплементарный растительный белок со всеми незаменимыми аминокислотами (табл. 2), клетчатку, а также антиоксидантный комплекс, включающий витамины С, Е и β-каротин (табл. 3). При этом соотношение содержащихся в композициях ПНЖК близко к оптимальному.

Таблица 2

Аминокислотный состав (А, г/100г) и скор (С, %) мясорастительных композиций на основе фарша из мяса кролика (ФМК) и соево-овощного компонента (СОК)

Незаменимая аминокислота (НАК)	Идеальный белок (шкала ФАО/ ВОЗ)		Белок бинарной композиции ФМК+СОК	
	А	С	А	С
Валин	5,0	100	9,01	180
Изолейцин	4,0	100	6,97	174
Лейцин	7,0	100	12,59	179
Лизин	5,5	100	12,86	233
Метионин+цистин	3,5	100	4,01	114
Треонин	4,0	100	7,59	189
Триптофан	1,0	100	2,59	259
Фенилаланин+тирозин	6,0	100	7,81	130
ΣНАК	36,0	100	63,45	176

Таблица 3

Биохимический состав и содержание пищевых веществ в мясорастительных композициях на основе мяса кролика и соево-овощного компонента

Наименование композиции	Массовая доля										
	основных нутриентов, %					БАВ					
	воды	белков Nx 6,25	липидов	углеводов		минеральных веществ	витамин С, мг/100г	β-каротин, мг/100г	ПНЖК, г/100г		
клетчатки				С 18:2	С 18:3				С 20:4		
Мясорастительная с СПП	65,81	17,42	8,50	6,69	0,50	1,58	130	0,30	0,145	0,0199	0,02
Мясорастительная с НСПО	66,50	14,20	7,10	16,40	8,20	1,80	–	0,10	0,09	0,01	0,02
Мясорастительная с СМП	66,04	17,72	8,53	6,11	0,40	1,64	122	1,25	0,141	0,02	0,02
Мясорастительная с НСМО	61,50	14,50	7,20	15,05	7,50	1,75	–	0,75	0,09	0,01	0,02

На основе созданных мясорастительных композиций были разработаны рецептуры весовых паштетов функциональной направленности. Изучение жирнокислотного состава полученных продуктов питания (табл. 4) показывает, что ненасыщенные жирные кислоты липидной композиции «животный жир + растительный жир» составляют 58,46%. Такое высокое содержание МНЖК и ПНЖК повышает окислительную порчу продуктов.

Таблица 4

Жирнокислотный состав комбинации липидов, содержащийся в разработанных весовых паштетах

Показатель	Содержание, г/100г
Сумма липидов	89,89
Жирные кислоты:	
– насыщенные	27,89
– мононенасыщенные	32,82
– полиненасыщенные	25,64
В том числе:	
– линолевая (C _{18:2})	22,06
– линоленовая (C _{18:3})	3,587
– арахидоновая (C _{20:4})	0,217

В связи с этим для снижения риска возникновения окислительной порчи липидного комплекса и prolongирования сроков годности в рецептуру проектируемых весовых паштетов были включены куркума и имбирь как компоненты, обладающие антиоксидантными свойствами, особенно в синергизме с витамином С.

Проведённые исследования по изучению хранимоспособности разработанных весовых паштетов позволяют заключить, что с учётом запаса прочности срок их хранения составляет 3 суток при t=0-6°C.

Микробиологические показатели, а также показатели безопасности созданных продуктов питания отвечают требованиям СанПиН 2.3.2. 1078-01.

На основании проведенных исследований разработана соответствующая нормативно-техническая документация.

На новые способы получения данных продуктов питания оформлены и поданы в ФИПС заявки на изобретения: «Способ приготовления белково-углеводных продуктов функциональной направленности», «Способ приготовления весового паштета функциональной направленности».

Литература

1. *Шабров А.В., Дадали В.А., Макаров В.Г.* Биохимические основы действия микрокомпонентов пищи / под ред. *В.А. Дадали.* – М.: Авваллон, 2003. – 184 с.
2. *Шатнюк Л.Н.* Пищевые микроингредиенты в создании продуктов здорового питания // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2005. – № 2. – С. 18–22.
3. *Суханов В.В.* Токсикологическая оценка хлорида кальция и содержащих его продуктов // Гигиена труда и профзаболеваний. – 1990. – №5. – С. 51–52.
4. Химический состав пищевых продуктов. Кн 2. Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов / под ред. *И.М. Скурихина* и *М.Н. Волгарева.* – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. – 360 с.



УДК 675.863:636.294

В.Н. Тепляшин, Н.А. Дроздова

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПАНТОВ И РОГОВ ОЛЕНЕЙ СЕВЕРНЫХ ДОМАШНИХ ЭВЕНКИЙСКОЙ ПОРОДЫ

В статье представлены материалы по определению физико-механических свойств пантов и рогов оленей северных домашних эвенкийской породы методом раздавливания с целью нахождения усилий, действующих на измельчающий механизм разработанной машины для переработки пантов и рогов в порошок тонкого помола.

Ключевые слова: *олень северный домашний, эвенкийская порода, измельчение, панты, рога.*

V.N. Teplyashin, N.A. Drozdova

EVENK TAME REINDEER ANTLERS PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES DETERMINATION

The data for determining Evenk tame reindeer antlers physical and mechanical properties by the method of crushing forces acting upon the machine crushing mechanism to process antlers and horns into fine powder is given in the article.

Key words: *tame reindeer, Evenk breed, crushing, antlers, horns.*

За последние годы в пищевой, медицинской и косметической промышленности находит широкое применение продукция из пантов и рогов оленей северных домашних эвенкийской породы. Для получения порошка тонкого помола из пантов и рогов оленей северных домашних эвенкийской породы по месту заготовки была разработана новая ресурсосберегающая технология и машина для их резки и измельчения, на которую получен патент РФ № 2366190.

Разработка конструкторской документации оборудования для мини-цехов по переработке пантов и рогов оленей северных домашних эвенкийской породы потребовала проведения научных исследований по определению физико-механических свойств пантов и рогов с целью нахождения усилия (мощности), действующего на механизм измельчающей машины, и степени измельчения пантов и рогов на данной стадии технологического процесса.

Раздавливание – один из основных способов разрушения кусков материала из пантов и рогов в разработанной измельчающей машине. Нагрузка прилагается к поверхности, приблизительно равной нагружаемой поверхности куска. Степень измельчения материала раздавливанием определяется формулой [2]

$$i = \frac{\sigma_{сж}^2 D \eta}{6\sigma_p^2 L} + 1, \quad (1)$$

где $\sigma_{сж}$ – предел прочности материала на одноосное сжатие; D – размер куска материала; σ_p – предел прочности материала на растяжение; η – КПД преобразования энергии деформации в работу; L – размер дробящего тела.

Усилие сжатия $F_{сж}$, действующее на механизм измельчающей машины, равно [5]

$$F_{сж} = \sigma_{сж} \sum_{i=1}^n A_{сжi}, \quad (2)$$

где $A_{сжi}$ – площадь раздавливания кусков материала i -й поверхностью; n – число поверхностей сжатия.

Для проведения экспериментальных исследований по определению величины нормальных напряжений сжатия $\sigma_{сж}$ при измельчении рогов оленей северных способом раздавливания были взяты заготовки толщиной 2 и 4 мм из консервированных и сброшенных рогов площадью $A = 4; 16; 36; 64 \text{ мм}^2$ (рис. 1). Определение напряжения сжатия выполняли на лабораторной установке типа «VEB Thüringtr Industriewerk Rauenstein» (рис. 2) [1].

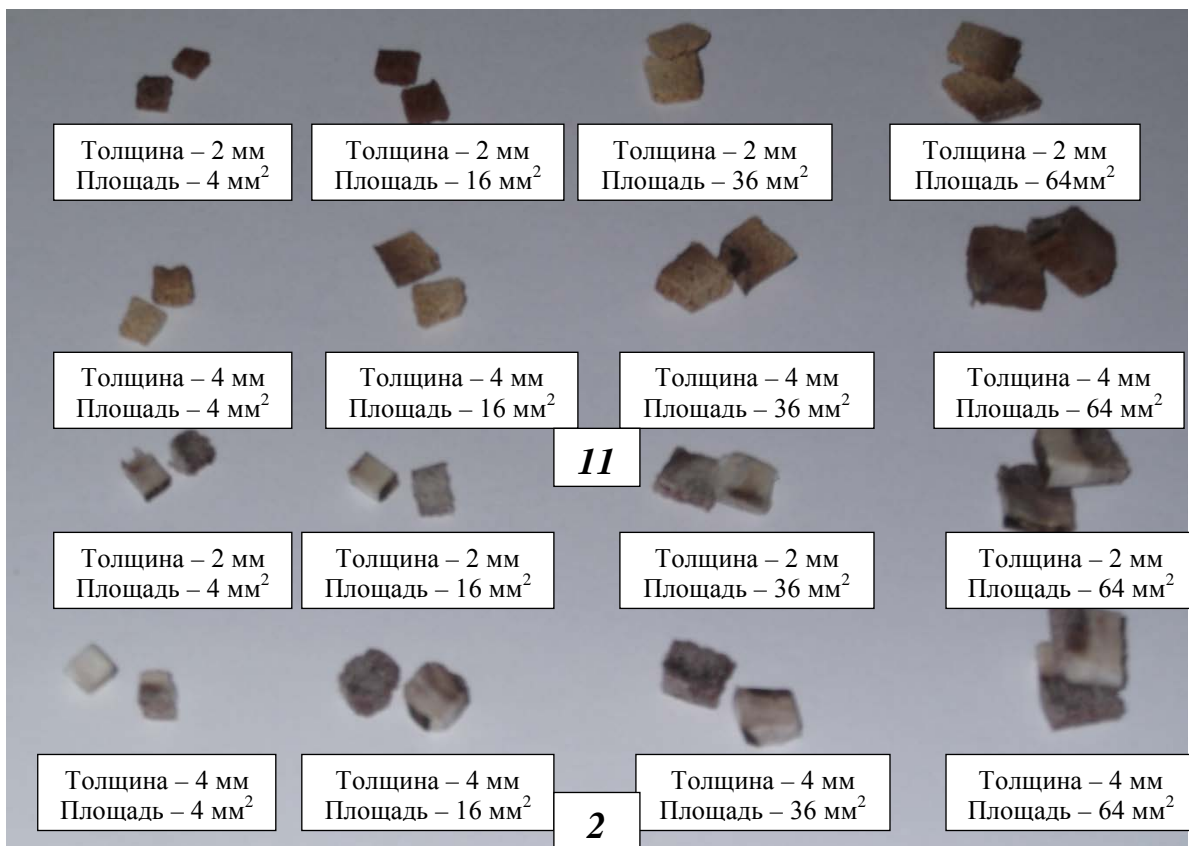


Рис. 1. Заготовки из рогов оленей северных эвенкийской породы для определения величины нормальных напряжений при раздавливании: 1 – консервированные; 2 – сброшенные

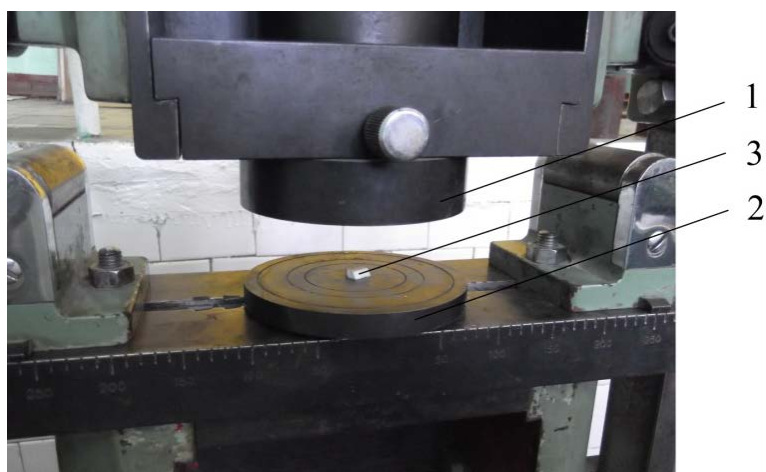


Рис. 2. Лабораторная установка типа «VEB Thüringtr Industriwerk Rauenstein»: 1 – верхняя траверса; 2 – нижняя траверса; 3 – заготовка из рогов оленей северных

Подготовленные образцы помещались на нижнюю траверсу лабораторной установки (рис. 2).

При включении лабораторной установки движущаяся верхняя траверса давит на заготовку. На шкале лабораторной установки фиксируется величина усилия, при которой наступает разрушение заготовки из рогов оленей северных.

Результаты испытаний по определению усилия сжатия заготовок из рогов оленей северных эвенкийской породы представлены в виде графиков на рисунке 3.

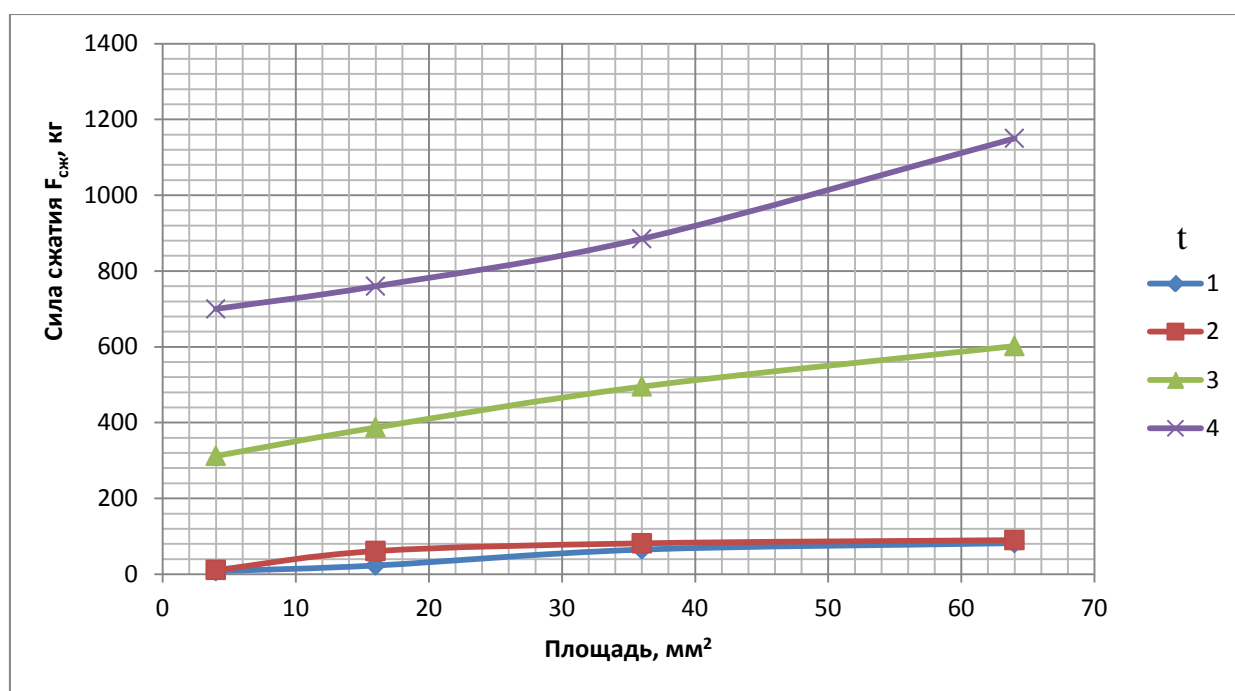


Рис. 3. Сила сжатия рогов оленей северных эвенкийской породы: 1 – консервированные рога, толщина образца 2 мм; 2 – консервированные рога, толщина образца 4 мм; 3 – сброшенные рога, толщина образца 2 мм; 4 – сброшенные рога, толщина образца 4 мм

Напряжение сжатия определяли по формуле [5]

$$\sigma_{сж} = \frac{F_{сж}}{A_{сж}}, \quad (3)$$

где $F_{сж}$ – сила сжатия, кг; $A_{сж}$ – площадь сжатия, мм².

Величина напряжений сжатия $\sigma_{сж}$ в зависимости от вида рогов и толщины испытуемых образцов представлена в таблице.

Изменение напряжений сжатия $\sigma_{сж}$ в зависимости от вида рогов и площади испытуемых образцов

Показатель	Площадь сжатия, мм ²	Сила сжатия $F_{сж}$, кг при толщине образца		Напряжение сжатия $\sigma_{сж}$, кг/мм ² при толщине образца	
		2 мм	4 мм	2 мм	4 мм
Консервированные рога	4	8	11	2	2,75
	16	23	61	1,43	3,81
	36	65	81,5	1,8	2,26
	64	82	90	1,28	1,4
Сброшенные рога	4	312	700	78	175
	16	387	760	24,18	47,5
	36	495	885	13,75	24,58
	64	602	1150	9,4	17,96

Как показал эксперимент, напряжения сжатия $\sigma_{сж}$ неодинаковы по диаметральному сечению рога, различны по величине для консервированных и сброшенных рогов, а также меняются в зависимости от толщины испытуемых образцов, что отражено на рисунке 4.

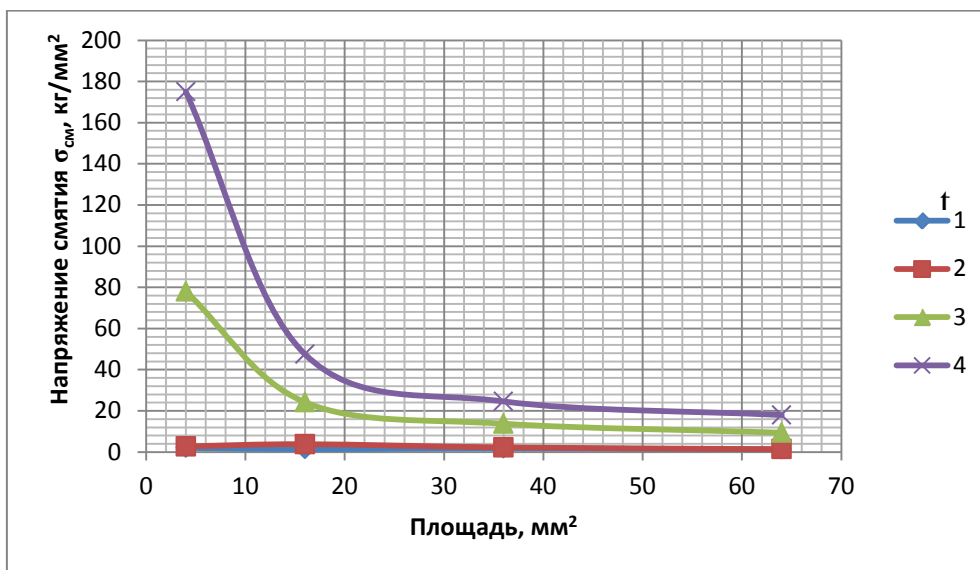


Рис. 4. Влияние неравномерности распределения прочностных свойств по диаметральному сечению диска рога на величину напряжений сжатия $\sigma_{сж}$: 1 – консервированные рога, толщина образца 2 мм; 2 – консервированные рога, толщина образца 4 мм; 3 – сброшенные рога, толщина образца 2 мм; 4 – сброшенные рога, толщина образца 4 мм

Учет неравномерности прочностных свойств при определении усилия, действующего на механизм измельчающей машины, целесообразно выполнить, вычисляя среднее напряжение сжатия $\sigma_{сж}^{cp}$

$$\sigma_{сж}^{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n \sigma_{сж}}{n}, \tag{4}$$

а также коэффициент неравномерности $K_{нер}$ распределения напряжений

$$K_{нер} = \frac{\sigma_{сж\ max}}{\sigma_{сж\ min}} \quad (5)$$

как для сброшенных, так и консервированных рогов.

Среднее напряжение и коэффициент неравномерности составили:

образец толщиной 2 мм

- консервированные рога – $\sigma_{сж}^{ср.кон} = 1,62$ кг/мм², $K_{нер}^{кон} = 1,56$;

- сброшенные рога – $\sigma_{сж}^{ср.сб} = 31,33$ кг/мм², $K_{нер}^{сб} = 8,29$;

образец толщиной 4 мм

- консервированные рога – $\sigma_{сж}^{ср.кон} = 2,55$ кг/мм², $K_{нер}^{кон} = 1,96$;

- сброшенные рога – $\sigma_{сж}^{ср.сб} = 66,26$ кг/мм², $K_{нер}^{сб} = 9,74$.

Анализ полученных результатов по определению нормальных напряжений сжатия (раздавливания) позволил сделать выводы:

- неравномерность механических свойств проявляется как для сброшенных, так и для консервированных рогов. Причем большей степенью неравномерности обладают сброшенные рога;

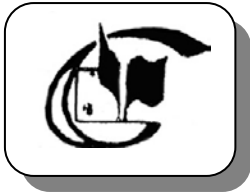
- на величину напряжений сжатия оказывает некоторое влияние и толщина раздавливаемого слоя (диска). Особенно это влияние заметно для сброшенных рогов. Очевидно, процесс консервирования рогов способствует выравниванию структуры рога и, как следствие, его прочностных характеристик.

Результаты экспериментальных исследований по определению физико-механических свойств пантов и рогов оленей северных домашних эвенкийской породы позволяют оптимизировать как силовые, так и кинематические параметры запатентованной машины для резки и измельчения рогов домашнего северного оленя эвенкийской породы.

Литература

1. *Афанасьев А.М., Марьин В.А.* Лабораторный практикум по сопротивлению материалов. – М., Наука, 1975.
2. *Протасов Ю.И.* Разрушение горных пород. – 3-е изд., стер. – М.: Изд-во Москов. гос. горного ун-та, 2002. – С. 453.
3. *Шелепов В.Г.* Северное оленеводство. Технологические процессы в домашнем северном оленеводстве. – М., 1997. – С. 205.
4. Новые технологии в производстве биологически активных субстанций из пантовой продукции // Сельскохозяйственная наука АПК Сибири, Монголии, Казахстана и Кыргызстана: тр. 7-й междунар. науч.-практ. конф. – Новосибирск, 2005. – С. 322–327.
5. Проблемы современной аграрной науки. Исследование динамики извлечения биологически активных веществ из рогов домашнего северного оленя эвенкийской породы. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2010. – С. 273–277.
6. Сопротивление материалов: учеб. для вузов / под общ. ред. *Г.С. Писаренко*. – 4-е изд., перераб. и доп. – Киев: Вища школа, 1979. – 696 с.





ПРАВО И СОЦИАЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ

УДК 338.439.02

В.А. Власов

НЕКОТОРЫЕ АКТУАЛЬНЫЕ ПОЛИТИЧЕСКИЕ И ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В статье анализируются некоторые актуальные политические и правовые аспекты обеспечения продовольственной безопасности в Российской Федерации на современном этапе ее развития.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, национальная безопасность, продовольственная политика, продовольственная ситуация, аграрный товаропроизводитель, предпринимательская деятельность, обеспечение, стратегия, доктрина.

V.A. Vlasov

SOME URGENT POLITICAL AND LEGAL ASPECTS OF FOOD SECURITY PROVISION IN THE RUSSIAN FEDERATION

Some urgent political and legal aspects of food security provision in the Russian Federation at the present stage of its development are described in the article.

Key words: food security, national security, food policy, food situation, the agricultural commodity producer, entrepreneurship, ensuring, strategy, doctrine.

Трансформация политической системы в Российской Федерации на первый план применительно к обществу и государству выдвигает задачу обеспечения национальной безопасности страны во всех ее проявлениях, в первую очередь обеспечения продовольственной безопасности. Динамично развивающиеся процессы социально-политических и правовых преобразований российского общества последних двух десятилетий показывают всю сложность переходных процессов. В числе одной из наиболее сложных и противоречивых проблем государственного управления в новых политических условиях оказалась проблема обеспечения продовольственной безопасности. Практически во всех странах мира продовольственная безопасность является важнейшим элементом национальной безопасности. Считается, что ее наличие характеризует не только экономическую, но и политическую независимость существующей системы, ее способность обеспечивать интересы своих граждан без ущерба для национальной безопасности¹.

В журнале «Пари матч» в начале 1980-х гг. вышла статья «Новое стратегическое оружие», в которой указывалось, что сначала была атомная, потом водородная бомба. Теперь из глубины веков появилось новое стратегическое оружие продовольственная пшеница. Бывший министр сельского хозяйства США Э. Батц, характеризуя ситуацию в мире, сказал, что в течение ближайших 20 лет США будут определять продовольственное положение в мире. И он оказался прав. В то время США уже продавали сельскохозяйственное сырье и продукты питания на 40 млрд долл., а в прошлом году на 67 млрд долл.²

Продовольственная проблема остается актуальной для России, поскольку у значительной части российских граждан рацион питания скуден, занижены нормы потребления многих видов продуктов. По калорийности суточный рацион одного среднестатистического человека Россия уступает не только развитым, но

¹ Глазовский Н.Ф. Устойчивое развитие сельского хозяйства и сельских территорий: зарубежный опыт и проблемы России. М.: Т-во научных изданий КМК. 2005. С. 13.

² Шевченко В., Белоусов В. Возрождение черноземов в контексте продовольственной безопасности // Экономист. 2010. №5. С. 87.

и некоторым развивающимся странам. Основные проблемы – качество питания и продовольственная безопасность³.

По данным Роскомстата, зависимость внутреннего продовольственного рынка от внешних поставок непрерывно растет. За 2005 г. импорт продовольствия вырос на 25–28%, а объем производства АПК – всего лишь на 1,6%. В 2006 г. продовольствия закуплено на 17 млрд долл., что составило 33% объема продовольственного рынка. Высокая доля импорта в общем объеме товарных ресурсов продовольствия наблюдалась и в 2003–2004 гг. (34–40%). За последние годы удельный вес импорта в потреблении сливочного масла достиг 52,3%; сыров жирных, включая брынзу, – 42,1; сахара – 67; рыбы – 30; овощей, фруктов и ягод – 32; мясных и колбасных изделий – 40; мясного сырья – 80%. В некоторых регионах, например в Москве и Санкт-Петербурге, степень зависимости рынка от импорта превышает 50%, а по мясу – 95%. Приморский край почти на 100% обеспечивается китайским мясом, на 80 фруктами; на 40% овощами. Таким образом, зависимость России от импорта продовольствия значительно превысила те 17–20% объема потребления, которые большинство развитых стран рассматривают как порог продовольственной безопасности⁴.

В современный период времени в новых политических, экономических, социальных, экологических, демографических, информационных и правовых условиях существования нашего государства идет становление и развитие такой стратегически важной сферы, как сфера продовольственных отношений. Продовольственная безопасность априори должна признаваться институционально незаменимым и обязательным элементом системы национальной безопасности России.

Удовлетворение жизненных потребностей населения любого государства всегда увязывается с производством продовольствия. Но производство продовольствия в необходимом объеме по своему количеству, качеству, ассортименту не всегда соответствовало реальным потребностям и интересам населения. Дефицит продовольственных товаров не только способствует социальному напряжению, но и приводит к реальным кризисным ситуациям. Современный финансовый кризис проблему обеспечения продовольственной безопасности характеризует как одну из самых актуальных.

Следует признать, что в результате трансформации политических отношений в Российской Федерации в условиях перехода от административно-командной системы к рыночной экономике обеспечение продовольственной безопасности не относилось к числу стратегических и приоритетных задач. Соответственно, недостаточное внимание со стороны политических структур к данной проблеме способствовало не только резкому возрастанию уже существовавших, но и появлению новых угроз в рассматриваемой сфере. В частности, к ним можно отнести следующие: значительное увеличение цен на энергоносители, минеральные удобрения, горюче-смазочные материалы; стремительный рост цен на продовольственные товары; увеличение импорта просроченного и низкокачественного продовольствия; «старение» трудоспособного сельского населения; существенная разница в доходах граждан, проживающих в сельской местности и в городских поселениях; активная миграция сельских жителей трудоспособного возраста в городские поселения; резкое снижение уровня жизни на селе, массовое использование при производстве продуктов питания вредных для здоровья граждан химических компонентов; отмена ГОСТов и обязательной сертификации пищевых продуктов; значительное увеличение количества фальсифицированных продуктов питания; техническая и технологическая отсталость отечественных аграрных товаропроизводителей от зарубежных конкурентов и т.д. и т.п.

В зависимости от функциональных областей общественной жизни можно выделить политическую, экономическую, социальную, военную, экологическую, демографическую, информационную, энергетическую, финансовую, промышленную, транспортную, продовольственную и иные виды национальной безопасности. Все указанные выше виды национальной безопасности в реальной действительности непосредственно взаимосвязаны и взаимообусловлены между собой. Например, авария на Чернобыльской АЭС наглядно показала всему человечеству, что все вышеперечисленные виды национальной безопасности были тесно взаимосвязаны и взаимно дополняли друг друга. Более того, экономическая безопасность сама является родовым понятием к таким видам, как: военная, демографическая, экологическая, информационная, энергетиче-

³ Королев И., Жуковская В., Чертко Н. Импорт и продовольственная безопасность // *Мировая экономика и международные отношения*. 2007. №11. С. 13.

⁴ Королев И., Жуковская В., Чертко Н. Импорт и продовольственная безопасность // *Мировая экономика и международные отношения*. 2007. №11. С. 14.

ская, финансовая, промышленная, транспортная, продовольственная и некоторые другие виды безопасности⁵.

Вопросы надлежащего обеспечения качества и безопасности продовольственных товаров в процессе реализации государственной политики Российской Федерации в области здорового питания граждан нашей страны, реального повышения качества жизни и снижения смертности населения от некачественных и фальсифицированных пищевых продуктов являются чрезвычайно актуальными в современный период времени.

В Стратегии национальной безопасности Российской Федерации до 2020 года, утвержденной Указом Президента РФ от 12 мая 2009 г. № 537⁶ (далее – Стратегия), прямо указывается, что: «одним из главных направлений обеспечения национальной безопасности в среднесрочной перспективе определяется продовольственная безопасность и гарантированное снабжение населения высококачественными и доступными лекарственными препаратами» (п. 49).

В ней также речь идет о том, что: «продовольственная безопасность обеспечивается за счет развития биотехнологий и импортозамещения по основным продуктам питания, а также путем предотвращения истощения земельных ресурсов и сокращения сельскохозяйственных земель и пахотных угодий, захвата национального зернового рынка иностранными компаниями, бесконтрольного распространения пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных растений с использованием генетически модифицированных микроорганизмов и микроорганизмов, имеющих генетически модифицированные аналоги» (п. 50).

В Указе Президента Российской Федерации от 30 января 2010 г. №120 «Об утверждении доктрины продовольственной безопасности»⁷ (далее – Доктрина) развиваются положения упомянутой выше Стратегии. В частности, для обеспечения безопасности пищевых продуктов необходимо контролировать соответствие требованиям законодательства Российской Федерации в этой области сельскохозяйственной, рыбной продукции и продовольствия, в том числе импортированных, на всех стадиях их производства, хранения, транспортировки, переработки и реализации. Необходимо исключить бесконтрольное распространение пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных растений с использованием генетически модифицированных микроорганизмов и микроорганизмов, имеющих генетически модифицированные аналоги.

Результаты генной инженерии используются не только собственно в сельском хозяйстве, но и в медицине, и в фармацевтической отрасли. Общеизвестно, что в кондитерской промышленности из генетически модифицированных микроорганизмов готовят паточный крахмал, этиловый спирт. Например, по итогам 2008 года, продукты с использованием генетически модифицированных микроорганизмов занимали площадь более 80 млн га сельскохозяйственных угодий и выращивались более чем в 20 странах мира. Более 30% всей выращиваемой сои, более 16% хлопка и 7% кукурузы были произведены с использованием достижений генной инженерии. В настоящий момент в России разрешены для продажи 13 видов растительных продуктов питания, содержащих генно-модифицированные продукты: шесть сортов кукурузы, три – картофеля, три сорта сои, по одному сорту риса и сахарной свеклы⁸.

По данным экспертов, наиболее часто генетически модифицированные организмы встречаются в птицеводческих продуктах (5,6%), в молочной продукции (5,1%), изделиях из мяса (3,8%). Присутствуют они и в детском питании, чего категорически допускать нельзя, поскольку это может привести в будущем к непоправимым последствиям. Общеизвестно, что продовольственные продукты с генетически модифицированными организмами разрешены к применению Всемирной организацией здравоохранения. Более того, такие государства, как США, Канада, Китай, Индия, Аргентина, Бразилия, чрезвычайно активно культивируют внедрение генно-инженерных достижений в сельское хозяйство своих стран⁹.

Более 30 стран в мире объявили свои территории зонами, свободными от генетически модифицированных организмов. В частности, в ноябре 2005 года 56% жителей Швейцарии проголосовали на референдуме за введение 5-летнего моратория на генетически модифицированные микроорганизмы, с февраля 2006 года все 16 воеводств Польши объявлены свободными от генетически модифицированных микроорганизмов, в Австрии и Греции также введен запрет на генетически модифицированные микроорганизмы и т.д.

⁵Власов В.А. Продовольственная безопасность как политико-правовой феномен // Право и государство: теория и практика. 2012. № 2 (86). С. 105.

⁶СЗ РФ. 2009. № 20. Ст. 2444.

⁷СЗ РФ. 2010. №5. Ст. 502.

⁸Соевая продукция и ГМО в РФ // Информационно-аналитический обзор. 2009. 18 марта. №179.

⁹Власов В.А. Предпосылки введения в Российской Федерации моратория на пищевые продукты, содержащие генетически модифицированные продукты // Право и государство: теория и практика. 2011. № 8 (80). С. 133–134.

Из всего вышеизложенного можно сделать только один однозначный вывод: если мы хотим сохранить жизнь, здоровье и благополучие граждан нашего государства, то уже в ближайшее время Российская Федерация должна быть объявлена зоной, свободной от генетически модифицированных микроорганизмов. Целесообразно ввести мораторий на разрешенные в России для продажи 13 видов растительных продуктов питания, содержащих генетически модифицированные организмы, пока не будет научно подтверждена их реальная безопасность для граждан нашего государства¹⁰.

Также интересен для России и опыт зарубежных стран в вопросе контроля за продовольственными товарами.

Как указывает З. Гельман: «Вся сельскохозяйственная продукция, выращиваемая или перерабатываемая в Израиле, как и импортируемая на Святую землю, подвергается строгому и многократному контролю. Согласно израильскому закону, без сертификата, выдаваемого санитарно-эпидемиологической службой (СЭС) министерства здравоохранения, а также сертификата качества, который подписывают инспекторы министерства сельского хозяйства, никакой продукт не может попасть на рынок или полку здешнего продовольственного магазина. Причем не имеет значения, поступает ли продовольственный товар к покупателю в свежем или переработанном виде. Контролю в соответствующих лабораториях подвергаются все продукты. Исключений не бывает. Более того, пробы продуктов, предназначенных на экспорт, еще раз берутся при составлении так называемого «сертификата происхождения». Если предполагается, что мясо и молоко будут поставляться в магазины, которыми в Израиле или в зарубежных странах пользуются преимущественно религиозные граждане, то предварительно эта продукция проверяется на кошерность. Инспекторы кошерности, действующие от имени Раввината, прежде всего обязаны удостовериться то, что молочные и мясные товары хранятся и обрабатываются отдельно друг от друга. Более того, большинство инспекторов-раввинов, получивших образование по программам биотехнологов, вновь проверяют и соответствие продуктов санитарно-эпидемиологическим нормам. В принципе, благочестивым мусульманам не возбраняется питаться кошерной пищей, хотя в Восточном Иерусалиме и в ряде поселений, в которых преобладает мусульманское население, действуют инспекторы от Управления мусульман, проверяющие халяльность пищи, то есть ее соответствие пищевым законам приверженцев ислама. Эти инспекторы также имеют соответствующее образование. Контрабандно завезти продукцию питания в Израиль невозможно – на любой таможне потребуют «сертификат происхождения», и только потом начнется процедура санитарно-гигиенических проверок товара»¹¹.

Е. Соловьев пишет о том, что: «Смертная казнь, пожизненное заключение, а также длительные тюремные сроки стали справедливым итогом одного из самых громких скандалов в Китае с отравлением некачественными продуктами питания. На скамье подсудимых оказалось несколько десятков человек, среди которых были и предприниматели, и чиновники, покрывавшие эти преступления. В центре этого громкого дела в 2008 году оказался производитель молочных продуктов – компания «Саньлу». Сотрудники предприятия для увеличения концентрации белка добавляли опасное химическое вещество меламин. Шестеро малышей скончались, еще около 300 тысяч пострадали от употребления молочных смесей компании «Саньлу». Китайские власти создали специальный фонд для оказания помощи всем пострадавшим. Основную часть – более 130 миллионов долларов – внесла компания – виновница скандала, которая впоследствии была признана банкротом. С тех пор министерство сельского хозяйства совместно с главным управлением по контролю за качеством, проверке и карантину проводит ежегодные тесты молочных продуктов. Только за шесть месяцев прошлого года из оборота было изъято свыше двух тысяч тонн некачественной молочной продукции»¹².

А. Федякина констатирует тот факт, что: «В Испании действуют несколько уровней контроля. Главная организация, которая отвечает за пригодность продуктов для потребления и экспорта, – это Федерация производителей продуктов питания и напитков (FIAB). Здесь контролируют соблюдение юридических норм производства, гигиенических требований, а также законности продажи съестного. При этом испанцы не стали выдумывать чего-то нового, они придерживаются общепринятых для Европы и всего мира стандартов. А, значит, покупатель может не опасаться за свое здоровье. Критерии того, каким должен быть «съедобный» продукт, подробно описаны в «Кодексе питания». В документе как минимум на шести страницах дается детальная характеристика полезного для человека продукта. Например, настоящий испанский апельсин дол-

¹⁰ Власов В.А. Предпосылки введения в Российской Федерации моратория на пищевые продукты, содержащие генетически модифицированные продукты // Право и государство: теория и практика. 2011. № 8 (80). С. 136.

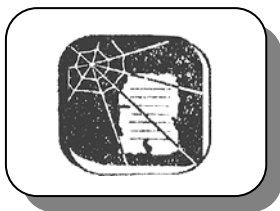
¹¹ Гельман З. Без сертификата не прорваться // Российская газета. Фед. вып. № 5496 (120). 2011. 06 июля.

¹² Соловьев Е. Без сертификата не прорваться // Российская газета. Фед. вып. № 5496 (120). 2011. 06 июля.

жен быть «целым, крепким, чистым и без внешних повреждений, без насекомых или повреждений, сделанных насекомыми, не обмороженный, без излишней влажности». Столь же четко описывается необходимая степень спелости фрукта, сочность, диаметр. И это лишь малая часть всех критериев оценки апельсина. По похожей схеме проходят сертификацию все продукты, которые можно встретить на рынках и в магазинах страны. Дополнительные критерии испанцы прописали для сыров, мясо- и морепродуктов. Впрочем, даже такой контроль не помог Испании полностью избавиться от случаев пищевых отравлений. Ежегодно в стране их фиксируется более 8000. Самое опасное время года – лето, когда начинается разгул распространенной бактерии сальмонеллы. Из-за нее в жаркий период в больницы попадает до 70 процентов пациентов с пищевыми инфекциями»¹³.



¹³ Федякина А. Овощами по госказне прорваться // Российская газета. Фед. вып. № 5496 (120). 2011. 06 июля.



УДК 94 (470.4)

С.Ф. Артемова, А.А. Королев

ИСТИННО-ПРАВОСЛАВНЫЕ ХРИСТИАНЕ ПЕНЗЕНСКОГО РЕГИОНА в 1940–1980 гг.

В статье раскрываются базовые мировоззренческие принципы истинно-православных христиан, социально-демографические характеристики пензенских истинно-православных христиан, география их расположения, исследуется их религиозная практика, раскрываются основные направления советской государственно-конфессиональной политики в отношении сектантства в целом, истинно-православных христиан в частности, на региональном уровне – в Пензенской области в 1940–1980 годах.

Ключевые слова: СССР, истинно-православные христиане, Пензенская область.

S.F. Artemov, A.A. Korolev

TRUE-ORTHODOX CHRISTIANS OF THE PENZA REGION IN 1940-1980

True-orthodox Christians' basic world outlook principles, social and demographic characteristics of Penza true-orthodox Christians, geography of their disposition are revealed, their religious practice is investigated in the article. The Soviet state main directions and confessional policy concerning sectarianism as a whole and true-orthodox Christians in particular on the regional level – in the Penza region in 1940-1980 are revealed.

Key words: the USSR, true-orthodox Christians, Penza region.

Введение. Настоящая российская реальность требует выработки механизма конструктивного и взаимовыгодного сосуществования светского государства и религиозных объединений, в том числе и истинно-православных христиан (ИПХ), что невозможно без объективной реконструкции деятельности общин ИПХ, анализа специфики церковно-государственной политики, ее особенностей развития на различных этапах. При этом необходимо учитывать, что истинно-православные христиане – не только «раскольники», но и особая культура, образ жизни; это весьма эффективная мировоззренческая система, идеология наступательного типа.

В связи с данными обстоятельствами возникает потребность в исследовании положения в советском обществе объединений ИПХ, различных направлений их деятельности, основных принципов взаимоотношений между государством и ИПХ в 1940–1980-х гг. в СССР в целом, и в отдельных регионах в частности, для ведения перспективного диалога «власть – религия».

Цель исследования. Исследование и анализ исторического опыта, специфики, мировоззренческих основ генезиса религиозных общин ИПХ и их деятельности, взаимодействия советских властных структур и ИПХ в Пензенском крае в 1940–1980-х гг. путем решения следующих задач:

- раскрыть условия, в которых протекала деятельность религиозных объединений ИПХ Пензенского региона, факторы влияния на нее;
- проанализировать эволюцию, направления и специфику функционирования конфессиональных объединений ИПХ в исследуемый период;
- охарактеризовать особенности государственно-церковной политики на региональном уровне в отношении ИПХ.

В качестве теоретико-методологической основы исследования были выбраны принципы объективности, историзма, системности, полного учета социально-субъективного в предмете исследования и максимально возможной нейтрализации предвзятого отношения ученого при интерпретации и оценке фактов. По мере возможности были применены принципы социально-психологического подхода и принцип корректности и тактичности в оценке фактического материала, поскольку особенностью религиозной практики ИПХ была достаточно сильная нравственно-этическая компонента его участников.

Советская историография однозначно определяла истинно-православных христиан как внецерковное религиозное течение в православии: «Группы сторонников ИПХ возникли в период 20–40 гг. XX в. на почве неприятия социалистических преобразований и нового политического курса руководителей Русской Православной церкви, ставших на позиции лояльного отношения к Советской власти» [6, с. 99]. Истинно-православные христиане «проповедовали самоизоляцию верующих, отказ от работы в колхозах, в государственных учреждениях, запугивая верующих близким концом света и карами господними за отступничество от «истинной веры», «сотрудничество с «властью антихриста» [1, с. 182–183]. Общины истинно-православных христиан представляли собой замкнутое общество, которое могло включать в себя жителей одной, или, скорее всего, нескольких близлежащих деревень.

К концу 1940-х гг. по Пензенскому региону насчитывалось 9 групп истинно-православных христиан, в которых состояли около 143 человек. Секты функционировали в Пензе, Городищенском (сс. Мордовский Ишим), Каменском (сс. Ахматовка, Пустынь), Мокшанском (сс. Варварино, Ключи) районах. Начальник управления КГБ по Пензенской области И.В. Лазарев расценивал секту ИПХ как наиболее реакционную, поскольку «вероучение этой секты направлено против советского общественного и государственного строя, а обрядовая сторона носит изуверский характер. Участники указанной секты не признают Советскую власть, объявляя ее властью «сатаны» и «дьявола», они уклоняются от участия в мероприятиях, проводимых партией и правительством, отказываются от участия в выборах органов государственной власти, общественно-полезным трудом не занимаются, оказывают религиозное влияние на других лиц» [3. Д. 4617. Л. 86; 4. Д. 28. Л. 190].

Возраст пензенских сектантов – истинно-православных христиан, по информации Управления КГБ при Совете Министров СССР по Пензенской области, был весьма солидным – от 40 до 76 лет, главным образом это были женщины, нигде не работавшие [3. Д. 4617. Л. 87–89].

В контексте усиления антирелигиозной борьбы в конце 1950-х гг. против пензенских истинно-православных христиан разворачиваются репрессии. В результате слаженных действий уполномоченного, работников партийно-советских органов и сотрудников государственной безопасности на территории Пензенской области в начале 1960-х гг. была в основном прекращена деятельность сектантских групп ИПХ. Многие сектанты начали работать в колхозах, совхозах и на государственных предприятиях. В 1960 г. руководитель пензенской секты истинно-православных христиан Михаил Андреевич Миронов областными судебно-следственными органами был привлечен к судебной ответственности и осужден за антиобщественную и антисоветскую деятельность на 7 лет лишения свободы [4. Д. 5. Л. 142].

Как следствие, в отношении пензенских сектантов – ИПХ, на которых меры воспитательного характера не оказали позитивного воздействия, были приняты административные и судебные меры: в 1961 г. 5 человек были осуждены за антисоветскую и сектантскую деятельность, 35 человек были привлечены к ответственности по Указу Президиума Верховного Совета РСФСР от 4 мая 1961 г. «О тунеядстве» и высланы за пределы региона (О.А. Косматова, 1918 года рождения; З.А. Новикова, 1922 года рождения; Л.И. Новикова, 1944 года рождения; Р.Н. Стульникова, 1938 года рождения; Н.Д. Кремнев, 1931 года рождения; С.М. Мамкаев, 1931 года рождения; А.П. Варламов, 1931 года рождения; В.Т. Егоров, 1927 года рождения и др.) [4. Д. 28. Л. 190; Д. 1. Л. 112; Д. 37. Л. 85].

Тем не менее в 1962 г., по информации местных органов госбезопасности, в Пензенском крае под влиянием пропаганды сектантов – истинно-православных христиан – несколько семей Мокшанского района вышли из колхоза [4. Д. 40. Л. 24].

В конце 1960-х гг., отбыв наказание, в Пензенскую область вернулись около 30 сектантов – ИПХ, в том числе и М.А. Миронов. Как отмечал уполномоченный, «...все это вызвало некоторую активизацию деятельности сектантов истинно-православных христиан. Особенно неблагоприятное положение создалось в Мокшанском районе, где возвратившиеся из ссылки сектанты вновь отказывались заниматься общественным трудом, регистрировать народившихся у них детей и пытались вновь начать проводить групповые моления» [3. Д. 4681. Л. 50].

По возвращении М.А. Миронову неоднократно делались официальные административные предупреждения Ленинским районным отделом милиции Пензы, ему запрещалось устраивать у себя на квартире «сборища» верующих, самовольно выезжать за пределы города и предписывалось раз в 10 дней регистрироваться в органах милиции. М.А. Миронов отказывался подписывать предупреждения на основании, что себя советским гражданином не считает и советским законам не обязан подчиняться. М.А. Миронов вновь начал организовывать у себя на квартире нелегальные «сборища» единоверцев, которые посещали отбывшие ссылку сектанты А.П. Макарова, А.С. Дозорова, Т.И. Боярова, проживавшие в с. Мордовский Ишим Городищенского района. Но вскоре, после многократных предупреждений со стороны органов власти, М.А. Миронов скрылся из Пензы, и его местожительство органам власти не удалось установить [3. Д. 4617. Л. 88-89].

В 1968 г. продолжавшие свою антисоветскую деятельность сектанты О.А. Косматова, З.А. Новикова, М.И. Ивлиева за тунеядство были приговорены к одному году принудительных работ; Н.Д. Кремнев, И.С. Щеглова, Т.И. Рунова и Н.Т. Шалина были оштрафованы. Тем не менее Ирина Семеновна Щеглова, проживавшая в с. Ключи Мокшанского района, продолжала проводить моления, для чего купила помимо своего собственного еще один дом, куда съезжались единовѣрцы из соседних сел – Медаевки, Чернозерья, Долгорукова. Вскоре в с. Ключи приобрели себе дома О.А. Косматова, З.А. Новикова, Т.И. Рунова [3. Д. 4617. Л. 91].

В с. Варварино Мокшанского района активизировала свою деятельность группа истинно-православных христиан, возглавляемая Ниной Тимофеевной Шалиной, 1918 года рождения. Членами объединения были А.П. Спиркина, 1925 года рождения; Е.А. Спиркина, 1927 года рождения; К.Т. Катышева, 1915 года рождения; Т.Т. Гусева, 1913 года рождения. У Шалиной и Спиркиных имелись дети школьного возраста, «на которых оказывалось религиозное сектантское влияние» [3. Д. 4681. Л. 89].

Группой ИПХ в с. Скачки того же Мокшанского района руководил прибывший из ссылки сектант Николай Дмитриевич Кремнев.

В с. Ахматовка и с. Пустынь Каменского района действовала группа ИПХ, в состав которой входили неработавшие верующие разных возрастных уровней – М.К. Латышева, 1922 года рождения; А.М. Егорова, 1907 года рождения; О.Ф. Логинова, 1918 года рождения; А.К. Семушкина, 1922 года рождения; З.К. Курбатова, 1927 года рождения; А.Е. Бычкова, 1939 года рождения [3. Д. 4681. Л. 89].

В конце 1960-х – начале 1970-х гг., после сильного прессинга со стороны советско-партийных органов, часть сектантов (Н.Д. Кремнев, Л.И. Новикова, М.И. Якунина и др.) были вынуждены устроиться на работу.

В 1977 г. уполномоченный Совета по делам религий по Пензенской области С.С. Попов выступил против решения Камешкирского районного народного суда, который, по представлению Камешкирского района 15 декабря 1976 г., без участия ответчиков В.В. Полубаркина и А.А. Черемушкиной вынес решение отобрать у них троих детей: Наталью, 1968 года рождения; Андрея, 1970 года рождения; Ольгу, 1971 года рождения, и передал их на попечение району. Позже дети были отправлены в школу-интернат. Уполномоченный пишет: «Основанием для вынесения судом этого решения послужил тот факт, что Полубаркин и Черемушкина являлись верующими секты «ИПХ», по своим религиозным убеждениям не разрешали своей старшей дочери Наталье посещать школу...» [4. Д. 91-а. Л. 119]. Исполнение решения суда задерживалось из-за угрозы матери лишиться детей жизни в случае их изъятия. С.С. Попов потребовал более внимательного рассмотрения вопроса, поскольку насилия со стороны родителей не было, дети очень привязаны к семье, проводилась недостаточная разъяснительно-воспитательная работа. Дело было направлено на исследование.

О существовании общин ИПХ в тех же географических и количественных рамках упоминается в докладах уполномоченного Совета по Пензенской области и позже, но без каких-либо деталей.

Итак, деятельность религиозных групп ИПХ Пензенского региона отражала характерные закономерности, присущие конфессиональной практике СССР в 1940–1980-х гг.; региональные религиозные общины ИПХ во всей мере почувствовали на себе прессинг государственно-церковной политики в исследуемый период; вопреки системности и масштабности антицерковной работы государства религиозные общины ИПХ продолжали существовать. В целом же проблема деятельности пензенских групп ИПХ в 1940–1980-х гг. пока еще остается малоисследованной. Следует согласиться с одним из ведущих специалистов А. И. Клибановым по поводу изучения вопроса об истинно-православных христианах в СССР, что до сих пор «история их возникновения, их состав, организация, идеология, деятельность оставались в научной литературе «белым пятном» [5, с. 168].

Литература

1. Атеистический словарь / под общ. ред. М.П. Новикова. – М.: Политиздат, 1984. – 512 с.
2. Государственный архив Российской Федерации (ГАРФ). Ф. 6991. Оп. 2.
3. Государственный архив Пензенской области (ГАПО). Ф. 148. Оп. 1.
4. ГАПО. Ф. 2392. Оп. 1.
5. Клибанов А.И. Религиозное сектантство в прошлом и настоящем. – М.: Наука, 1973. – 256 с.
6. Православие: словарь атеиста / под общ. ред. Н.С. Гордиенко. – М.: Политиздат, 1988. – 272 с.

**ИСТОРИОГРАФИЯ ЧАСТНОЙ ТОРГОВЛИ В ГОДЫ НЭПА В ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ:
К ПРОБЛЕМЕ ИЗУЧЕНИЯ**

Анализируется историография частной торговли в период новой экономической политики в Восточной Сибири, в частности в Енисейской и Иркутской губерниях. Прослеживается процесс формирования и развития центральной, региональной, зарубежной историографии представленной темы в период с 1920-х до начала 2000-х годов, указаны её тенденции и особенности.

Ключевые слова: частная торговля, Восточная Сибирь, историография, новая экономическая политика (нэп), Енисейская, Иркутская губернии.

N.L. Zyкова

**PRIVATE TRADE HISTORIOGRAPHY OF NEW ECONOMIC POLICY PERIOD IN THE EASTERN SIBERIA:
TO THE PROBLEM OF RESEARCH**

The private trade historiography of new economic policy in the Eastern Siberia, in the Yenisei and Irkutsk provinces in particular is analyzed in the article. The central, regional, foreign historiography formation and development process of the given subject during the period of 1920-s till the beginning of 2000-s is observed, its tendencies and peculiarities are specified.

Key words: private trade, Eastern Siberia, historiography, new economic policy (NEP), the Yenisei and Irkutsk provinces.

В последнее десятилетие в связи с активным функционированием в нашей стране новых форм хозяйствования повышенное внимание уделяется проблеме частного торгового предпринимательства, его взаимоотношениям с государственными и местными органами власти. Необходимость динамичного развития мелкого и среднего бизнеса, его роль в процессе восстановления экономики Восточной Сибири и России в целом не подлежат сомнению. В этой связи особенно актуальным сегодня становится изучение исторического опыта формирования и развития частного предпринимательства в нашей стране в условиях нэпа. Многие вопросы этого периода ещё недостаточно изучены и нуждаются в дальнейшей углублённой разработке. Это в полной мере относится и к исследованию частной торговли в годы новой экономической политики.

Проблема развития частной торговли в Восточной Сибири, в частности в Красноярском и Иркутском регионах, в условиях новой экономической политики в научном плане стала предметом исследования не так давно. В отечественной историографии до конца 1980-х годов в условиях идеологизации исторической науки и её методологической безальтернативности частная торговля игнорировалась как объект и предмет исследования либо рассматривалась в негативном плане. Деятельность частных торговцев историками оценивалась односторонне только как средство наживы и эксплуатации. В результате изучались преимущественно способы извлечения прибыли, методы накопления капитала, формы эксплуатации и другие подобные им вопросы. Негативные оценки нэпа абсолютизировались, само предпринимательство использовалось как пропагандистская проблема с идеологической направленностью. Всё это существенно изменяло облик нэпа как объект исследования в советской историографии. В настоящее время ситуация существенно изменилась. Частное предпринимательство рассматривается как многоплановое социальное явление, включающее в себя много аспектов исследования, до сих пор мало изученных. В их числе типы и социальный состав частных предпринимателей, торговая деятельность оптовых и розничных частных предприятий и фирм, мораль и этика частных предпринимателей в 1920-е гг., взаимоотношения государственных и местных органов власти с частными предпринимателями и т.д.

Частная торговля в 1921–1928 годах являлась неотъемлемой частью новой экономической политики Советского правительства, поэтому изучение её историографии тесно связано с историографией нэпа. В отечественной исторической науке изучение истории нэпа можно разделить на следующие периоды: 1920-е гг. – середина 1930-х гг.; 1950-е гг.; 1960–80-е гг.; конец 1980-х–середина 1990-х гг. и до наших дней.

Первые исследования данной темы были предприняты в начале 1920-х годов, когда практически встал вопрос о неизбежности более или менее длительного сохранения частного капитала, возникшего в экономике переходного периода. Потребности хозяйственного руководства сделали необходимым изучение процессов возрождения и развития частнокапиталистических форм хозяйствования. Свой вклад в изучение частного капитала в годы нэпа внесли руководители Советского государства. Одним из главных разработчиков теоретических основ нэпа и практических положений об использовании и вытеснении частного капитала являлся В.И. Ленин [1]. Его труды имеют значение для глубокого понимания истории нэпа. К исследованиям 1920-х годов по проблеме существования частного капитала имели также отношение экономисты, работники финансовых, торговых и других государственных ведомств. Преимущественное внимание в своих работах они уделяли дискуссиям о роли частной торговли в системе советского хозяйствования и путям вытеснения частного капитала из экономики страны. К их числу относились партийные и государственные деятели Е.А. Преображенский, Л.Д. Троцкий, Н.И. Бухарин, Ф.Э. Дзержинский, Ю. Ларин, Л. Крицман, Ц.Н. Крон и др. [2], являвшиеся сторонниками командно-административного метода управления народным хозяйством и разделявшие теорию «первоначального социалистического накопления» за счёт использования частного сектора экономики. Различие позиций этих практиков социалистического строительства заключалось поначалу только в подходах к тактическим методам и срокам использования частного капитала. В стратегии все они разделяли мнение о временном характере нэпа. Например, в работах Л. Крицмана, написанных в 1922–1924 гг., допущение свободной торговли рассматривалось только как временное отступление, вызванное переходным периодом в восстановлении экономики Советской России, и единственным приемлемым методом вытеснения частного капитала им признавался административный путь. Другой партийный деятель, Ц.Н. Крон, в своей работе «Частная торговля в СССР» (М., 1926) указывал объективную неизбежность оживления частной торговли и придавал большое значение финансово-кредитной политике в вытеснении частных предпринимателей с рынка. Вопросы частной торговли и методы её регулирования освещал в своих работах Ю. Ларин, один из радикальных сторонников командно-административной экономики. Определённый интерес вызывает предпринятая им попытка выявить и исследовать методы первоначального накопления частного капитала в работе «Частный капитал в СССР» (М.; Л., 1927).

Другая часть советских хозяйственников 1920-х годов являлись сторонниками концепции смешанной экономики и товарно-денежных отношений. К ней принадлежали видные экономисты: В.А. Базаров, А.В. Чаянов, Н.Д. Кондратьев, Л.Н. Юровский, Г.Я. Сокольников, Струмилин и др. [3]. Авторы, исследуя частный капитал, освещали его социальную роль, анализировали и раскрывали источники, структуру, формы и виды частнопредпринимательской деятельности, государственное регулирование частной торговли. В оценке нэпа они занимали умеренную взвешенную позицию.

Ряд работ, в той или иной степени освещавших экономические и административные меры государства относительно регулирования частной торговли, был издан работниками потребительской кооперации, Комиссии по внутренней торговле, Госплана. Это работы В.В. Куйбышева «Задачи внутренней торговли и кооперации» (М., 1924); «Ленин и кооперация» (М., 1925); Г.М. Кржижановского «Товарообмен и налоговая работа» (М., 1924); А.И. Микояна «Внешняя и внутренняя торговля СССР» (М., 1927) и др. Эти работы отличает большое количество конкретного статистического материала, почерпнутого из источников первичного учёта. Однако по причине несовершенства статистического аппарата того периода работы дают разнохарактерные данные, которые сложно сопоставить.

Предметом исследования в 1920-х годах также были тенденции развития частного капитала в промышленности и его вытеснение из этой отрасли хозяйствования. Интерес представляет монография О. Купермана «Социально-экономические формы промышленности СССР» (М.;Л., 1929), в которой рассматриваются экономические формы промышленности СССР. Он выступал сторонником постепенного вытеснения частных торговцев из экономики страны. Автор показывает возможные пути его использования как экономически эффективного сектора. Отдельные статьи и брошюры были посвящены методам вытеснения частного капитала из кустарно-ремесленной промышленности. Большое внимание исследователей 1920-х годов обращалось на вопросы классовой борьбы в частном секторе экономики страны и административного регулирования частного капитала. Сильный акцент в работах того периода делался на борьбу со спекулятивной деятельностью частных предпринимателей, их попытками обойти советское законодательство. В этом отношении следует выделить работы И.С. Кондурушкина «Частный капитал перед советским судом. Пути и методы накопления по судебным и ревизионным делам 1918–1926 гг.» (М.;Л., 1927), В. Моисеева, Н. Лаговнера «На страже революционной законности» (М., 1926), Л. Колесникова «Лицо классового врага» (М., 1928) и др. Эти авторы отмечали, что применение к частному

капиталу строгих административных мер – это неотъемлемая функция и обязанность Советского государства. Литература, отражавшая эти проблемы, имела важное политическое и идеологическое значение.

Весомый вклад в историю изучения частнопредпринимательской деятельности в годы нэпа внесли исследования русских эмигрантов 20-х годов. Наиболее известны среди этих авторов работы Б. Бруцкуса, С. Загорского, П. Гарви, А. Югова, С. Кона, П.Б. Струве и др. [4]. Эмигрировавшие за рубеж русские экономисты, публицисты, учёные внимательно следили за событиями, происходившими в Советской России, обсуждали текущую политику Советского государства. Особенно много внимания ими уделялось нэпу. Для зарубежной историографии было характерно многообразие идейно-теоретических платформ. Одной из них была концепция о капиталистическом перерождении советского социализма в форму государственного капитализма. К её сторонникам принадлежали экономисты С. Загорский, П. Гарви. Иной точки зрения придерживался профессор Б.Д. Бруцкус. Он отрицал мнение, что экономические отношения в Советской России стали носить капиталистический характер, а правящая олигархия являлась новым буржуазным слоем. Другие представители русского зарубежья 1920-х годов также по-разному оценивали нэп. Сторонник либерального лагеря экономистов-эмигрантов, выступающих против форм идеологического ограничения нэпа, С.С. Кон, в свою очередь, считал, что в самом принципе советской национализации заключаются помехи для дальнейшего экономического развития страны из-за политических ограничений и бюрократического давления. А. Югов, сторонник эгалитарного лагеря русских эмигрантов, подвергал критике политику прямого государственного вмешательства в экономику, так как считал, что это ведёт к дезорганизации народного хозяйства, лишает трудового стимула населения и т.п. Только частная инициатива благотворно влияет на экономическое развитие государства, – делал выводы Югов. В целом неоднозначно оценивая экономическую политику Советского правительства, они единодушно считали, что источником восстановления народного хозяйства Советской России должны быть рыночные отношения на базе конкуренции предприятий всех форм собственности. Особое место в зарубежной историографии занимает Н.В. Устрялов, один из создателей идеологии сменовеховства, который в своих работах поддерживал нэп и признавал большевизм в качестве фактора дальнейшего роста Советской России.

Следует отметить, что учёные-эмигранты в своих работах немалое внимание уделяли экономическим проблемам Сибири, которые отражались в журнале «Вольная Сибирь», издававшемся в Праге с 1927 по 1930-е годы Сибирским отделением при Институте изучения России. Авторы журнала пытались показать особенности социально-экономического развития Сибири в годы нэпа.

В целом исследования по проблемам нэпа представителей русского зарубежья 1920-х годов немногочисленны. Следует также отметить, что при изучении новой экономической политики учёные-эмигранты большей частью опирались на советские источники, которые издавались за границей. Авторы были оторваны от самих событий. Поэтому, на наш взгляд, работы русских эмигрантов 1920-х годов не дают нам достаточно полного объективного взгляда на нэп.

Региональная историография 1920-х годов также уделяла внимание проблеме развития новой экономической политики на территории Восточной Сибири. Основной акцент авторами делался на развитие социалистической промышленности в крае. Исследований в области частной торговой деятельности очень мало. В этом отношении интерес представляет брошюра В. Каврайского «Налоговое обложение частного капитала в Сибири» (Новониколаевск, 1924), где дан анализ степени налогообложения частного капитала по сибирским губерниям, в том числе по Енисейской и Иркутской губерниям. Отдельные вопросы функционирования частной торговли в Иркутской губернии затрагивались в брошюрах, изданных работниками Иркутского губернского статистического бюро и Коммунального отдела, например: И.В. Соснин «О торговле и кооперации по Лене» (Иркутск, 1925), А.В. Черных «Ярмарки Иркутской губернии» (Иркутск, 1926), Е.П. Чертовских «Торговые пути на реку Лену от Сибирской железнодорожной магистрали» (Иркутск, 1926). Специфика данных работ заключается в разрозненности и некотором несовпадении в приводимых статистических данных, касающихся частной торговли в Иркутской губернии, что объясняется несовершенством статистического аппарата и техническими сложностями в сборе и анализе информации в 1920-е годы. Это создаёт определённые трудности в чёткости изложения динамики частной торговли по губернии. Кроме того, эти работы не дают нам подробного анализа и оценки развития частной торговли в Енисейской и Иркутской губерниях. Тем не менее эти брошюры ценны подробным изложением фактов, касающихся непосредственно частной торговой деятельности иркутских предпринимателей 1920-х годов.

Оценивая региональную историографию частной торговли в период нэпа, следует отметить её немногочисленность, разрозненность статистических данных. Мы можем получить только общую картину

роли и места частной торговли в регионе. Однако сведения, которые она даёт, представляют несомненную ценность для более подробного изучения динамики частной торговли по Иркутской и Енисейской губерниям.

Таким образом, исследования 1920-х годов по проблеме функционирования частной торговли касались общетеоретических вопросов. Они рассматривали методы государственного регулирования частного капитала, меры по вытеснению частного капитала из экономики страны, роль экономической и административной политики государства в вытеснении частного капитала, значение торговли как экономического союза города и деревни в восстановлении экономики страны и др. Более узкие и частные вопросы, такие как социальная структура частных предпринимателей, размеры оборотов оптовой и розничной торговли, вопросы аренды и ценообразования, доходности частных предприятий, биржевой деятельности частного капитала, деятельности ОВК, не стали предметом специального исследования либо освещались в рамках общетеоретических вопросов. Находясь в гуще событий нэпа или являясь их непосредственными участниками, исследователи 1920-х годов в своих работах не смогли подняться до уровня широких обобщений. Они не сумели комплексно представить все социально-экономические аспекты функционирования частной торговли. Тем не менее литературное наследие советских и зарубежных авторов 1920-х годов остаётся богатым фондом для изучения истории нэп.

Свёртывание нэпа, изменение политической обстановки и идеологических приоритетов в стране в конце 1920-х годов затормозили исследования частнокапиталистической деятельности. На протяжении более чем 20 лет не было опубликовано ни одной сколько-нибудь значительной работы по вопросам функционирования частной торговли в годы нэпа, так как эта тема находилась под запретом цензуры [5].

Оживление в разработке данной проблематики наметилось лишь в первой половине 1950-х годов в связи с хрущёвской оттепелью. В свет вышли монография Э.Б. Генкиной «Переход советского государства к нэпу (1921–1922 гг.)» (М., 1954.) и коллективный труд «История народного хозяйства СССР»: в 3 т. (ред. П.И. Лященко) (М., 1956). В работах рассматривались экономическая и политическая необходимость допущения частного капитала в промышленность и торговлю, меры ограничения и контроля его деятельности, применявшиеся государством в период нэпа. Отдельные вопросы, касающиеся частного капитала и торговли в годы нэпа, затрагивались в научных работах по проблеме осуществления ленинского учения о государственном капитализме в условиях переходного периода, которая стала популярной в эти годы, например: П.В. Волобуев, В.З. Дробижев, В.И. Касьяненко и др. [6].

Делая выводы, следует отметить, что торговая деятельность частников в годы нэпа в 1950-е годы исследователями не затрагивалась. Этот и подобные вопросы освещались как планомерное восстановление советским народом под руководством Коммунистической партии разрушенного в годы гражданской войны народного хозяйства страны, то есть в соответствии с концепцией краткого курса ВКП(б). Поэтому 1950-е годы в изучении частнопредпринимательской деятельности в период нэпа поднимали только общетеоретические вопросы нэпа в немногочисленных исследованиях.

Наиболее активный период в изучении проблемы функционирования частной торговли в годы нэпа приходится на 1960–80-е годы. Для историографии этого периода в изучении частного предпринимательства характерен подход с позиций борьбы Советского государства против «нэпманской буржуазии». Однако эти исследования, несмотря на свой идеологический характер, отличает стремление рассмотреть этот процесс на конкретно-историческом материале и тем самым создать основу для необходимых обобщений. Обстоятельными работами в этом отношении явились монографии И.Я. Трифонова, Г.Л. Рубинштейна, Л.Ф. Морозова, В.А. Архипова, В.П. Дмитренко и др. [7]. В этих исследованиях, помимо общетеоретических вопросов нэпа, подробно исследовались процесс разработки и осуществления нэпа, кооперативная политика Советского правительства, механизмы регулирования рыночных отношений и т.д.

В 1960–70-е годы широко развернулась полемика вокруг проблемы государственного капитализма в переходной период. Основной темой, интересовавшей исследователей, был вопрос о возможном существовании государственного капитализма в условиях социалистического строительства. Немало внимания исследователями в этот период уделялось развитию торговли в годы нэпа. Центральное место здесь отводилось вопросам многоукладности экономики, борьбе государственных, партийных, профсоюзных организаций с частными торговцами, роли частного капитала в отдельных отраслях народного хозяйства, классовой борьбе на предприятиях всех форм собственности и т.п. Этим проблемам посвящены работы Л.Ф. Морозова, И.Я. Трифонова, В.П. Погорельского, С.Г. Быковой и др. [8]. Следует отметить, что в этот период в историографии о частном капитале в годы нэпа появляются тенденции положительного отношения к его роли в экономике страны, делаются попытки проследить эволюцию частной торговли в годы новой экономической политики, оценить её роль в экономике страны. В 1970-е годы в историографии нэпа получает распространение исследование таких проблем, как роль частного капитала в отдельных отраслях

народного хозяйства, причины эволюции нэпа и советской экономической политики в целом. Новой стала тема затухания и отмены нэпа. Следует отметить, что в эти годы исследователи начинают обращаться к проблеме историографии нэпа. В 1985 году вышел сборник научных трудов, посвящённых проблемам историографии строительства социализма в СССР, «Актуальные проблемы историографии строительства социализма в СССР» (Межвуз. сб. науч. тр. Иваново: Изд-во ИВГУ, 1985).

1980-е годы характеризуются возросшим вниманием исследователей к товарно-денежным отношениям, хозрасчёту, кооперативному строительству, методам государственного регулирования и их результатам. В этот период появляются работы по изучению социальной структуры городского населения 1920-х годов, где затрагивалась и социальная структура частного капитала, например: В.Б. Жиромская «Советский город в 1921–1925 гг.: проблемы социальной структуры» (М., 1988). В целом, при многочисленности научных работ, посвящённых различным проблемам нэпа, в том числе и частному капиталу, характеризующих этот период, исследователи 1960–80-х годов не останавливались подробно на изучении торговой деятельности частных предпринимателей и структуре частной торговли. Эти вопросы имели обзорный характер и углублённо не рассматривались.

Региональная историография нэпа в 1950–80-е годы достаточно разнообразна по тематике. Среди сибирских исследователей хозяйственных проблем восстановительного периода выделяются работы П.А. Уварова, М.Ф. Потапова, В.Г. Карпова, И.Д. Бриана, А.С. Московского, И.С. Степичева, Н.А. Гущина, В.А. Ильных и др. [9]. Авторами преимущественно изучались такие проблемы, как развитие социалистической промышленности в годы нэпа в Сибири, вопросы планирования народного хозяйства Сибири, история крестьянства, рабочего класса и культурного строительства в восстановительный период в Сибири. В 1950-е годы вышла работа Б.М. Митупова о развитии промышленности и формировании рабочего класса в Бурятской АССР в 1923–1937 годах. Отдельного внимания в исследовании проблемы частной торговли в Сибири в годы нэпа заслуживает монография В.И. Дудукалова «Развитие советской торговли в Сибири в годы социалистического строительства (1921–1928 гг.)» (Томск, 1978), где на конкретном фактическом материале рассматриваются такие аспекты частной торговли, как обороты, разряды, торговая деятельность частных предпринимателей. Тем не менее частная торговля в Восточной Сибири здесь не стала предметом специального исследования и рассматривается в рамках становления и развития всей советской торговли в Сибири.

В 1960–80-е годы выходит целый ряд многочисленных научных сборников по вопросам экономического, культурного и социалистического развития Сибири. Отдельные сведения о деятельности частного капитала Сибири в годы нэпа встречаются в ряде научных сборников, вышедших в 1970–80-е годы, таких как: «Из истории Сибири» (Вып.3. Красноярск, 1970), «Из истории крестьянства Сибири» (Томск, 1978) и др. Особого внимания заслуживает вышедший в 1965 году первый коллективный труд «История Сибири»: в 4 т. (Новосибирск, 1965. Т.4. Сибирь в эпоху социализма). Тем не менее, несмотря на большой объём информации по проблеме восстановительного периода в регионе, развитию частной торговли в Сибири в годы нэпа внимания здесь уделено очень мало. В основном – под углом зрения её неуклонного вытеснения.

Таким образом, в региональной историографии 1950–80-х годов, несмотря на большое количество исследований по проблеме нэпа и частного капитала, проблема функционирования частной торговли в эти годы затрагивалась очень мало. В основном она исчерпывается сведениями общего характера в исследовательских работах по проблемам нэпа и не рассматривается как предмет исследования.

В зарубежной историографии, представленной работами русских эмигрантов второй волны, центральное место также занимали проблемы исследования нэпа, в частности изучение конкурентоспособности предприятий различных форм собственности, например, М. Геллер А. Некрич «Утопия у власти: история Советского Союза с 1917 года до наших дней» (Лондон, 1982), которые считали, что решающую роль в восстановлении народного хозяйства СССР в 1920-е годы сыграла капитализация таких сфер экономики, как промышленность, торговля и т.д.

Оценивая в целом результаты исследований 1950–80-х годов по проблеме частного предпринимательства и торговли в годы нэпа, следует признать, что авторами был собран и систематизирован большой фактический материал, выдвинуты и решены многие задачи. Несмотря на то, что все эти работы значительно продвинули изучение экономических вопросов на центральном и региональном уровне, частную торговлю продолжали рассматривать с идеологических марксистских позиций, в контексте борьбы советской власти с частным капиталом, а также как вспомогательный материал в изучении социально-экономических вопросов Советского государства. Кроме того, в силу закрытости архивных фондов и идеологических ограничений многие проблемы, касающиеся частного капитала, остались неизученными.

С конца 1980-х – начала 1990-х годов в связи с социально-экономическими и политическими изменениями в российском обществе, когда в экономике государства были разрешены рыночные отношения и частное предпринимательство, начинается период бурного обсуждения исторических проблем, наиболее актуальными из которых являлись проблемы нэпа. Внимание исследователей привлекают такие вопросы, как товарно-денежные отношения, кооперация, хозрасчёт, методы государственного регулирования, их результаты и др. Особое внимание уделялось изучению опыта нэпа и его использованию в условиях проведения современных реформ. В указанный период популярной становится тема причины свёртывания нэпа. Много внимания историками уделялось альтернативам исторического развития СССР в 1920-е годы. Особое внимание уделялось изучению опыта нэпа и его использованию в условиях проведения современных реформ в ряде научных работ, вышедших в конце 1980-х годов. В этом отношении выделяются исследования Ю. Голанда, В.И. Секушина, В.С. Лельчука, О.В. Волобуева и др. [10]. В этих работах и вышедших коллективных сборниках, таких как: «Нэп и хозрасчёт» (М., 1991), «Нэп: приобретения и потери» (М., 1994), «Пути развития: дискуссии 20-х гг.» (Л., 1990), «Историческое значение нэпа: сб. науч. тр. /АН ССР, Институт истории СССР» (М., 1990), и др. [11] с новых позиций пересматриваются точки зрения на социально-экономические проблемы страны, выдвинутые в своё время советской историографией. Авторы выступают сторонниками рыночной экономики и положительно оценивают роль частного капитала в её развитии.

Вместе с тем крупных специальных исследований по проблеме частной торговли в годы нэпа не вышло. Внимания заслуживают несколько статей в центральных журналах, где затрагиваются проблемы и трудности частной торговли в период нэпа, например А. Харченко «Торговля и нэп», А. Наринский «Записки очевидца: торговля в годы нэпа» и др. [12]. В них не ставилась цель глубокого и всестороннего анализа проблемы существования частной торговли. Статьи носят скорее полемический характер.

После распада СССР в 1991 году в отечественной историографии увеличились возможности для исследовательской работы. Это объясняется отказом от коммунистической идеологии. Открывается новый этап – российской историографии, который стал качественным скачком в изучении истории нэпа. Исследователи обращаются к различным проблемам идеологии, политической власти, экономической системы восстановительного периода. Авторы выступали сторонниками рыночной экономики и положительно оценивали роль частного капитала в её развитии [13]. Тем не менее вопросы развития частной торговли в годы нэпа так и не стали предметом специального исследования.

В региональной историографии в 1990-е – начале 2000-х годов история нэпа нашла отражение в работах М.А. Винокурова, А.П. Суходолова «Экономика Сибири: 1900-1928». (Новосибирск, 1996), М.А. Винокурова «Сибирь в первой четверти 20 века: освоение территории, население, промышленность, торговля, финансы» (Иркутск, 1996), Л.Г. Олех «История Сибири» (М., 2001), И.В. Наумова «История Сибири: курс лекций» (Иркутск, 2003) и др. [14]. Исследования освещают социально-экономические, политические, территориальные и демографические аспекты Сибири. Периоду нэпа здесь также отводится определённое место. Однако вопросы частного предпринимательства затрагиваются очень мало. Положительным фактом в региональной историографии проблемы частной торговли в годы нэпа явилось издание в 1996 году монографии Бердникова Л.П. «Вся красноярская власть: Очерки истории местного советского управления и самоуправления 1917–1993. Факты, события, люди» (Красноярск, 1996). Имеющиеся в этих изданиях ранее неопубликованные статистические данные дают нам новые ценные сведения о состоянии частной торговли в Енисейской губернии в годы нэпа. Однако данная работа делает предметом исследования проблемы местного управления, а период нэпа рассматривается только в контексте основной проблемы. Большой вклад в разработку вопросов частного предпринимательства в Сибири внесли исследования новосибирских историков – Л.М. Горюшкина, Д.Я. Резуна, В.А. Ильных и др. [15]. Их работы отличают актуальность и современный подход к проблемам развития частного предпринимательства в Сибири. В этот период были изданы коллективные работы, исследующие отдельные регионы, такие как Забайкалье (Энциклопедия Забайкалья: Читинская обл. Общий очерк. Т. 1, Новосибирск, 2000) и Иркутскую область (История Земли Иркутской: учеб. пособие для старших классов общеобразовательных учреждений области. Иркутск, 2002). Исследования кратко освещают социально-экономические аспекты и проблемы нэпа в этих регионах.

По проблеме историографии нэпа следует отметить работу М.Д. Северьянова «Нэп и современность: полемические заметки» (Изд-во Краснояр. ун-та, 1991), где автором выдвигаются свои предположения по развитию историографии и источниковедению о нэпе, проводятся параллели с современностью. По вопросам современной историографии нэпа интерес представляет статья кандидата исторических наук И.Б. Орлова «Современная отечественная историография нэпа: достижения, проблематика, перспективы», опубликованная в журнале «Отечественная история» за 1999 год, где автором делается попытка

периодизации историографии нэпа со второй половины 1980-х годов с позиции новых методологических подходов.

Заслуживают внимания отдельные статьи В.И. Литвиной, Т.М. Карловой, Е.В. Демчик, Н.Р. Эповой и др. [16], появившиеся в этот период, посвящённые проблеме частного промышленно-торгового капитала в период нэпа в Сибири. Особого внимания заслуживает статья Л.Н. Горюшкина «Предпринимательство в Сибири: объект и предмет исследования», вышедшая в сборнике материалов, изданном в рамках проведения в 1995 году в Новосибирске Всероссийской научной конференции, посвящённой проблеме предпринимательства в Сибири. Автором ставится проблема исследования истории частного предпринимательства в Сибири, на обсуждение выносятся вопросы комплексной разработки такого явления, как частное предпринимательство, предлагаются различные социально-экономические и политические аспекты предметов и объектов данной проблемы, выдвигаются вопросы источниковедческой и библиографической систематизации истории частного предпринимательства в Сибири. Однако в указанных статьях подробное исследование частной торговли в Восточной Сибири как предмета специального изучения не ставится.

Оценивая региональную историографию нэпа по проблеме изучения частной торговли, необходимо отметить, что она не содержит детальных работ, в которых частная торговля выступала бы как предмет специального исследования. Большая часть работ по вопросам частного предпринимательства и торговли в годы нэпа касались в основном Европейской России, Западной Сибири либо Сибири в целом. Восточная Сибирь, в этом отношении, рассматривалась крайне мало. По большей части, вопросы развития частной торговли в 1920-е годы в Восточносибирском регионе были интегрированы в общероссийские или общесибирские. Отсюда частная торговля как предмет исследования либо не была специально выделена, либо изучалась в рамках других проблем, касающихся восстановления экономики страны в период нэпа.

В историографии нэпа следует выделить также ряд диссертационных исследований, вышедших в разные годы. В 1950-е годы впервые выходят два исторических исследования, посвящённых проблеме нэпа: это кандидатская диссертация Т.К. Рафаиловой «Коммунистическая партия в борьбе за ликвидацию капиталистических элементов в промышленности СССР (1921–1930 гг.)» (М., 1955) и диссертация доктора исторических наук Л.Б. Гайсина «Из истории классовых борьбы на экономическом фронте в первый период нэпа (1921–1925 гг.)» (Л., 1951). Эти работы не касались непосредственной деятельности частных торговцев в годы нэпа. Основное внимание акцентировалось здесь на государственных методах вытеснения частного капитала.

В 1960–80-е годы выходят диссертационные исследования, посвящённые противостоянию государства и «нэпманской буржуазии», где с классовых позиций показана борьба различного рода государственных организаций с частными торговцами. Это работы Измозик В.С. «Классовая борьба в социалистической промышленности в первые годы нэпа 1921–1925» (На материалах Ленинграда) (Л., 1978), Быкова С.Г. «Борьба советских профсоюзов с нэпманской буржуазией (1921–1925 гг.)» (М., 1973) и др. 1980-е годы характеризуются возросшим вниманием исследователей к товарно-денежным отношениям, хозрасчёту, кооперативному строительству, методам государственного регулирования и их результатам. По этой проблеме выходят докторские диссертации: Архипова В.А. «Политика советского государства по отношению к частной торговле и промышленности в период нэпа» (М., 1982), Егорова В.Г. «Социалистическое кооперирование кустарей и ремесленников в СССР (20-е гг.)» (М., 1985) и др. Однако тема частной торговли в этих исследованиях затрагивается очень мало и только в рамках классовой борьбы государства с частным торговцем.

В 1990-е годы также выходит ряд диссертационных исследований, где с новых методологических позиций оценивается нэп. Можно отметить диссертационные исследования С.В. Виноградова «Становление и развитие смешанной экономики в условиях нэпа. 1921–1927 гг.» (М., 1992) и С.А. Уразовой «Нэп и развитие лёгкой перерабатывающей промышленности 1921–1928 гг. (На материалах политических и общественных организаций Среднего Поволжья)» (Самара, 1993), в которых частично затронуты проблемы частной предпринимательской деятельности в годы нэпа. В диссертации С.В. Виноградова автором показаны преимущества частного сектора в решении социальных вопросов, его экономическая эффективность по сравнению с государственно-кооперативным. В работе Уразовой исследуется политика государственных организаций по отношению к частной торговле в промышленности. Автором также делается вывод об экономической эффективности частного сектора. Тем не менее в диссертационных исследованиях частная торговля как предмет исследования целью не ставится. В эти годы появляются диссертационные работы по проблемам историографии нэпа, в которых авторы с новых позиций оценивают исследования по вопросам этого периода. Это исследования Громова Л.Е. «Современная французская буржуазная историография нэпа

в СССР» (М., 1987), Королькова О.П. «Современная советская историография экономических проблем нэпа» (М., 1990), Лушиной Л.С. «Проблемы нэп в идейных воззрениях сменовеховцев» (М., 1990).

В разработке проблемы частного предпринимательства в региональной историографии в 1970-е годы следует отметить диссертационное исследование Литвиной В.И. «Вытеснение частного капитала из промышленности Восточной Сибири (1926–1932 гг.)» (Иркутск, 1974), предметом изучения которого стала история частного предпринимательства в промышленности Восточной Сибири в годы нэпа. Автор на большом фактическом материале подробно рассматривает роль, масштабы, формы и методы частнопредпринимательской деятельности, методы её государственного регулирования и другие подобные вопросы, касающиеся деятельности частного капитала в промышленности.

В 1990-е годы по проблеме частного предпринимательства в Восточной Сибири вышли в свет два диссертационных исследования Е.В. Демчик «Частный капитал города в 20-е гг.: от возрождения к ликвидации (на материалах Сибири)» (СПб., 1999) и Т.М. Карлова «Частное предпринимательство в промышленности и торгово-закупочном секторе экономики Восточной Сибири в годы нэпа» (Иркутск, 1999). Авторами на большом фактическом материале были освещены многие ранее неисследованные социально-экономические аспекты частнопредпринимательской деятельности. В исследовании Карловой Т.М. основной упор делается на взаимоотношения частного сектора с государственно-кооперативным. В работе Е.В. Демчик исследуется деятельность частного капитала по Сибири в целом. Вместе с тем в этих работах частная торговля в Восточной Сибири, а именно в Енисейской и Иркутской губерниях, не является предметом специального изучения.

В целом историография нэпа, как центральная, так и региональная, включает в себя достаточно обширную исследовательскую базу, которая ведёт своё начало с 1920-х годов. Однако, несмотря на имеющуюся базу диссертационных исследований, интересующая нас проблема развития частной торговли раскрыта недостаточно. Это связано с тем, что исследование нэпа на уровне отдельных регионов подробно не изучено.

В рамках изучения нэпа исследователями поднимались различные социально-экономические и политические проблемы новой экономической политики. Тем не менее долгое время проблемы нэпа рассматривались достаточно узко, в основном с позиций классовой борьбы Советского государства с частнокапиталистическим сектором. Частная торговля не являлась полноценным предметом исследования в историографии нэпа.

В результате предпринятого историографического обзора считаем возможным сделать вывод о том, что в отечественной историографии созданы весомые посылки для изучения частной торговли в годы нэпа по Сибири в целом, но по отдельным регионам, в нашем случае в Красноярском и Иркутском, указанная тема на современном этапе требует дальнейшего изучения.

Литература

1. Ленин В.И. Новая экономическая политика и задачи политпросветов // Полн. собр. соч. Т.42. С.333–334; Ленин В.И. О продналоге (значение новой политики и её условия) // Там же. Т. 43. С.218–229; Ленин В.И. X съезд РКП(б) 8–16 марта 1921 год: доклад о замене развёрстки натуральным налогом, 15 марта // Там же. Т.43. С. 63–68 и др.
2. Бухарин Н.И. Путь к социализму. Избранные произведения. Новосибирск, 1990; Преображенский Ю.А. Основной закон социалистического накопления // Пути развития: дискуссии 20-х гг.: сб. Л., 1990. С.53–131; Дзержинский Ф.Э. Избранные произведения: в 2 т. М., 1967. Т.2; Крицман Л. Нэп и плановое распределение. М., 1922; Крицман Л. Три года нэпа. М., 1924; Ларин Ю. Частный капитал в СССР. М.; Л., 1927; Крон Ц.М. Новая торговая практика. М., 1925 и др.
3. Чаянов А.В. Избранные произведения. М., 1989; Кондратьев Н.Д. Критические заметки о плане развития народного хозяйства // Каким быть плану: дискуссии 20-х гг.: сб. ст. Л., 1989. С.95–136; Базаров В.А. О перспективах хозяйственного и культурного развития // Там же. С.199–218; Сокольников Г.Я. Основные черты денежной реформы // Финансовое оздоровление экономики: опыт нэпа. М., 1989. С.154–215; Струмилин С.Г. На плановом фронте. М., 1980 и др.
4. Бруцкус Б.Д. Социалистическое хозяйство. Теоретические мысли по поводу русского опыта // Нэп: взгляд со стороны: сб. ст. / сост. В.В. Кудрявцев. М., 1991. С. 10–25; Прокопович С.Н. Что дал нам нэп // Там же. С. 30–45; Кон С. Опыт советской национализации // Там же. С. 58; Шерман С. Внутренний рынок и торговый быт Советской России в 1921–1923 гг. // Там же. С. 145.

5. *Нейман Г.* Пути развития советской торговли. М., 1934; Советская торговля за 30 лет: сб. ст. М., 1947; 35 лет советской торговли, 1917–1952: сб. ст. М., 1952.
6. *Волобуев П.В.* Из истории госкапитализма в начальный период социалистического строительства в СССР // Вопросы истории. – 1957. – № 9;
7. *Дмитренко В.П.* Нэп и построение социализма в СССР. М., 1981; *Дмитренко В.П.* Нэп: разработка и осуществление. М., 1982; *Морозов Л.Ф.* Решающий этап борьбы с нэпманской буржуазией, 1926–1929 г. М., 1960; *Трифонов И.Я.* Очерки истории классовой борьбы в СССР в годы нэпа. М., 1960; *Архипов В.А.* Борьба против капиталистических элементов в промышленности и торговле, 20-е – начало 30-х гг. М., 1978; *Рубинштейн Г.Л.* Развитие внутренней торговли в СССР. Л., 1964 и др.
8. *Быкова С.Г.* Борьба советских профсоюзов с нэпманской буржуазией, 1921–1925 гг.: дис. ... канд. ист. наук. М., 1973; *Трифонов И.Я.* Классы и классовая борьба в СССР в начале нэпа, 1921–1925 гг. Л., 1969. Ч.2.; *Дмитренко В.П.* Торговая политика Советского государства после перехода к нэпу 1921–1924 гг. М., 1971. *Архипов В.А.* Политика Советского государства по отношению к частной торговле и промышленности в период нэпа: дис. ... д-ра ист. наук. М., 1982; *Егоров В.Г.* Социалистическое кооперирование кустарей и ремесленников в СССР, 20-е гг.: дис. ... д-ра ист. наук. М., 1985; *Горбань В.И.* Вовлечение Коммунистической партией мелкой буржуазии города в мирное хозяйственное социалистическое строительство, 1921–1925 гг. (Опыт Компартии Украины): дис. ... канд. ист. наук. Киев, 1980 и др.
9. *Московский А.С.* Формирование городского населения Сибири в 1926–1939 гг. Новосибирск, 1984; *Степичев И.С.* Победа ленинского кооперативного плана в восточносибирской деревне. Иркутск, 1966; *Боженко Л.И.* Соотношение классовых групп и классовая борьба в сибирской деревне. Томск, 1969; *Гущин Н.Я.* Классовая борьба и ликвидация кулачества как класса в сибирской деревне. Новосибирск, 1972 и др.
10. *Кушнир А.Г.* Демократическая альтернатива середины 20-х годов (реформы системы управления в Советской России). М., 1989; *Волобуев О.В.* Очищение: история и перестройка. М., 1989; *Секушин В.И.* Отторжение нэп и командно-административная система. Л., 1990; *Голанд Ю.* Кризисы, разрушившие нэп. М., 1991 и др.
11. Каким быть плану: дискуссии 20-х гг.: сб. ст. Л., 1989; *Историки спорят: 13 бесед / под. общ. ред. В.С. Лельчука :* сб. ст. М., 1989; *Пути развития: дискуссии 20-х гг.: сб. ст. Л., 1990; Историческое значение нэпа: сб. науч. тр. М., 1990 и др.*
12. *Харченко А.* Торговля и нэп // Советская торговля. 1990. № 8; *Наринский А.* Записки очевидца: торговля в годы нэпа // Торговля. 1993. № 2, 3; *Валерианов М.* Держава и коммерция // Новое время. 1993. № 25; *Новиков А.Н.* Общества взаимного кредита // Банковское дело. 1994. № 2.
13. *Галаган А.А.* От купца до банкира: история предпринимательства российского. М., 1993; Российское предпринимательство: история и возрождение: в 3 т. // гл. ред. Ю.В. Волков. М., 1997. Кн. 1; Нэп в контексте исторического развития России XX века: сб. ст. / отв. ред. А.К. Соколов. М., 2001; Россия нэповская: сб. ст. // под. ред. А.Н. Яковлева. М., 2002; Нэп: экономические, политические и социокультурные аспекты: сб. ст. / отв. ред. А.С. Сенявский. М., 2006; *Бессолицын А.А.* Экономическая история России: очерки развития предпринимательства. М., 2005; *Гавлин М.Л.* Российские предприниматели и меценаты. М., 2005.
14. *Винокуров М.А.* Экономика Сибири, 1900–1928. Новосибирск, 1996; *Бердников Л.П.* Вся красноярская власть: очерки истории местного советского управления и самоуправления, 1917–1993: факты, события, люди. Красноярск, 1996; *Исулов В.А.* История Сибири: Сибирь: XX век. Новосибирск, 1999. Ч. 3.
15. *Горюшкин Л.М.* Исторический опыт развития предпринимательства в Сибири. Новосибирск, 1993; *Ильиных В.А.* Предпринимательство на Алтае: 18 в. – 1920-е годы. Барнаул, 1993; *Демчик Е.В.* Частный капитал в городах Сибири в 1920-е гг.: от возрождения к ликвидации / под. ред. Г.Л. Соболева. Барнаул, 1998 и др.
16. *Литвина В.И.* Нэп и частное предпринимательство в Приангарье // Иркутская область в панораме веков. Иркутск, 1997. С. 23–27; *Эпова Н.Р.* Из истории развития торговли в Сибири в 20-х годах XX века // Иркутский историко-экономический ежегодник. Иркутск, 1999. С.105–110; *Горюшкин Л.М.* Предпринимательство в Сибири: объект и предмет исследования // К истории предпринимательства в Сибири: мат-лы Всерос. науч. конф. Новосибирск, 1995; *Демчик Е.В.* Налоговое регулирование частного предпринимательства: опыт 1920-х годов // Проблемы истории местного управления Сибири XVI–XX вв. Новосибирск, 1998 и др.



ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ
КУЛЬТОВОГО ИСКУССТВА ПРАВОСЛАВИЯ

В статье представлен анализ существующих теоретико-методологических оснований исследования культового искусства православной культуры. Выделяются богословско-догматический, философский, искусствоведческий, психологический и культурологический подходы; указывается специфика каждого из названных оснований, а также их общность.

Ключевые слова: культовое искусство, православная культура, теоретико-методологические основания исследования.

S.A. Mitasova

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL BASES
FOR ORTHODOXY CULT ART RESEARCH

The analysis of the existing theoretical and methodological bases for orthodoxy culture cult art research is given in the article. The theology-dogmatic, philosophical, art criticism, psychological and cultural approaches are singled out. Their specificity and generality are indicated in the article.

Key words: cult art, orthodox culture, the theoretical and methodological bases for research.

Современная православная культура переживает этап становления и бурного развития. Внешне это выглядит как увеличение числа выстроенных и освященных храмов, икон, книг, открытых семинарий, богословско-катехизаторских курсов, воскресных школ, проведенных выставок, конференций, круглых столов и т.д. Православная культура неоднородна, она содержит разные уровни – от эзотерического и элитарного до народного, массового. И на всех уровнях одним из основных выразителей ценностей православной культуры являются культовые произведения искусства. Без храма, иконы, креста невозможно представить православие. Искусство активно участвует в культе, облекая таинства в художественную форму. Сейчас появилось множество работ, написанных о различных видах культового искусства православия, его становлении, формировании, развитии; применяются различные подходы и методы его изучения. В данной статье, которая носит междисциплинарный характер, автор ставит задачу обобщить существующие теоретико-методологические основания исследования культового искусства православия (на примере иконописи и архитектуры). В самом определении культового искусства заключена его специфика – вне живого культа оно не существует, а культ не может быть вне культуры, так как она, по версии Н.А. Бердяева (см. подробнее [1]), и есть его порождение. Православная культура понимается здесь как «возделывание», «перековка» человеком самого себя по образу Иисуса Христа.

Выделяются следующие теоретико-методологические основания: богословско-догматические, философские, искусствоведческие, психологические, культурологические.

Богословско-догматические основания исследования культового искусства содержатся в Священных текстах и трудах Отцов Церкви, которые интерпретируются богословами последующих поколений. Православная точка зрения содержит в себе полноту противоположных утверждений: Бог невидим (Бога не видел никто никогда) и Бог видим (видевший меня, видел и Отца (Ин 1:18, 14:9)). Отсюда возникает антиномия мистического образа, породившая многочисленные споры об иконопочитании. Известно, что как только начала оформляться литургическая сторона христианства, необходимость в искусстве резко возросла. Отцы христианской церкви Василий Великий, Феодор Студит, Дионисий Ареопагит, Иоанн Дамаскин, каждый в свое время, указывали на двойственную природу культового искусства, оно есть «видимое невидимого». Например, Феодор Студит обосновал поклонение иконам, выявив взаимосвязь образа и первообраза: «поклоняющийся изображению поклоняется тому, кого верно представляет изображение. Ибо не сущности, то есть не веществу изображения он поклоняется, но начертанному на нем» [10, с. 307].

Также велико значение храма в христианстве. Это не только Дом Бога на земле, куда могут прийти верующие для встречи с Ним, но прежде всего напоминание людям о необходимости строительства храма внутри себя: «быв утверждены на Основании Апостолов и Пророков, имея Самого Иисуса Христа Краеугольным Камнем, на котором все Здание, слагаясь строино, возрастает в Святой Храм в Господе, на кото-

ром и вы устрояетесь в Жилище Божие Духом» (Еф. 2:21, 22). В идеале храм для православных то же самое, что сердце для тела. Прообразом такого понимания архитектурного сооружения послужила скиния древних евреев, которую люди всегда носили с собой и, располагаясь станом, в центре него ставили скинию как средоточие или сердце народа.

Философские основания исследования культового искусства православия содержатся в платонизме и неоплатонизме, а точнее в теории идей Платона. Хотя античный философ негативно относился к искусству, полагая, что оно лишь подражает материальному миру, то есть неподлинному бытию, тем не менее принцип существования и функционирования культового искусства соответствует его теории. По Платону, есть умопостижимое бытие, лежащее за пределами видимого мира (см. подробнее [6]). В нем независимо от человека существуют самостоятельные идеи: Красоты, Добра, Справедливости и т.д. Высшей идеей он называет Благо. Культовое искусство – это проявление в мире идеи Божественного. Икон может быть много, но есть канон, который «держит» идею трансцендентного, позволяющий узнавать в изображенном явлении Христа, Богоматери, Святых. В этом смысле П.А. Флоренский утверждал, что наше понимание культового искусства сейчас модернизировано, мы стремимся воспринимать его психологично, но оно онтологично [11, с. 247].

Представители так называемого русского платонизма – русские философы Вл.С. Соловьев, Н.А. Бердяев, С.Н. Булгаков, Л.П. Карсавин, А.Ф. Лосев, С.Н. Трубецкой, Е.Н. Трубецкой, П.А. Флоренский, С.Л. Франк, В.Ф. Эрн и другие – считали, что искусство стоит на грани двух миров и являет мир духовный через материальное. Например, в работе Вл.С. Соловьева «Общий смысл искусства» утверждается, что идея красоты сможет осуществиться лишь тогда, когда дух воплотится в материи (см. подробнее [9]). Изначальное единство религии и искусства, по Соловьеву, не должно оставаться таковым, так как искусство должно обрести свободу взаимодействия человеческого и божественного.

Культовая практика является внешним символом служения высшим силам. В церковном культе необходимо отличать от внешнего обряда сакральное ядро – таинство, которое не поддается рациональному осмыслению. Слово «обряд» происходит от слова «обрядить», «облечь». Обряд облакает таинства в формы культового искусства, он есть воплощение вечного в земном творчестве. Между культом и искусством, по словам С. Н. Булгакова, особенно тесная связь. Их сближает «благородная бесполезность» [3, с. 585] в мире утилитарных ценностей. Религиозный культ, как и искусство, свидетельствует о том, что человек прежде всего существо символическое.

Несмотря на то, что на сегодняшний день существует огромное количество источников о философии иконы, мы согласны с М.С. Тарабукиным, который приходит к выводу, что философский смысл иконы неотделим от религиозного: «... философский смысл иконы приводит нас к умному деланию, к житию, полному бесстрастия, тишины и безмолвия, к житию бессобытийному, в котором вся жизненная сила направлена на молитву. Как реализовать подобную “философскую концепцию”? Уходом от мира сего» [8, с. 88]. Понятие «философия иконы» появилось как следствие разделения религии и культуры, в попытках обрести целостное представление о древнерусском искусстве в так называемом русском религиозно-философском ренессансе рубежа XIX–XX веков. Эта традиция интерпретации продолжается по сию пору, хотя ничего нового, чего бы не было в трудах Отцов Церкви, сказать сложно.

В специальной литературе также распространен искусствоведческий подход к церковному искусству. *Искусствоведческие основания исследования культового искусства православия* состоят в том, что оно суть откровение в художественных образах. Искусство – это специфическая часть культуры, которая существует как нераздельное тождество духовного и материального, именуемое художественностью.

Искусствоведческий подход к культовому искусству предполагает, что оно исследуется с точки зрения его эстетической сущности, особенностей и содержания, видового разделения, исторического происхождения и развития; основное внимание в искусствоведении уделяется стилистическому анализу культового искусства. Из определения историко-культурной ситуации, стилистической принадлежности выявляется художественная идея произведения. В дореволюционной и советской России была создана мощная искусствоведческая школа, занимающаяся изучением православного культового искусства (Ф.И. Буслаев, Н.В. Покровский, И.М. Снегирев, Е.Е. Голубинский, И.Э. Грабарь, М.В. Алпатов, В.Н. Лазарев, П.А. Раппопорт, Н.А. Барская и другие). Позиция искусствоведа, исследователя культового искусства, определяется стремлением проанализировать произведение как художественный образ, формирование которого обусловлено автором работы, реципиентом, художественной традицией, принадлежностью творения к определенной художественной школе или направлению, а также исторической ситуацией. В научном искусствознании факты церковной жизни, тексты церковных писателей, вопросы иконографии являются историческим фоном, на котором существует и развивается художественная жизнь культового искусства.

Икона или храм как художественные произведения несут свою мощную смысловую нагрузку, которая неотделима от догматических основ иконописания и зодчества. В культовом произведении все имеет значение – от выбора дерева для будущей иконы и храма – до духовного настроения художников и мастеров. Например, дерево – это древнейший символ Добра и Зла, поэтому краски, грунты, ткани, кисти должны быть из природного материала, потому что Природа – это Книга, написанная Богом для человека. Если в современности нам предлагают яркую ламинированную икону или оцифрованный Образ, то это некоторым образом меняет наш духовный настрой при общении с ними. Значение развития технологии изготовления икон и строительства храмов не может оцениваться однозначно, положительно или отрицательно. Известно, что открытие древнерусской иконы произошло сравнительно недавно, в начале XX века. До этого времени лики темнели и естественным образом уходили, их хоронили как людей или пускали по воде. Символическое значение бытия древней иконы состояло в том, что она, накапливая копоть свечей, ладана, истончаясь от целовавших ее уст, темнела от грехов человеческих и «умирала». Миф о «темной иконе» развеялся только вследствие успехов современной техники очистки, благодаря которой мы имеем возможность созерцать иконописные шедевры.

Психологические основания исследования связи культа и искусства видятся в возможности влияния на самые различные модальности восприятия, эмоционально-чувственную, рациональную сферы. Главная задача искусства в культе – ввести человека в состояние измененного сознания для более полного самопогружения и общения с миром невидимым. Отцы Церкви называли это состояние «экстаз безмыслия».

Русский философ Б.П. Вышеславцев удивительно точно разводит понятия «культовое искусство» и «искусство» с психологической точки зрения. Он считает, что высшей преобразующей силой обладают образы религиозные, потому что икона изображает реальное лицо, «*ипостасно существующее*». Другие образы наших фантазий и воображения, воплощенные в искусстве, хотя и завораживают, преобразуют нас, однако являются только «возвышающим обманом», «игрой». Религия всегда ищет подтверждение подлинности и реально существовавшего лица. Отсюда, замечает Б. П. Вышеславцев, стремление к реальному лицу как источнику преобразующих сил во всех великих религиях; вот откуда искание святых и Богочеловека. Для христианства бесконечно важно «жил ли Христос или нет?» [4, с. 70]. Только реально существовавшая историческая личность способна подвигнуть на изменения человека своим личным примером.

Культовое искусство имеет особое качество духовности, способной преобразить человека. Каждый человек имеет потенциал духовности, который может быть актуализирован. Это утверждение доказано работами С. Грофа в 60-е годы XX в. Последние открытия в сфере русской трансперсональной психологии показывают, как меняется отношение общества к проблеме взаимодействия духа и материи. Например, отечественный исследователь А. А. Гостев приводит в своей книге интересные факты: экспериментально зарегистрировано существование «намоленных пространств»; так, за несколько десятков километров от монастырей соответствующие датчики начинают зашкаливать. Самым совершенным переизлучателем божественных энергий является Крест. Колокольный звон усиливает звуковую сферу в биосфере и как бы защищает город от вредных энергоинформационных воздействий (см. подробнее [5]). В этом смысле человек на уровне подсознания будет испытывать положительное (божественное) или отрицательное (бесовское) воздействие невидимого мира.

Наиболее перспективной в плане развития междисциплинарного подхода к культовому искусству, на наш взгляд, является молодая гуманитарная наука культурология.

Культурологические основания исследования культового искусства предполагают определение его аксиологических значений в системе культуры. Культовое искусство, благодаря тому, что одновременно является святыней, памятником культуры, художественным произведением, способно максимально полно осуществлять свои функции в культуре.

Мировоззренческо-ценностная социокультурная функция культового искусства в значительной мере связана с нравственным осмыслением и обобщением социального опыта людей. Культовое искусство представляет религиозную картину мира, которая претендует на охват всего культурного пространства с градацией безусловных ценностей – от земных, обыденных – до божественных и небесных.

Культовое искусство осуществляет также функцию социализации и инкультурации личности. Через освоение произведений личность вводится в актуальную для сообщества систему нравственных и эстетических ценностей, моделей поведения и рефлексивных позиций. Функциональные аспекты культового искусства, такие как социально-репрезентативный, образовательно-просветительский, музейный, мемориальный, – детализируют и уточняют его значение в плане социализации и инкультурации личности.

Социально-репрезентативный аспект функционирования культового искусства предполагает, что оно может являться символом, эмблемой, «покровителем» государства, народа, общины. Например, в летописи

сях нередко встречаются символические выражения: «постоять за святую Софию» вместо за Великий Новгород, «за дом Пресвятой Богородицы» вместо за Успенский собор и Москву [7, с. 108]. С социально-репрезентативным аспектом функционирования культового искусства тесно связан образовательно-просветительский. Образование можно понимать как внутренний процесс созидания «образов» и/или «образцов». В этом смысле культовое искусство задает образец для подражания верующему, ориентируя его следовать божественному Первообразу. Также культовое искусство представляет интерес с точки зрения изучения культурных особенностей эпохи, многие детали давно минувших эпох реконструируются учеными на основании иконных изображений, рукописных лицевых сводов.

Музейный аспект функционирования культового искусства заключается в его способности сохранить культурные ценности. Известно, что на протяжении столетий, как в России, так и в других странах мира, храмы брали на себя некоторые функции музеев.

Мемориальный функциональный аспект культового искусства также играл важную роль в жизни общества. Память о некоторых событиях обладает «аурой трансцендентности». Создание культового произведения могло определяться потребностью коллективного запоминания тех или иных событий, повлиявших на ход развития русской культуры.

Важнейшей функцией церковных произведений также является задача проектирования эстетически организованной среды обитания людей, насыщенной эталонными образцами художественно-культурных ценностей. Для каждого храма древнерусские мастера находили свое единственно верное решение. Умея точно выбрать лучшее место в природном и городском ландшафте, они добивались гармоничного сочетания храма с окружающей средой, что усиливало выразительность храмовых сооружений. Культовое искусство православия потенциально содержит в себе множество социокультурных значений, которые сосуществуют в неразрывной слитности, как, например, это было в Древней Руси: храмы одновременно были культовыми, образовательными, мемориальными, музейными центрами.

Таким образом, в данной статье были представлены основные теоретико-методологические основания исследования культового искусства православия, каждый из которых имеет свою специфику. Богословско-догматический подход помогает выявить глубинный, изначальный смысл культового произведения. Близок к нему философский подход, суть которого заключается в рассмотрении символично-онтологической стороны культового искусства, его способности подвигнуть человека на молитву. Искусствоведческое основание теоретико-методологического анализа культового артефакта берет во внимание аспект качественной артефактности произведения, его соответствия художественной традиции. Психологический подход затрагивает сторону рационально-чувственного воздействия искусства на человека, возможности которого до сих пор до конца не изучены. Культурологические основания исследования культовых произведений заключаются в изучении его семиотико-аксиологических значений для объединения социума в единое целое. Зная и используя специфику каждого из названных подходов, объединяя их для решения какой-либо конкретной задачи, возможно наиболее полно исследовать феномен культового искусства православной культуры.

Литература

1. Бердяев Н.А. Письмо тринадцатое. О культуре // *Философия неравенства. Письма к недругам по социальной философии.* – Париж: YMCA-Press, 1990. – URL: <http://www.vehi.net/berdyayev/neraven/13.html> (дата обращения: 18.03.2012).
2. Библия. Книги Священного Писания Ветхого и Нового Завета. Канонические. В синодальном русском переводе. – М.; СПб.; Минск; Чебоксары; Миккели, 1993. – 996 с.
3. Булгаков С.Н. Свет Невечерний: Созерцания и умозрения. – М.: ООО «Издательство АСТ»; Харьков: Фолио, 2001. – 672 с.
4. Вышеславцев Б.П. Этика преображенного Эроса. – М.: Республика, 1994. – 368 с.
5. Гостев А.А. Образная сфера человека в познании и переживании духовных смыслов. – М.: Институт психологии РАН, 2001. – 85 с. – URL: <http://dusha-orthodox.ru/biblioteka/gostev-a.a>. (дата обращения 19.08.2011).
6. Платон Парменид. – URL: <http://www.theosophy.ru/lib/parmenid.htm>.
7. Снегирев И.М. Взгляд на православное иконописание // *Философия русского религиозного искусства XVI–XX вв.: антология / сост., общ. ред. и предисл. Н.К. Гаврюшина.* – М.: Прогресс, 1993. – 400 с.
8. Тарабукин М.С. Смысл иконы. – М.: Изд-во Православного Братства Святителя Филарета Московского, 1999. – 202 с.

9. Соловьев В.С. Общий смысл искусства // Философия искусства и литературная критика. – М.: Искусство, 1991. – 701 с.
10. Феодор Студит. Письмо преподобного Феодора Студита своему духовному отцу Платону // Преподобный Феодор Студит. Великое оглашение. Ч. II. – М.: Изд-во им. Свт. Игнатия Ставропольского, 2001. – С. 307–311; Творения преподобного Феодора Студита в русском переводе. – Т. I, II. – СПб.: Изд-во С.-Петерб. Духовной Академии. 1907–1908. – URL: <http://nesusvetnarodru.ru/ico/books/feodor.htm> (дата обращения: 13.06.2011).
11. Флоренский П.А. Молельные иконы преподобного Сергия // Избр. тр. по искусству. – М.: Изобразительное искусство, 1996. – 332 с.



УДК 316.7

Е.Л. Зберовская

ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ СИСТЕМЫ

В статье рассматривается понятие «социокультурная система», определяются факторы, влияющие на ее развитие. Как системообразующее основание представлены ценности. Особое место среди них отведено толерантности, которая при определенных условиях является продуктом развития социокультурной диссипативной системы.

Ключевые слова: *социокультурная система, ценности, толерантность, комплиментарность, диссипативность.*

E.L. Zberovskaya

FACTORS OF SOCIO-CULTURAL SYSTEM DEVELOPMENT

The concept «socio-cultural system» is considered, the factors influencing its development are considered in the article. The values are presented as the system forming basis. Special attention is given to the tolerance which under certain conditions is a product of socio-cultural dissipative system development.

Key words: *socio-cultural system, values, tolerance, complementary, dissipativity.*

Системный подход завоевал прочные позиции в современной науке. Его интегративность и полифункциональность обеспечивают универсальность применения в различных областях познания, в т.ч. и в гуманитарных. Изучение общественных систем как определенной культурной целостности стало предметом особого внимания для исследователей в XX – нач. XXI вв. Одной из актуальных проблем в этом плане является изучение факторов, влияющих на становление и генезис социокультурной системы. В предлагаемой статье мы выделим некоторые, определяющие ее развитие.

Понятие «социокультурная система» в научном обиходе является достаточно «молодым». Его постоянное употребление можно отнести к XX веку, когда окончательную научную «прописку» получил принцип системности, сформировались науки культурология и социология, в которых «социокультурная система» становится одним из центральных понятий.

Ключевым в этой проблеме выступает суть понятия «система». Начиная с античной философии, ученые использовали в описании реальности системный подход, не оперируя им как самостоятельной научной категорией. В новое время, с развитием рационалистической линии в науке, в работах И. Канта, Ж. Ж. Руссо, Г. Гегеля и др. системный подход занимает центральное место, выделяются признаки системы. В XX веке дальнейшая дифференциация научного познания выдвинула системный подход на роль интегрирующего в разных областях знания. Он стал важным инструментом междисциплинарного исследования. Эволюция системного подхода достаточно подробно исследуется в современных работах (Ушакова Е.В., Садовский В.Н., Винограй и др.) [1].

Системный подход выявляет элементы и уровни и вместе с тем показывает их неразрывную связь и единство. Системный анализ культуры позволяет выделить ее материальный и духовный компоненты в их

неразрывной связи. В самом общем виде система представляет собой совокупность элементов, их взаимодействие и взаимовлияние, что обеспечивает еще одну важную характеристику системы – ее динамизм и функцию. Б. Малиновский считал, что функциональный подход к изучению культуры является интегральным для историко-культурных и антропологических исследований, поскольку позволяет изучать любую культуру как совокупность элементов и институтов: «во всем многообразии спектра культур, существующих в человеческом обществе, возникают одни и те же институты» [2, с.72–77]. К ним он относил семью, власть, право, религию, искусство и развлечения.

Учитывая вышеприведенную интерпретацию функционалистов, мы полагаем, что функции культуры как системы определяются в ее назначении. Считаем, что основной функцией любой социокультурной системы является удовлетворение духовных потребностей заключающих ее индивидов.

Культурная система тесно связана с системой социальной (не случайно интегрированное понятие «социокультурная система» активно используется в последние десятилетия). Их взаимосвязь рождается в результате влияния, оказываемого обоими компонентами этого понятия. Культура является продуктом деятельности общества и его субъектов, но без усвоения результатов предыдущей деятельности общество не сможет полноценно развиваться. В культуре выражаются отношения человека и природы, человека и общества, человека к человеку.

По мнению П. Гуревича, социальный и культурный циклы развития не всегда могут совпадать. В прошлом социальный цикл был короче культурного, а индивид, появляясь на свет, заставлял и действовал в уже существующей системе культурных ценностей. Таким образом, она обслуживала жизнь многих поколений. В XX веке произошел разрыв культурного и социального циклов, что привело к чередованию на протяжении одной жизни нескольких культурных эпох. Динамика социально-экономического развития обеспечила динамизм и многообразие культур, сосуществование которых усложнило функционирование социальной системы.

Социокультурную систему можно определить как многоуровневую взаимосвязь индивидов в определенном пространственно-временном контексте, обеспечивающую удовлетворение материальных и духовных потребностей, возникающих в процессе их бытия.

Существование многоуровневых связей позволяет оценивать социокультурную систему с позиций теории самоорганизации, получившей развитие во второй половине XX в., в т.ч. в работах российского философа М.С. Кагана [3]. Он определял эволюцию системы как «процесс, детерминированный изнутри». Однако другие исследования (в частности, работы Лумана) показывают, что процесс самоорганизации, получение «порядка из хаоса» определяются не только внутренними, но и внешними воздействиями. И. Пригожин отмечал, что при построении динамической модели сообщества людей, прежде всего, следует помимо определенной внутренней структуры учитывать довольно жестко заданное внешнее окружение, с которым рассматриваемая система обменивается веществом, энергией, информацией [4, с. 275]. Таким образом, развитие социокультурной системы определяется комплексом внутренних и внешних факторов. К первым можно отнести цельность системы, вытекающую из ее структуры и функции, аксиологическую основу, формирующую внутреннее содержание системы, технологический, духовно-религиозный, социально-экономический факторы. Ко вторым – географический, геополитический факторы, влияние миграции, мировые социокультурные и цивилизационные процессы.

Социокультурную систему в целом можно рассматривать как диссипативную, подверженную постоянным изменениям, в большей или меньшей степени открытую. Диссипативность системы во многом отражает ее диалектичность, создает условия для многовариантного развития.

Одной из значимых системных характеристик является целостность. Она понимается как единство и взаимосвязь элементов, обеспечивает их совместное движение. В случае социокультурной системы, вне зависимости от степени ее открытости, целостность определяют ряд факторов: природное пространство, единство языка, прочность горизонтальных и вертикальных связей, охранительные действия власти, степень свободы субъектов системы, сохранение и воспроизводство культурных ценностей. Последнее условие имеет определяющее значение, поскольку воспроизводимые на уровне индивидуального и общественного самосознания ценности обеспечивают действие всех остальных перечисленных условий.

Однако существуют и иные мнения по определению приоритетных начал в развитии системы. Так, А.А. Пелипенко пишет, что основой всеобщей органической связи внутри системы выступает единство принципов смыслообразования, которое определяется когнитивными технологиями оперирования бинарными оппозициями и ментальными структурами, формирующимися на их базе [5, с. 57]. Это суждение, несомненно, заслуживает внимания, особенно применительно к простым сообществам (первобытного мира), где социальные структуры находились в стадии формирования, а осознание

человеком самости пребывало в зачаточном состоянии. Даже в этом состоянии нельзя исключать ценностный фактор из процесса формирования сознания. Только тогда сознание можно представить как явление культуры. Аксиологическая составляющая участвует в смыслообразовании, влияет на когнитивные технологии. Так, трудно представить себе когнитивные практики средневекового человека вне религиозной традиции, на которой базировалось традиционное общество.

Религиозные верования как ценность, определяющую мировоззрение индивида, его духовные устремления, можно многократно оценить на примерах разных социокультурных систем. История одного из коренных народов севера – эвенков – позволяет убедиться в этом. Сохранившиеся у народа вплоть до сегодняшнего дня культы огня, хозяев природы, промысловых животных позволили ему, несмотря на активное проникновение и влияние русских, не менять привычный охотничье-оленоводческий тип хозяйствования. Целостность этнической организации обеспечивает, например, шаманизм, не утративший до сих пор своего культурного и общественного значения. Шаманы выступают не только как носители определенных магических знаний, определяющих их статус и авторитет, но и как хранители сложившегося веками мировоззрения, тесно связавшего эвенка с природным миром.

Роль традиций в поддержании целостности этнокультурного социума можно оценить и обратившись к современным аборигенным сообществам Америки. В исследовании Г.Г. Ершовой подробно рассматривается, как это происходит при помощи служителей культов [6, с. 96–103]. В современной индейской деревне колдун остается самым уважаемым человеком: к его советам и предсказаниям прислушиваются, к нему обязательно приводят важных гостей. Шаманы как хранители традиций оставили специальный обряд инициации, который, как и в древности, длится 180 дней, когда происходит их обучение и посвящение.

Значение целостности этнокультурной системы определяется не только аксиологической составляющей. Мы видим в ней еще одно назначение – структурное. Она призвана показать мир как единую картину, сложившуюся в сознании определенной социальной группы. Структурализм как подход в научном познании возникает у исследователей разных этнокультурных сообществ. Взаимосвязь структуры и единства отмечал в своих работах К. Леви-Строс, на важность познания факта как части целого указывал сторонник функционального метода Б. Малиновский. Целостность как структура просматривается в практических работах по изучению мировоззрения отдельных этнических групп [7].

Таким образом, целостность как системная характеристика социокультурных систем определяется прежде всего как духовное единство, определяющее своеобразие системы.

Очевидно, что каждая социокультурная система аксиологически индивидуальна. В этом плане можно солидаризироваться с выводом М.С. Кагана, что весь этот набор ценностей специфичен для современного этапа истории европейской культуры – он был неведом, например, культуре русского Средневековья и он совершенно чужд современной мусульманской культуре [8]. Вместе с тем важным является определение роли ценностей и традиций как элементов любой культурной системы.

Значение ценностей как образующего социокультурную систему фактора можно проследить на примере российского немецкого этноса. Появление немецких колоний на Волге в середине XVIII в. было исходным пунктом в создании новой социокультурной и этнокультурной системы – российские немцы. Изначально ее нельзя было назвать «открытой», поскольку переселенцы стремились сохранить свои религиозные традиции, праздники, язык, одежду, тип жилища, обряды и т.д. И это им почти полтора столетия в значительной степени удавалось делать, несмотря на изменения и влияние инокультурной среды. Локализация немецких переселенцев, как правило, проходила по конфессиональному признаку: католики, лютеране, меннониты. Описываемые Я.Е. Дитцем немецкие колонии еще в начале XX в. во многом сохраняли черты традиционного общества: абсолютная власть отца над домочадцами, чрезвычайная религиозность, беспрекословное подчинение начальству, аграрный тип хозяйства и др. [9]. Проведение сватовства и свадебных обрядов, устройство престольных праздников (кирмесов), встреча Нового года передавались в поколениях. Очевидно, что традиции цементировали сложившуюся социокультурную систему.

Внешними факторами, воздействующими на немецкое переселенческое сообщество, были: непривычная природная среда (прежде всего суровая для колонистов снежная зима), кочевники, периодически совершавшие набеги на поселения, местная власть, администрировавшая колонии. Результатом воздействия внешних условий стало появление этнокультурного образования – российские немцы, про которых Я.Е. Дитц писал: «колонист не немец (в западноевропейском смысле), однако и не русский» [9, с. 377]. Внешние факторы поддерживали диссипативность российского немецкого социума, но полностью не разрушали его.

Определяющим условием для существования немецкого этнокультурного сообщества в России стали миграции. Основные «волны» массовых переселений приходятся на конец XIX – нач. XX вв., нач. 1940-х гг., конец 1980-х – 2000-е гг. В результате добровольных и принудительных миграций немецкая этническая группа в сер. XX в. оказалась расселенной в новом социокультурном пространстве Сибири и Средней Азии. Однако и в новых условиях воссоздание немецкой этнокультурной среды происходило за счет поддержания традиций. А.И. Савин отмечает, что даже в условиях политики секуляризации, активно осуществлявшейся большевиками в 1920–1930-е гг., немецкое крестьянство в Сибири предприняло попытку сохранить свои верования и традиции, обеспечить их восприятие и усвоение молодежью [10, с. 73]. Несмотря на репрессии, немецкие религиозные общины Западной Сибири продолжали активную деятельность по религиозному внешкольному воспитанию детей.

Сохранение религиозных традиций, вопреки политике советской власти по их ликвидации, прослеживается в самые трудные для этноса 1940–1950-е годы – депортации и пребывания в условиях спецпоселения. Несмотря на дисперсное расселение, ссыльные немцы постепенно находили возможности этнической консолидации, собираясь для отправления богослужения в нелегальных молитвенных домах. Как сообщал уполномоченный Совета по делам религиозных культов в Красноярском крае, только в Березовском и Краснотуранском районах тайно действовали четыре таких дома, объединяющих от 15 до 25 верующих [11]. Несомненно, сталинская депортация нанесла сокрушительный удар по сложившейся этнокультурной системе российских немцев, после которой воссоздание прежней социокультурной целостности было невозможно. Однако поиски внутренней консолидации в условиях утраты своей природной территории проживания (Поволжья, Прибалтики, Украины) представители этноса осуществляли на путях возрождения религиозных, а затем и народных традиций.

Т.Б. Смирнова, основываясь на собранных в полевых экспедициях 1990–2000-х гг. материалах, определяет, что у сибирских немцев в условиях инокультурного окружения происходила консервация архаичных элементов культуры, которые со временем утверждаются как этнические символы [12]. Наиболее отчетливо эти тенденции проявляются в свадебной, похоронной обрядности и календарных праздниках зимнего цикла.

Таким образом, история российских немцев показывает, что традиции как системообразующий фактор могут длительное время сохранять для этноса роль связующего элемента, консервирующего систему и придающего ей устойчивость.

Несомненно, ценности являются консервативным основанием в социокультурной системе. Однако и оно способно испытывать бифуркационное напряжение, которое может привести, например, к появлению новых ценностных установок или модернизации уже существующих. В любом случае эти изменения происходят из-за явлений внутренней самоорганизации системы и внешних воздействий на нее.

Появление и развитие новых социально-экономических отношений в европейском обществе в раннее новое время как явление внутренней самоорганизации привело к возникновению новых ценностей – свободы и накопительства. Фраза Б. Франклина «время-деньги» становится лейтмотивом обновляющейся западноевропейской системы. Хотя новые ценности еще долго сосуществуют с прежней ценностной системой, в основе которой находятся Бог и земля.

Модернизация существующих установок может происходить под влиянием инокультурного окружения. Так, история христианизации аборигенов русского Севера представляет примеры возникновения религиозного синкретизма, когда аборигены-язычники под воздействием русских переселенцев и миссионеров включали в свой пантеон богов и русских святых [13]. Особо почитаемым у коренного населения стал образ Св.Николая – Чудотворца. История христианизации енисейского Севера содержит проявления не только двоеверия, но и троеверия, когда наряду с русскими святыми в пантеон могли быть включены «соседские» боги. Однако добровольное или принудительное (христианизация) заимствование не исключало существования собственных культов природы, огня, животных. Таким образом, внешнее воздействие модернизировало, но принципиально не меняло основные ценностные установки, выражавшие отношения человека к миру.

Особым социокультурным феноменом является формирование толерантности как ценности социума. Как форма межэтнического взаимодействия толерантные отношения возникают в разных историко-культурных системах, но как осознанная потребность, ценность индивидуумов и социума в целом – появляются в современном обществе. Исследуя философско-антропологические основания толерантности, В.М. Золотухин пишет, что «осознание толерантности зависит от ментальной идентичности нации, народа или государства, от их готовности к ее восприятию и воспроизводству» [14, с. 23]. Мы считаем, что она является продуктом духовного генезиса социокультурной системы, в котором развиты комплиментарные

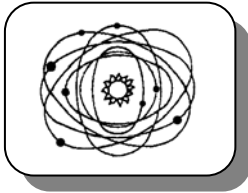
начала. По мнению М.Б. Абсалямова, комплиментарность следует понимать как самодетерминированную внутреннюю особенность человека культуры (ценности и ценностные ориентации, мышление, сознание, воля, деятельность и т.д.), его предрасположенность к толерантному диалогу [15, с. 327]. Примером генезиса может служить полиэтничная социокультурная система Сибири, сформировавшаяся под воздействием постоянных добровольных и принудительных миграций, поддерживавших диссипативное состояние системы [16].

Может ли толерантность выступать как ценность, стабилизирующая функционирование системы? По мнению В.М. Золотухина, толерантность, так же как и агрессивность, может быть направлена на сохранение общества, но бесконтрольная агрессия, равно как и неограниченная терпимость, приводит его к самоуничтожению [14, с.21]. На наш взгляд, толерантность способствует большей «открытости» системы, но не приводит к ее устойчивости. Условием существования толерантности как ценности системы является ее осознание как потребности всеми субъектами культурного диалога, наличие у них комплементарного поведения.

Таким образом, ценности являются базовым основанием для существования социокультурной системы. Диссипативность системы определяет его консервативную роль, но и влияет на генезис ценностных установок, приводя их в соответствие с новыми социокультурными реалиями.

Литература

1. Ушакова Е.В. Системная философия и системно-философская научная картины мира на рубеже третьего тысячелетия. Ч. 1. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 1998. – 264 с.; *Винограй Э.Г.* Методологический проект развития системной философии. – Новосибирск, 1996. – 66 с.
2. *Малиновский Б.* Избранное: динамика культуры: пер. с англ. – М.: РОССПЭН, 2004. – 959 с.
3. *Каган М.С.* Философия культуры. – СПб., 1996. – 415 с.
4. *Николис Г., Пригожин И.* Познание сложного. – М.: Мир, 1990. – 344 с.
5. *Пелипенко А.А.* К проблеме межсистемных переходов в культуре // *Цивилизации*. Вып.8. Социокультурные процессы в переходные и кризисные эпохи / отв. ред. А.О. Чубарьян. – 2008. – 276 с.
6. *Ершова Г.Г.* Древняя Америка: полет во времени и пространстве. Мезоамерика. – М.: Культурный центр «Новый Акрополь», 2007. – 392 с.
7. Например, *Прищепа Е.В.* Мифологические и магические представления чалдонов Хакасско-Минусинского края. – 2-е изд. – Красноярск, 2011. – 200 с.; *Андюсеев Б.Е.* Традиционное сознание крестьян-старожилов Приенисейского края 60-х гг. XVIII – 90-х XIX вв.: опыт реконструкции. – Красноярск: РИО КГПУ, 2004. – 264 с.
8. *Каган М.С.* Философская теория ценности. – СПб., 1997. – 205 с.
9. *Дитц Я.Е.* История поволжских немцев-колонистов. – 3-е изд. – М.: Готика, 2000. – 496 с.
10. *Савин А.И.* Религиозная жизнь немцев Сибири в 1920-е гг. // *Толерантность и взаимодействие в переходных обществах*. – Новосибирск: Изд-во Ин-та истории СО РАН, 2003. – 120 с.
11. ГАКК. Ф.Р. 2384. Оп.1. Д. 105. Л. 2.
12. *Смирнова Т.Б.* Немецкое население Западной Сибири в конце XIX – начале XXI вв.: формирование и развитие диаспорной группы: автореф. дис. ... д-ра ист. наук. – Омск, 2009. – 35 с.
13. *Аблажей А.М., Стороженко А.А.* Формирование традиций толерантного взаимодействия в процессе межконфессиональных контактов (на материале истории христианизации аборигенов Обского Севера) // *Толерантность и взаимодействие в переходных обществах*. – Новосибирск: Изд-во Ин-та ист. СО РАН, 2003. – С. 3–6.
14. *Золотухин В.М.* Толерантность как проблема философской антропологии: автореф. дис. д-ра философ. наук. – Екатеринбург, 2006. – 44 с.
15. *Абсалямов М.Б.* Сибирь: бытие и время. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2008. – 334 с.
16. *Зберовская Е.Л.* Комплиментарность как важнейшая характеристика полиэтничной среды сибирской культуры // *Вестник КрасГАУ*. – 2010. – Вып. 5. – С. 173–178.



УДК 124

М.В. Пугацкий

О ДИАЛЕКТИКЕ С. КЬЕРКЕГОРА

В статье рассмотрены базовые принципы кьеркегоровской диалектики, выявлено духовно-практическое значение учения об экзистенциальной диалектике для существования и самопознания человека.

Ключевые слова: диалектика, экзистенция, этика, эстетика, религия.

M.V. Pugatskiy

S. KIERKEGAARD'S DIALECTICS

The basic principles of S. Kierkegaard's dialectics are considered in the article. The existential dialectics doctrine moral and practical meaning for individual's existence and self-cognition is determined.

Key words: dialectics, existence, ethics, aesthetics, religion.

Целью настоящей работы является выявление в философии С. Кьеркегора основных модусов человеческого существования, составляющих в совокупности цельность человека как личности. **Задачами** настоящей работы являются рассмотрение базовых принципов кьеркегоровской диалектики, выявление духовно-практического значения учения об экзистенциальной диалектике для существования и самопознания человека.

Философская модель пограничных состояний Серена Кьеркегора во многом питалась критической иронией против абсолютного рационализма философии Гегеля и спекулятивной философии вообще. П.П. Гайденко называет кьеркегоровскую философию философским романом, романом идей, до сих пор никем не превзойденным, где борьба идей приобретает более чистую форму [см. 1, с. 83]. Если романтики цель существования человека, его деятельную сущность видели в том, чтобы верить, играть и умереть героически, то Кьеркегор – в том, чтобы анализировать, иронизировать и умереть в отчаянии [см. 2, с. 156].

В отличие от Гегеля, Кьеркегор вновь разделил мышление и бытие, но по-иному, нежели рационально-логическое основание, придав им особое экзистенциальное содержание, точнее, определив это содержание в над- и межсодержательном экзистенциально-онтологическом поле. Надсодержательное, т.е. обусловившее форму мышления и бытия, выражается в понятиях Духа как субъективного восприятия человеком действительности и Существования как жизни человека в модусе “здесь-и-сейчас”. Дух и Существование объединяются в “Я”, являющемся связующим звеном между мышлением и бытием человека, т.е. их межсодержательным пространством.

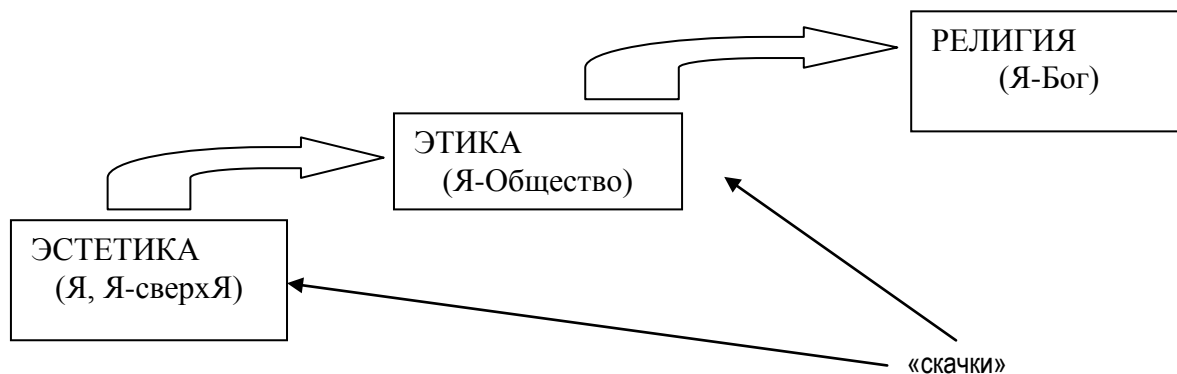
Под “эстетикой”, которая выступает содержанием эстетической стадии существования человека, Кьеркегор понимает модель внутреннего мира человека, его деятельной сущности, лишенной какого-либо посредника в разговоре человека с самим собой и Богом (Абсолютом). Человек чувственно видит в себе красоту мира и непосредственно через мир видит себя в нем прекрасным. Здесь пограничное состояние человека, по Кьеркегору, – быть трагическим героем.

“Этика”, выступающая содержанием этической стадии существования, представляется общественными отношениями в оценках моральной “картины мира”, включая самого человека. “Этика” – это разговор человека с Обществом. Именно на этой стадии человек “обнажается”, становится доступным обществу, вследствие чего – победителем или побежденным, уродливым или приятным, преступным или законопослушным. Пограничное состояние человека на этой стадии – быть этическим героем.

“Религия” как содержание высшей стадии существования в философии Кьеркегора стоит над “эстетикой” и “этикой” и представляет собой по содержанию диалог человека с Абсолютом (Богом). Причем, по мне-

нию Кьеркегора, доказывать, что с человеком разговаривает именно Бог, не нужно, так же, как нет необходимости доказывать действия Наполеона – «...его имя уже названо» [3, с. 166].

Человек переходит от одной стадии своего существования к другой через скачок, который всегда сопровождается болью, страхом, неуверенностью, страданиями, отчаянием. Д.А. Лунгина по этому поводу пишет, что «...переживанием ужаса человек хотя бы на секунду замещает дьявольскую пустоту мира, ни к чему своего отношения, смертную скуку. Ужас возвращает его обратно к существующему. Сомнение, или интерес, «бытие-между», является другой повседневностью, обозначающей промежуточное положение человека между бытием и ничто...» [4, с. 162]. Этот переход как экзистенциальный скачок от одного типа пограничных состояний к другому типу можно изобразить следующим образом:



Показанная выше трехстадийная переходность постоянно повторяется в период человеческой жизни, но каждый раз в измененном, обновленном качестве. Ядро личности с каждым таким циклом: «эстетическая стадия – этическая стадия – религиозная стадия» – укрепляется, становится менее уязвимым. Благодаря экзистенциальному отношению к абсурдности и парадоксальности смены стадий и одновременного синтеза-накопления содержания пограничных состояний в человеческом «Я» человек становится эксплицитным и адаптированным по отношению к истинному «здесь-бытию».

Несомненно, экзистенциальная диалектика была выстроена Кьеркегором на основе личного опыта. Жизнь С. Кьеркегора была достаточно драматичной: будучи помолвленным с Региной Ольсман, он впоследствии отказался вступить с ней в брак, на своем примере продемонстрировав пограничное состояние человека и сопровождающий его парализующий страх перед переходом от «эстетического» к «этическому» – от внутренней любви к любви внешней, социально легитимированной. Эта трагедия довела философа до физического истощения и привела к нелепой и ранней смерти.

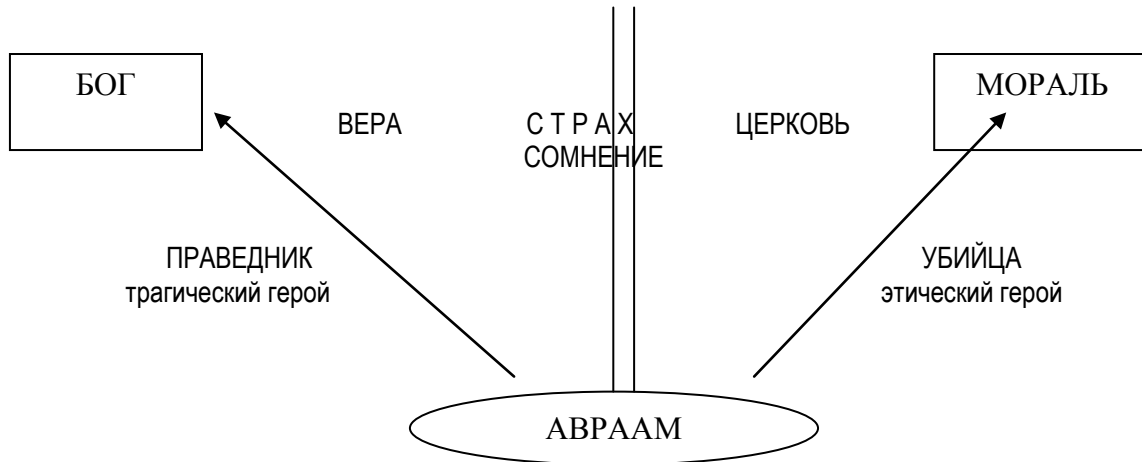
В основе экзистенциально-философского моделирования пограничных состояний Кьеркегора лежали библейские предания, легенды. Одна из них – об Аврааме и Исааке – рассказывает о переживаниях престарелого Авраама, которому Богом было велено отвести сына своего Исаака на гору Мориа для принесения в жертву, чтобы показать свою преданность Богу и самозабвенную веру. Более трех суток шел Авраам с ужасной мыслью о том, что он должен будет убить родного сына для доказательства своей праведности. Это состояние Авраама в дискурсе «пограничного» можно обозначить как «эстетическую фрустрацию», когда светлая праведность граничит с сильным чувством вины, разочарования и сомнения накануне перехода в этическое (социальное) поле.

При этом ни один священник не сможет проникнуть в эстетические переживания человека в пограничной ситуации разговора с Богом – это сугубо приватная, внутренняя, духовная беседа, разглашение которой означало бы в данном случае предательство и слабодушие, сделало бы невозможным воплощение воли Бога в волеизъявлении человека. Священник, проповедующий одну из библейских заповедей «не убий», заклеил бы Авраама, расскажи тот ему о божественном откровении, как убийцу, достойного социальной и небесной, потусторонней казни. И эту абсурдную ситуацию невозможно разрешить священнику, с ней может справиться только сам Авраам. Где выход?

Аврааму для существования в гармонии с самим собой, с Богом и с обществом необходимо обозначить границы своего существования, отказавшись от того, что создает препоны на жизненном пути в виде неразрешенных внутренних противоречий, другими словами, ему необходимо признать отрицание и от этого определить свою сущность в делании. Признать, что если он убьет своего сына, он не будет праведником, а станет убийцей. При этом никакая редукция эстетического не в состоянии изменить «авраамовский» парадокс – только полный отказ от эстетического праведника и переход к этическому не-убийце, т.е. скачок от

«размытости» бытия к его предельной (пограничной) оформленности.

“На этой вершине стоит Авраам. Последняя стадия, которую он теряет из виду, – это бесконечное самоотречение. Он поистине идет дальше и приходит к вере; ибо все эти карикатуры на веру, жалобная, тепловатая вялость, полагающая, что нет никакой необходимости, что не стоит печалиться до времени; эта жалкая надежда, говорящая: как знать, что произойдет, это все-таки возможно, – все эти карикатуры принадлежат ничтожности жизни, и они уже были бесконечно презираемы БЕСКОНЕЧНЫМ САМООТРЕЧЕНИЕМ” [5, с. 37]. Но помимо самоотречения, Аврааму помогает сохранить полную уверенность в обретении сына Исаака “сила абсурда”.



Можно привести более современные примеры человеческого опыта, позволяющие говорить о практической применимости кьеркегорского экзистенциального решения проблем бытия человека, проявления его деятельной сущности.

Что нужно было сделать 30-летнему С. Есенину, когда усомнившийся в правильности и полезности советской власти, в неприятии зарубежного менталитета, со всеми порвавший практически все отношения и ушедший в алкогольные запои, он оказался на грани безумия?

... Друг мой, друг мой,
Я очень и очень болен.
Сам не знаю, откуда взялась эта боль.
То ли ветер свистит
Над пустым и безлюдным полем,
То ль как рощу в сентябрь,
Осыпает мозги алкоголь.
(С. Есенин, 14 ноября 1925) [6, с. 341].

Есенину нужно было бы признать, убегая от саморазрушения, что он великий русский поэт, и отказаться проецировать в свою сущность окружающее безрассудство, эгоистическое мракобесие, коллективизм, основанный на воинствующем антииндивидуализме, т.е. те элементы негативной тотальности (государственного тоталитаризма того времени), которые ведут к разрушению человеческой границы.

В концепции пограничных состояний Кьеркегора вопрос о границе невинности и греха в деятельной сущности человека потребовал различить первый грех и грех первородный. Состояние невинности не может существовать без состояния греха так же, как день без ночи. Следовательно, изначально, еще до вкушения Адамом известного плода “познания добра и зла”, грех существовал в роде, т.е. в некоем бытийном пространстве, лишенном человеческого естества, не искушенного греховностью. Будучи в состоянии невинности, Адам знал о том, что, вкусив запретный плод, он совершит грехопадение, вкусил его и тем самым перевел грех первородный в грех первый – “адамовый грех”. С этого момента деятельная сущность Адама узнала, что такое добро, а вместе с добром – и зло. При этом Адама искусил, по мнению Кьеркегора, не змей через Еву, Адам искусился сам, перешагнув свою эстетическую стадию через страх, войдя в этическую стадию и устыдившись Евы – жены своей. Адам вышел за «границу», определенную для него Богом, и оказался в пограничном состоянии.

Показательно, что стыд как предтеча пограничного состояния в данном случае стал явленным только в обществе – в отношениях между Адамом и Евой, которые сразу прикрыли свою наготу. Страх определяется здесь, с одной стороны, как антипатическая симпатия (тревожит плод познания), а с другой – как симпатическая антипатия (манит запретный плод). Еще не согрешив, человек уже может столкнуться с томительным беспокойством, страхом, тревогой, не находящими своего источника во внешней действительности. Другими словами, еще не осознавая границы, человек уже чувствует свою ограниченность. «...Самый тяжкий смертный грех есть познание, к которому так жадно стремится наш разум. Оттого-то Кьеркегард так рвался к Абсурду и предостерегал от притязаний этического <...>. От плодов добра и зла человек обессилел и потерял способность видеть в своем бессилии несчастье, потерял желание бороться с ним...» [7, с. 95].

Кьеркегор не согласен с мнением Сократа о том, что человек не знает, не ведает, когда грешит, что он именно грешит: грешить – значит не знать. Эллинская интеллектуальность была слишком счастливой и наивной, но категорический императив разума перечеркивает сам собою безгрешие: нет ведения о грехе, значит, нет ведения и о безгрешности. У Сократа отсутствует диалектическая категория, позволяющая зафиксировать переход от понимания к действию, например от понимания праведности к праведному действию.

Главная проблема философии Кьеркегора – поиск истинного Духа, истинного «Я» человека. Это «Я» оказывается либо в необходимости, т.е. в «здесь-неизбежности», либо в возможности, т.е. в «там-будущем». Такое пограничное состояние называется Кьеркегором отчаянием, или, что то же самое, грехом: «Грешат, когда перед Богом (for Gud) или же с идеей Бога, отчаявшись, не желают быть собою или же желают быть таковыми. Таким образом, грех – это либо слабость, либо вызов, доведенные до высшей мощи...» [8, с. 305].

Достаточно вспомнить гоголевского Манилова, который грезил о мосте до Петербурга, но мало думал о настоящем, т.е. жил только возможностью, или Чичикова, живущего настоящими сделками с мертвыми душами и не замечающего своей духовной смерти. «Мертвыми» явились при жизни сами герои гоголевских «Мертвых душ». Персонажи «Мертвых душ», как греческие статуи, бессмертны и всем понятны, они отражают «болезнь к смерти» самого Н. Гоголя, который в письме к матери 19 августа 1842 года пишет: «Молитвы дел, а не молитвы слов требует от нас Иисус... Скажите ему (страждущему бедняку. – Авт.) прежде всего: он должен благословить свою бедность и несчастья» [9, с. 139]. Человек переступает здесь границу жизни, которая заключена в Абсолюте, еще при жизни.

Что же представляет собой процесс умирания «при жизни»? Такой процесс умирания назван Кьеркегором «болезнью к смерти». Как христианин, этот философ не верит в смерть вообще, т.е. в конец всего сущего, в невоскрешение: «Для христианина даже смерть не выступает «смертельной болезнью», а уж тем более не выступает таким все, что вытекает из временных страданий» [8, с. 253]. Кьеркегор пишет о смерти человека еще при его земной жизни, когда тело здесь, а дух человека где-то вне тела, и примирения противоречий в человеке не найдено. Человек и его дух – это одно и то же, это «Я», которое представляет собой явление внутренней ориентации такого отношения, которое возвращается в самого себя. Состояние человека – это пограничное состояние синтеза бытия и мышления, этической и эстетической стадий через Дух. Чтобы меньше «болеть к смерти», нужно меньше совершать греховных поступков, т.е. выходить за границы, определяемые Абсолютом. Необходимо, чтобы деятельная сущность человека заключалась в стремлении к избежанию всякого греха. Но в чем смысл постоянной человеческой борьбы с греховностью? Когда ждать итога, т.е. встречи с границей?

Кьеркегоровская модель пограничных состояний человека может быть соотнесена с онтологической феноменологией, где речь идет о трех модусах человеческого существования, описанных Мартином Хайдеггером в работе «Бытие и время»: пребывание, исхождение, возвращение. На этапе пребывания человек находится уже в бытии, но не явлен окружающим – затихший и молчаливый, «немой» и созерцающий. Когда человек является окружающему, он ИСХОДИТ, т.е. экстативуется вовне самого себя (экс-систенция, экстаз). Но выйти за пределы своего «Я» человек не может, поскольку любая вещь имеет определенность, а любая определенность подразумевает границы. Поэтому, «экстативуясь», человек лишь «скользит» по вещам, в том числе и по другим людям, общаясь с ними, проявляя любопытство, служащее катализатором человеческого познания «картины мира», так как истинный мир все равно останется непознанным – сущность вещи останется нераскрытой, границы определенности не будут преодолены, человек будет всегда находиться в пограничном состоянии.

Такие модусы человеческого существования, как «болтовня» и «любопытство», обуславливают бессмысленность существования, фундируемую на словесном декоре, украшательстве, науках, построенных самим человеком, предикативной логике, также весьма ограниченной за счет ограниченности человеческого познания планированием, математическими или иными научными формулами, эталонными (рамочными)

опытами. Следовательно, как утверждает Хайдеггер, смысла в обыденной жизни нет. В повседневности можно усмотреть обреченность, но в этой повседневности, в “здесь-и-сейчас”, и есть истина. Этой истиной и является состояние границы. “Болтовня, любопытство и двусмысленность характеризуют тот способ, каким “здесь-бытие” повседневно есть свое “здесь”, раскрытость бытия в мире. Эти черты не наличествуют в “здесь-бытии” как экзистенциальные определенности, они составляют его бытие. В них и в их сообразной с мерой бытия взаимосвязи обнажается основной способ бытия повседневности” [10, с. 40]. Поэтому человек в модусе подлинного существования ВОЗВРАЩАЕТСЯ в свое первоначальное состояние ПРЕБЫВАНИЯ, чтобы тело, дух, душа, бытие слились воедино и чтобы человек получил через бытие-перед-лицом-смерти свою истинную жизнь и ее смысл.

В этом движении: Пребывание \rightleftharpoons Исхождение \rightleftharpoons Возвращение – можно, таким образом, усмотреть смысл человеческого бытия только в “здесь-и-сейчас”, т.е. в каждом миге мысли, движения, поступка и прочих настоящих онтологических актов человека, составляющих его деятельную сущность.

Таким образом, кьеркегоровская философия может быть прояснена с помощью концепции человеческого бытия, изложенной М. Хайдеггером: человек найдет самого себя и избавится от греха только тогда, когда вернется в свое первоначальное бытие, но до тех пор, пока человек будет рефлексировать в отношении своего «Я» со стороны другого своего «Я» во времени и в пространстве, все его гносеологические действия не дойдут при жизни до состояния завершенности – циклы «этическая стадия – эстетическая стадия – религиозная стадия», о которых написано выше, будут постоянно повторяться в жизни человека, а последний в одно время будет СЧИТАТЬ СЕБЯ тождественным своему Я, а в другое – БУДЕТ ИСКАТЬ это Я, считая его утраченным, а себя соответственно – ОБРЕЧЕННЫМ. Пограничное состояние «болезни к смерти» означает «не мочь умереть», как если бы в агонии умирающий боролся со смертью и не мог умереть. Причем жизнь здесь не оставляет никакой надежды, и эта безнадежность есть отсутствие последней надежды, т.е. отсутствие смерти, так как существо смерти человек узнает исключительно в процессе СВОЕГО непосредственного УМИРАНИЯ, в момент “хайдеггеровского” ВОЗВРАЩЕНИЯ. Человек опять пребывает около, но не внутри границы, в пограничном состоянии.

Экзистенциальная диалектика пограничных состояний С. Кьеркегора может быть раскрыта с помощью интерпретации драмы Софокла “Царь Эдип”, сюжет которой хорошо известен, в том числе и в связи с понятием «эдипова комплекса» в психоанализе З. Фрейда. Речь идет о том, как предсказания смерти отца от руки сына и брака сына с матерью удаляют волею отца малолетнего Эдипа из родного дома в Фивах, приводят к пастуху, убийству человека, которым стал его отец – Лаия, и инцесту с матерью – Иокастой. Эдип становится отцом детей, которые в то же время являются его братьями по материнской линии. Узнав об этом отцеубийстве и инцесте, Эдип вспоминает предсказания дельфийского оракула и понимает, что подобно тому, как сбросил он сфинкса в пропасть, он низвергнул себя в ту бездну, которую породила вся его жизнь в его душе. Все действия Эдип осуществлял осознанно: убил на дороге человека, чтобы постоять за свою честь, женился на фиванской царице, чтобы стать царем. Он постоял за свою честь и стал фиванским царем, но действовал он в эмпирическом хаосе бытия, где нет закономерностей. Эдип думал, что в его жизни все определено, но оказалось совсем иначе – отцеубийца и брат своих детей. Вся эта благая, на первый взгляд, осознанная деятельность привела Эдипа к трагедии – он осознал пагубность своей прежней жизни и выколол свои глаза булавкой с платья самоубившейся матери – Иокасты.

“...О сыны земли фиванской! Вот, глядите – вот Эдип,
Он, загадки разгадавший, он, прославленнейший царь;
Кто судьбе его из граждан не завидовал тогда?
А теперь он в бездну горя ввергнут тою же судьбой.
Жди же, смертный, в каждой жизни завершающего дня;
Не считай счастливым мужа под улыбкой божества
Раньше, чем стопой безбольной рубежа коснется он”.
[11, с. 58].

В данном случае жизнь Эдипа, описанная Софоклом, свидетельствует о прижизненно завершенном для человека кьеркегоровском цикле перехода эстетической, этической и религиозной стадий и начале нового прижизненного цикла, поскольку Эдип отказался видеть прежний мир, но остался в земной жизни, т.е. продолжил земное существование. Однако пережитый Эдипом опыт еще не гарантирует отсутствие страха, отчаяния, душевного томления в будущем: ставшее осознанной определенностью не может исключить неопределенную осознанность до тех пор, пока кьеркегоровский прижизненный цикл не будет завершен. И так далее, до истинного Возвращения в Пребывание-в-Здесь-и-Сейчас как единственно возможное подлинное состояние человеческого существования.

Только глубокое знание пограничных состояний человеческой души показало Кьеркегору путь движения к намеченной цели – доказать бессилие традиционной “логичной” философии относительно разъяснения правил, которыми человек в процессе земной жизни должен руководствоваться, доказать право на существование нетрадиционной, “алогичной” философии – экзистенциальной диалектики. “Надо быть очень наивным, чтобы решиться прибегать к шуму и крику. Будто судьба человека изменится от того! Нет, лучше уж примириться с ней, взять ее, какова она есть, не мудрствуя лукаво...” [12, с. 31].

Но достаточно ли одной модели экзистенциальной диалектики для того, чтобы понять деятельную сущность человека в его пограничных состояниях? Или есть только единственный выход – следуя ее парадигме, примириться со своей судьбой? А если судьба является негодной, безобразной и негуманной, если она посредством других людей и обстоятельств желает сделать из человека примитивное орудие, средство для достижения чужих интересов? Тогда смирение станет адом, а экзистенция – временным пристанищем человеческих скорбей в “царстве Аида”.

В качестве репрезентативного примера инициации пограничных состояний как формы подлинного существования можно рассмотреть следующее.

В фашистских концентрационных лагерях полотенца были неизвестной роскошью, в бараках кишмя кишели паразиты, ни у кого не было места для своих личных вещей. Большинство заключенных имели мешок, сшитый из лоскутов, где они держали кое-какое белье, кусок бечевки, несколько листов бумаги, тщательно сохраняемую щепотку табака или, возможно, сэкономленный остаток хлеба. Зброшенные в недружественный мир люди отчаянно пытались достичь каких-то целей (трудиться, бежать из лагеря, поддерживать в себе обыкновенную биологическую жизнь и прочее). Но релевантность этих людей безжалостно уничтожалась смертью. Можно попытаться не думать о своем конце и жить в приспособлении к обстоятельствам, однако это придаст жизни качество неподлинности, неаутентичности. Единственный способ быть честным с самим собой – постоянно осознавать неизбежность собственной смерти. Но такое осознание не должно сопровождаться чувством бессмысленности и абсурдности жизни и отчаянными попытками найти все-таки смысл. Вместо интеллектуального построения осмысленной цели жизни процесс поиска подвигает к эмпирическому схватыванию философского и духовного пути бытия в мире, принимающего жизнь такой, какая она есть. Необходимо ощущать радость от самого факта существования, активно участвовать в самом процессе жизни, испытывать ко всему живой и радостный интерес, никогда не задаваясь вопросом, есть ли в жизни смысл. Необходимо научиться преобразовывать проблемные ситуации, видеть ценность своего делания в настоящий момент времени, а не в том, что было или будет.

Экзистенциально-философская модель пограничных состояний Серена Кьеркегора имеет ценностное значение для преодоления перинатальных, ставящих человека на грань жизни и смерти онтологических и гносеологических абсурдов. Но источник жизни человека, его деятельной сущности – не только страсти, не только Бог, не только страх и страдания, не только осознание неизбежности смерти. В решении своих проблем человек не должен полагаться исключительно на свои силы, он может и должен обращаться за помощью к близким, окружающим его людям, к обществу, к государству. Поэтому задача философского моделирования пограничных состояний человека – создание такого жизненного уклада социального бытия, который способствовал бы улучшению образа жизни людей, предоставлению к их жизненному выбору не только иррациональных средств существования, но и укрепление рационального фундамента – абстрактного мышления, четкой логики и многообразного социального опыта, который нельзя передать непосредственно, но допустимо транслировать с помощью определенных средств, вырабатываемых и сохраняемых в самом фундаменте духовной культуры той или иной эпохи.

Литература

1. *Гайденок П.П.* Трагедия эстетизма. Опыт характеристики мирозерцания Серена Кьеркегора. – М., 1970.
2. *Маколкин А.* Опыт прочтения Кьеркегора в России и в Советском Союзе: от Льва Шестова до Пиамы Гайденок // Вопросы философии. – 2004. – № 1.
3. *Кьеркегор С.* Философские крохи или Крупицы мудрости Йоханнеса Климакуса. Глава 3. Абсолютный парадокс (метафизический каприз) // Вопросы философии. – 2004. – № 1.
4. *Лунгина Д.А.* Философские крохи. С.Кьеркегор. Предисловие к публикации // Вопросы философии. – 2004. – № 1.
5. *Кьеркегор С.* Страх и трепет. – М.: Республика, 1993.
6. *Есенин С.А.* Черный человек // Я, Есенин Сергей: поэзия и проза. – М.: ЭКСМО-Пресс, 1999.

7. *Шестов Л.* Киркегард и экзистенциальная философия (Глас вопиющего в пустыне). – М.: Прогресс-Гнозис, 1992.
8. *Кьеркегор С.* Болезнь к смерти // Страх и трепет. – М.: Республика, 1993.
9. *Чиж В.Ф.* Болезнь Н.В. Гоголя. – М.: Республика, 2001.
10. *Мартин Хайдеггер.* Бытие и время. – М.: Гнозис, 1993.
11. *Софокл.* Царь Эдип // Драмы. – М.: Наука, 1990.
12. *Кьеркегор С.* Наслаждение и долг. – Ростов-н/Д: Феникс, 1998.





ПРОБЛЕМЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 543.001.3

Л.П. Поддубных

ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ В АГРАРНЫХ ВУЗАХ

В статье рассмотрено влияние аналитической химии на формирование общекультурных и профессиональных компетенций выпускников аграрного университета. Обсуждается проблема подготовки квалифицированных кадров для производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Предложен новый методический подход к преподаванию дисциплины, включающий общехимическую подготовку, научно-исследовательскую работу, выбор направлений и методов анализа в соответствии с профилем вуза.

Ключевые слова: аналитическая химия, преподавание, аграрный университет, выпускники, специализация, знания.

L.P. Poddubnykh

PROBLEMS OF THE ANALYTICAL CHEMISTRY COURSE TEACHING IN AGRARIAN UNIVERSITIES

The influence of the analytical chemistry course on the formation of agrarian university graduates' general culture and professional competencies is considered in the article. The problem of training qualified personnel for agricultural products production and processing is revealed. The new methodological approach to the subject teaching including general chemistry training, scientific research, the choice of analysis directions and methods in accordance with the university specialization is suggested.

Key words: analytical chemistry, teaching, Agrarian University, graduates, specialization, knowledge.

Без надежной системы осуществления химических анализов и контроля химического состава невозможно развитие науки и производства в любом государстве. Это, конечно, относится и к сельскому хозяйству. Урожай сельскохозяйственных культур зависит от того, как налажена агрономическая служба. Качество почвы, правильное использование удобрений и пестицидов и, в конечном итоге, качество сельскохозяйственной продукции – на такие вопросы отвечает только химический анализ. Переработка сельскохозяйственной продукции и контроль качества пищевых продуктов являются важной задачей для любого общества. Анализ и контроль используют службы охраны окружающей среды для оценки качества воздуха, воды и почвы. И этот перечень можно продолжить.

Однако общее понимание необходимости аналитической химии и аналитической службы не всегда полное и правильное. Часто существует мнение, что с приобретением хороших приборов решаются все проблемы контроля и анализа. Роль подготовленных специалистов при этом недооценивается, поэтому проблема подготовки квалифицированных кадров является весьма актуальной. Здесь все, казалось бы, просто: аналитик-специалист должен делать химические анализы. Однако, по мнению заведующего кафедрой аналитической химии Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, академика Ю.А. Золотова, нужно различать аналитическую химию и аналитическую службу [1]. Задача химика-исследователя – создавать, совершенствовать и теоретически обосновывать методы анализа. Таких специалистов в достаточном количестве выпускают классические университеты. Аналитик-практик делает анализы, подчас разные, каждый раз новые, интересные, а бывает – и однотипные, массовые.

Среди практиков имеется очень распространенная категория специалистов, выполняющих анализы не постоянно, а по ходу другой деятельности. Это может быть эколог, ветеринар, агрохимик, почвовед, технолог. Поэтому, если практик хочет быть хорошим специалистом, он должен быть знаком с аналитической службой, обеспечивающей анализ определенных объектов с использованием методов, рекомендуемых аналитической химией. Специалист-практик должен уметь делать серийные анализы творчески, с современных научных позиций, самыми подходящими методами и средствами. Если говорить о кадрах, то проблемами экологи-

аналитического мониторинга загрязняющих веществ, качества сельскохозяйственной продукции и продуктов питания сейчас в основном занимаются специалисты-практики самого разного уровня подготовки, ощущающие, как правило, недостаток фундаментальных знаний, которые дает классический университет. Аналитиками становятся в процессе работы инженеры-технологи, агрономы, ветеринары, экологи и многие другие специалисты. Поэтому подготовка специалистов для аналитического контроля является одной из основных задач высшей школы. Технический прогресс в аналитическом приборостроении предоставляет в распоряжение аналитиков все более современные средства контроля, действующие автономно и автоматически непосредственно на месте отбора проб. Однако аналитик и в будущем останется важнейшей фигурой, поскольку только специалист может сделать вывод о содержании загрязняющих веществ в окружающей среде, а отсюда и качество производимой продукции и, в конечном счете, о здоровье населения. Подготовка таких специалистов должна осуществляться в профильном вузе – технологическом или аграрном, в зависимости от специализации. Аналитической химии в этом случае должно уделяться первостепенное внимание. В результате уже на старших курсах и, тем более, к концу обучения мы получим высококлассных специалистов, владеющих не только основами производства, но и способных отвечать за качество выпускаемой продукции.

В последнее время, в связи с изменением учебных планов и учебных программ по химии для нехимических вузов, возникла необходимость нового методического подхода к преподаванию аналитической химии. Проблемы преподавания аналитической химии неоднократно рассматривались ведущими преподавателями и учеными нашей страны [2].

Система преподавания аналитической химии сложилась давно [3,4] и за последние годы мало изменилась. В настоящее время существует разрыв между научным уровнем аналитической химии, уровнем производственного химико-аналитического контроля и характером преподавания аналитической химии в вузах. Традиционное преподавание аналитической химии основано на изучении теоретических основ этой науки, понимании механизмов физических и физико-химических процессов, владении общей методологией, умении работать с литературой. Все это позволяет на протяжении всей дальнейшей деятельности осваивать новые методы анализа и приборы применительно к различным объектам. Однако со временем меняются объекты химического анализа, на первое место выходят сельскохозяйственные, биологические, медицинские, пищевые, экологические. Поэтому необходимо стремиться обеспечить соответствие учебных программ преподавания аналитической химии уровню развития аналитической науки и потребностям аналитической службы в производстве и охране окружающей среды. В практикумах по аналитической химии должны присутствовать анализы не только неорганических, но и органических, а тем более и биологических объектов. Многие преподаватели традиционно считают, что студенты в результате изучения курса должны владеть общей методологией анализа и их химическими основами, не обращая внимания на те методы, которые в данный момент играют наибольшую роль. Поэтому изучение аналитической химии должно проходить в соответствии с профилем вуза. Например, студенты ветеринарных специальностей должны больше внимания уделять биологическим процессам, происходящим в живых организмах; агрономических – качеству почв, влиянию удобрений и пестицидов на урожай сельскохозяйственной продукции, а студенты-технологи – влиянию пищевых добавок, качеству сырья на качество выпускаемой продукции. Результат химического анализа служит средством управления технологическим процессом и показателем качества продукции. Отсюда и выбор тем для более глубокого изучения и объектов для анализа. Преподавание затрудняет и недостаток современных учебников и приборов.

Особое место при изучении дисциплины должно отводиться учебной научно-исследовательской работе студентов, причем перед ними необходимо ставить конкретную задачу – идентифицировать неизвестное вещество и количественно определить в нем содержание того или иного компонента. Такие определения осуществляются с привлечением не только химических, но и физико-химических методов анализа, без которых немислима система современного химико-аналитического контроля производства и обучения студентов. Часто в качестве объектов анализа студентам предоставляются готовые пищевые продукты (мука, крупа, хлеб, различные напитки и т.д.), почва, вода, сельскохозяйственная продукция. При выполнении этой работы студенты должны научиться владеть культурой мышления, быть способными к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения, уметь логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь. Например, при выполнении любой аналитической задачи студенты должны на первом этапе подробно описать анализируемый образец, подобрать растворитель, выбрать условия растворения, изучить свойства полученного раствора, на основании чего можно сделать предположения о возможном составе объекта и выбрать метод анализа. Получив результаты анализа и обработав их математически, студенты должны сделать вывод о качественном и количественном составе образца и, в том случае, если используется конкретный объект (сырье, полуфабрикат, готовый продукт), о его качестве.

Образовательные стандарты третьего поколения предоставляют вузам большую свободу в формировании учебных планов. Выбор направлений и методов, включаемых в курсы аналитической химии, должен в значительной мере определяться профилем вуза. Однако во всех случаях необходимо рассмотрение аналитической метрологии, способов отбора проб, обработки результатов анализа с использованием методов математической статистики, автоматизации и компьютеризации анализа [5].

Изучение аналитической химии представляет собой важный этап общехимической подготовки студента [6]. Теорию растворов, химические равновесия студент глубже всего постигает именно в курсе аналитической химии, готовя растворы заданных концентраций, выбирая условия определения или строя кривые титрования. На конечные результаты анализа влияют форма нахождения анализируемого компонента в исследуемом объекте, его поведение в растворе и другие факторы. Поэтому подробное изучение таких вопросов, как гидролиз, условия образования и растворения осадков, теории действия органических реагентов, здесь не обойтись. Именно в это время начинают формироваться такие компетенции, как способность использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания и сельскохозяйственной продукции.

Преподавание аналитической химии затрудняет и существующее мнение, что аналитическая химия является вторичной наукой, не имеющей своей теоретической базы, а опирающейся на успехи других наук. Это приводит к пренебрежительному отношению к этой дисциплине и сокращению числа часов в вузах. Результат – мы получаем специалистов, неспособных в достаточной степени оценить качество выпускаемой продукции и принять меры к его улучшению. Производство от этого не выигрывает. Да, аналитическая химия использует закономерности и принципы других дисциплин, тесно связана с физикой, биологией, математикой, но на основе этих знаний создаются новые методы анализа, способы регистрации сигналов, изучается состав и строение многих веществ. С другой стороны, аналитическая химия обеспечивает многие науки приборами и методами, оказывая значительное влияние на успехи этих наук. В результате аналитическая химия получает от других научных дисциплин принципы, на основе которых создаются методы анализа, способы регистрации аналитического сигнала, методы обработки результатов, а смежные науки – новые теории, методы анализа, приборы и т.д. [7].

Совершенствование преподавания аналитической химии в аграрных вузах требует изменений как минимум в трех направлениях [8].

Во-первых, больше внимания нужно уделять теоретическим вопросам, связи с другими науками, специфике аналитической химии, ее целям и истории развития. Студент должен понять смысл этой науки, что будет способствовать правильному восприятию конкретного материала.

Во-вторых, по мере развития науки необходимо изменять долю отдельных методов. Доля классических химических методов (качественный анализ, гравиметрические, титриметрические) должна уменьшаться, а доля современных физико-химических – увеличиваться.

В-третьих, учитывая, что развитие аналитической химии во многом базируется на потребностях производства и сельского хозяйства, необходимо расширять круг объектов анализа, уделяя больше внимания органическим и биологическим, не уменьшая количество традиционных неорганических объектов.

Литература

1. Основы аналитической химии: учеб. для вузов: в 2 т. / под ред. Ю.А. Золотова. – М.: Академия, 2010. – Т. 1. – 384 с.
2. Золотов Ю.А. Наука. Время. Люди. – М.: Наука, 1996. – 268 с.
3. Алимарин И.П., Цюрупа М.Г. Развитие общей, неорганической и аналитической химии в СССР. – М.: Наука, 1967. – 306 с.
4. Золотов Ю.А. Аналитическая химия: проблемы и достижения. – М.: Наука, 1992. – 288 с.
5. Аналитическая химия. Проблемы и подходы / Р. Кельнер [и др.]. – М.: Мир: АСТ, 2004. – Т. 1. – 608 с.
6. Золотов Ю.А. Очерки аналитической химии. – М.: Химия, 1977. – 240 с.
7. Золотов Ю.А. Аналитическая химия: наука, приложение, люди. – М.: Наука, 2009. – 320 с.
8. Золотов Ю.А. О химическом анализе и о том, что вокруг него. – М.: Наука, 2004. – 477 с.

ВОВЛЕЧЕНИЕ КОРЕННЫХ МАЛОЧИСЛЕННЫХ НАРОДОВ СЕВЕРА В ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ*

В статье рассматривается модель создания бизнес-инкубатора в Эвенкийском муниципальном районе на основе взаимодействия Сибирского федерального университета, территориально-административных образований и бизнеса. Приводятся основные направления деятельности бизнес-инкубатора.

Ключевые слова: Сибирский федеральный университет, бизнес-инкубатор, Эвенкийский муниципальный район.

V. I. Kirko, A. V. Keush

THE INVOLVEMENT OF NORTHERN INDIGENOUS SMALLER PEOPLES IN THE INNOVATION PROCESS

The model of business incubator establishing on the interaction basis between the Siberian Federal University, Regional Administration and business enterprises in the Evenkiya Municipal District is given in the article. The main directions of the business incubator activity are presented.

Key words: Siberian Federal University, business incubator, Evenkiya Municipal District.

В настоящее время северные территории являются основной кладовой минерально-сырьевых ресурсов страны. Здесь, по имеющимся оценкам, сосредоточено до 80% всех полезных ископаемых России. При том, что на северных территориях проживает менее 10% населения страны, здесь производится свыше 20% валового внутреннего продукта, четверть промышленной продукции, десятая часть продукции животноводства, выполняется почти треть всех строительных работ, добывается более 90% природного газа и 75% – нефти, почти 100% – всех российских алмазов и платиноидов, 90% – никеля и меди, 83% – серебра, более 60% – золота.

Возрастающее значение Севера для развития экономики России требует сбалансированного решения как важнейших экономических задач, связанных с дальнейшим освоением природных богатств этих территорий, так и социальных вопросов, касающихся качества жизни и интересов коренного и укорененного здесь населения.

Актуальность исследуемой темы заключается в необходимости разработки механизмов комплексного развития северных территорий на основе вовлечения коренных малочисленных народов в инновационную деятельность.

С 2010 года Сибирский федеральный университет с участием Красноярского государственного аграрного университета, благодаря финансовой поддержке Красноярского краевого фонда поддержки научной и научно-технической деятельности, начал разработку проекта «Разработка механизмов вовлечения коренных народов Севера Красноярского края в инновационные процессы».

Инновационное развитие северных территорий предлагается активизировать путем создания бизнес-инкубаторов с учетом социокультурных особенностей территорий. Особенностью создания бизнес-инкубатора является и то, что он должен способствовать как экономическому, так и социально-культурному развитию территории, а именно – реализация проекта по созданию бизнес-инкубатора должна обеспечить высокое качество жизни населения, конкурентную способность производств, сохранение культурного наследия коренных малочисленных народов [1–2].

Высокое качество жизни населения предполагает:

- комфортное и экологически безопасное жилье;
- высокий уровень медицинского обслуживания;
- возможность качественного воспитания и образования детей;
- возможность трудоустройства населения;

* Работа выполнена при финансовой поддержке Красноярского краевого фонда поддержки науки и научно-технической деятельности, а также Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы.

- возможность дистанционных транспортных коммуникаций и дистанционных связей;
- возможность культурного общения и саморазвития;
- возможность потребления экологически чистых и безопасных продуктов питания.

Конкурентная способность производств (в условиях дистанционной изолированности поселка) предполагает:

- максимально возможную автономизацию поселка в обеспечении необходимыми продуктами питания и товарами повседневного спроса;
- глубокую переработку имеющихся в наличии природных ресурсов в товары с высокой добавленной стоимостью;
- уменьшение себестоимости производимой продукции за счет уменьшения энергопотребления и реформирования системы энергообеспечения;
- использование современных высокоэффективных технологий по глубокой переработке сырьевых ресурсов.

Сохранение культурного наследия коренных малочисленных народов предполагает:

- сохранение традиций;
- сохранение языка;
- сохранение и развитие традиционных промыслов;
- сохранение флоры, фауны и экологии мест проживания;
- социально-экономическую и правовую защиту населения.

Таким образом, проблема, на решение которой направлен проект, заключается в создании условий комплексного развития северных территорий, защиты исконной среды обитания и традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера Красноярского края.

Основной целью проекта является разработка обобщенной комплексной производственной модели северного поселка, которую можно применить к большинству поселков Севера Красноярского края, в которых проживают коренные малочисленные народы, занимающиеся традиционными промыслами.

Перед проектом поставлены следующие задачи:

- сохранение и развитие традиционных промыслов (оленоводство, охота, рыболовство, сбор и переработка ягод, заготовка растительного лекарственного сырья и т.д.);
- создание новых рабочих мест, в том числе для высококвалифицированных кадров;
- обеспечение населения собственными продуктами питания и предметами основного быта для оленеводческих и рыболовных бригад;
- создание конкурентных производств с глубокой переработкой местных сырьевых ресурсов;
- сохранение экологической среды обитания.

Основным специфическим методом в исследованиях выступал метод выездных проектных семинаров, в которых одновременно принимают участие представители:

- государственной и муниципальной власти;
- бизнес-структур и общественных организаций;
- Сибирского федерального университета и других научных и образовательных учреждений;
- жителей территории.

В семинарах принимали участие культурологи, инженеры-архитекторы, строители, инженеры-физики, специалисты в области переработки сельскохозяйственной продукции, медики, а также специалисты в области производственного менеджмента.

Базой для полевых исследований были выбраны:

- п. Ессей Эвенкийского муниципального района – локальное проживание якутов (600 человек), занимающихся преимущественно рыбалкой и охотой;
- п. Носок Таймырского (Долгано-Ненецкого) муниципального района – локальное проживание преимущественно ненцев (1200 человек), около половины населения находятся в тундре и ведут кочевой образ жизни;
- п. Суринда Эвенкийского муниципального района – локальное проживание эвенков (450 человек), основным промыслом которых является оленеводство.

В качестве пилотной площадки был выбран Эвенкийский муниципальный район – п. Суринда. Поселок обладает большим социально-экономическим потенциалом, обусловленным как богатством недр прилегающих к ней территорий, так и внутренними, человеческими ресурсами. Однако сдерживающими факторами развития территории являются: большая удаленность от промышленных центров; полная зависимость от завоза на территорию горюче-смазочных материалов, товаров народного потребления, продуктов питания;

отсутствие конкуренции в сфере оказания услуг коммунального хозяйства; низкие доходы населения. Основной вид транспорта в таких условиях – вертолет, а в зимнее время года – зимник.

Суринда является уникальной пилотной площадкой, подходящей для реализации идеи бизнес-инкубатора: данной территории присущи все специфические черты, условия и проблемы, которые характерны для всех поселков и селений Эвенкийского муниципального района: застройка, демография, образ жизни населения типичны для многих северных населенных пунктов.

Интересен опыт работы в сложных климатических и территориальных условиях предприятий, таких как МП ЭМР «Традиционное хозяйство Севера» (рук. А.И. Гаюльский) и МП ОМР ОПХ «Суриндинский» (рук. В.И. Гаюльский), которые успешно работают и развиваются в настоящее время.

МП ЭМР «Традиционное хозяйство Севера» осуществляет подготовку, обеспечение и кредитование охотников, сбор пушнины, мяса и его (мяса) переработку, обеспечивает сбыт. Без подобного предприятия практически невозможен был бы охотничий промысел в Эвенкии.

МП ОМР ОПХ «Суриндинский» специализируется на разведении племенных оленей, а в настоящее время, в порядке эксперимента, в разведении овец и одомашнивании овцебыков. Последнее не является традиционным для северных широт Красноярского края и представляет несомненный научный интерес.

Кроме того, МП ОМР ОПХ «Суриндинский» совместно с группой ученых Красноярского государственного аграрного университета во главе с профессором В.Н. Невзоровым продемонстрировали возможность организации современных конкурентных мини-производств по глубокой переработке местного сырья в малых северных поселках.

На рисунке 1 приведены фотографии мини-производства по глубокой переработке пантов северных домашних оленей в п. Суринда.



Рис. 1. Фотографии мини-производства по глубокой переработке пантов северных домашних оленей в п. Суринда

Главной особенностью таких производств является то, что проектирование, монтаж оборудования в контейнере, сертификация производства и обучение кадров происходят в Красноярске. В поселке производится подготовка площадки с подведением электроэнергии и воды. Доставка осуществляется либо по водным транспортным магистралям, либо по зимнику.

Бизнес-инкубатор должен стать площадкой развития мини-производств в поселках.

Планируемые производства в поселках можно разделить на 2 категории:

- производства, выполняющие функции самообеспечения продуктами питания (молочных продуктов и хлебобулочных изделий), предметов для традиционных промыслов, а также чистой воды и электроэнергии;
- производства товаров и сырья с высокой добавленной стоимостью, обеспечивающих конкурентную способность бизнес-инкубатора на внешнем рынке (глубокая переработка дикоросов, выделка шкур и т.д.).

На рисунке 2 приведена обобщенная производственная структура локально расположенных поселков, полученная в результате проведения проектных семинаров с жителями, представителями бизнеса и муниципальной власти.

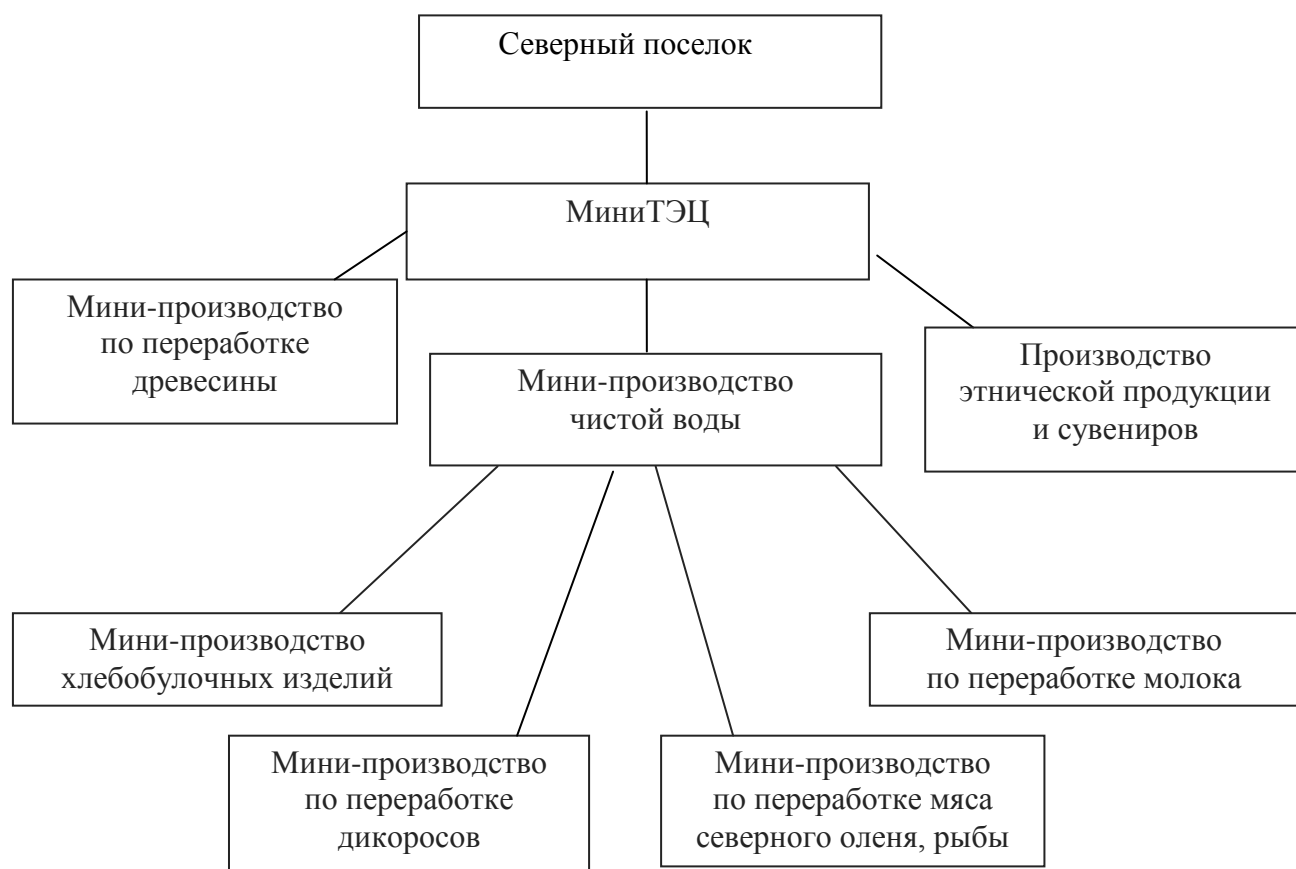


Рис. 2. Структура мини-производств северных поселков

Из рисунка 2 следует, что приоритетным направлением для всех исследованных поселков является производство дешевой электроэнергии и чистой воды, без этого трудно представить организацию производства экологически чистой и конкурентной продукции.

Производство электроэнергии для поселков численностью населения в 500 жителей необходимо ориентировочно 500 кВт установленной мощности. В случае выбора ветро-дизельного варианта в пос. Ессей и Носок потребуется 50 и 80 млн рублей инвестиций соответственно [3]. В этом случае себестоимость вырабатываемой электроэнергии может снизиться в 2–3 раза (в настоящее время стоимость электроэнергии, вырабатываемой в дизельном варианте в северных районах Красноярского края, равна 20–25 руб/ кВт час). Срок окупаемости обеспечения поселка дешевой электроэнергией и теплом, по оценкам авторов работы, составит от 3 до 6 лет [4].

В настоящее время в исследованных поселках централизованное водоснабжение и, соответственно, очистка и контроль качества воды отсутствуют. Население использует воду из рек и озер. Для того чтобы обеспечить поселок численностью 500–1000 жителей и его производственную структуру необходимым количеством чистой питьевой воды с использованием, например, озонирующих установок, требуются инвестиции не более 0,6–1 млн рублей [5].

В настоящее время происходит интенсивный рост рынка экологически чистой продукции, в том числе продукции из недревесных ресурсов леса, таких как ягоды, грибы и травы, ввиду чего переработка дикоросов рассматривается как весьма прибыльное мероприятие.

Ввиду транспортной удаленности поселков Ессей и Суринда экономически целесообразно развивать в них сушку дикоросов и производство эфирных масел (продукции с высокой добавленной стоимостью). В таких поселках, как пос. Носок, находящихся на легкодоступной транспортной магистрали р. Енисей и обладающих естественными подземными холодильными камерами (в условиях вечной мерзлоты), можно развивать все виды заготовок, таких как заморозка, сушка, консервирование джемов и соков, производство эфирных масел и другие.

Стоимость установок для сушки дикоросов в зависимости от вида сушки и производительности колеблется от 0,1 до 1,2 млн руб. [6].

Минимальный набор технологического оборудования, который позволяет производить хлебобулочные изделия в ассортименте: хлеб подовый, хлеб формовой – до 1000 кг / смена, батоны до 600 кг / смена и булочные изделия до 700 кг / смена – потребует инвестиций 400 тыс. рублей и помещение 90 кв.м [7].

Мини-цех по производству пастеризованного восстановленного молока производительностью до 2000 л / смена состоит из одного модуля в полной заводской готовности. Стоимость цеха составляет 2,5 млн рублей [8].

Производство по переработке мяса экономически целесообразно организовывать в районных центрах (ближе к потребителю), таких как пгт. Тура (Эвенкия) или г. Дудинка (Таймыр).

Таким образом, на взгляд авторов, устойчивое развитие северных территорий в условиях усиливающихся глобальных трансформаций невозможно осуществить без укрепления их социально-экономического потенциала, сохранения исконной среды обитания, традиционного образа жизни и культурных ценностей коренных малочисленных народов. Достижение всех перечисленных факторов возможно только при мобилизации внутренних ресурсов самих народов, а также поддержке со стороны государства, бизнеса, науки и общества. Именно данный подход является отличительной особенностью и преимуществом реализуемого проекта.

Литература

1. *Верховец С.В., Кеуш А.В., Кирко В.И.* Роль федеральных университетов в формировании региональной инновационной инфраструктуры (на примере Сибирского федерального университета) // *Инновации.* – 2010. – № 10.
2. *Kirko V.I., Keush A.V.* The Model of the Regional Innovative Platform of the Autonomic Educational Institution on the Example of the Siberian Federal University // *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences.* – 2011. – №1. – С. 86–97.
3. *Бобров А.В., Тремясов В.А., Чернышев Д.А.* Энергоснабжение изолированных потребителей северных районов Красноярского края на базе возобновляемых источников энергии // *Инновации.* – 2009. – №3. – С. 74–77.
4. Научно-технический отчет по проекту «Разработка механизмов вовлечения коренных народов Севера Красноярского края в социально-экономические инновационные процессы с участием федерального образовательного учреждения «Сибирский федеральный университет». – Красноярск, 2011.
5. Информ. ресурс URL: <http://www.pulsar-ozon.ru/r1-price.html> (дата обращения: 15.12.20011).
6. Информ. ресурс URL: http://www.ugra-gateway.ru/root/wfp2_3_14_2241500/4.pdf (дата обращения: 15.12.2011).
7. Изготовление хлебобулочных изделий. – URL: <http://www.pekari.ru/pekarni/> (дата обращения: 15.12.2011).
8. Мини-производство молока URL: <http://www.colaxm.ru/production/3/> (дата обращения: 15.12.2011).



САМООПРЕДЕЛЕНИЕ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА КАК ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

На основе анализа самоопределения и самореализации личности в подростковом и раннеюношеском возрасте автор предлагает внедрить в учебный процесс инновационно-образовательные технологии, которые помогут студенту в формировании культуры самоопределения, развитии его адаптивных ресурсов, гармонизации отношений с окружающим миром.

Ключевые слова: психолого-педагогическая проблема, студент, технический вуз, самоопределение.

I.L. Belih

STUDENTS' SELF-DETERMINATION IN TECHNICAL INSTITUTES OF HIGHER EDUCATION AS PSYCHOLOGICAL AND PEDAGOGICAL PROBLEM

On the basis of the self-determination and personality self-realization analysis at teenage and early youthful age the author suggests introducing innovation and educational technologies that will help the student in self-determination culture formation, his adaptive resources development and environment relations harmonization.

Key words: psychological and pedagogical problem, student, technical institute of higher education, self-determination.

Мотив самоопределения является одним из ведущих мотивов подросткового и раннеюношеского возрастов. В этой связи проблема личностного самоопределения находится в центре внимания ученых и практиков-педагогов, психологов, социологов. В период экономического кризиса в нашей стране данная проблема особенно обострилась и требует от специалистов различных областей серьезного анализа и комплексного подхода к ее решению.

При рассмотрении феномена «самоопределение» с психолого-педагогической точки зрения мы взяли за основу концептуальную модель самоопределения М.Р. Гинзбург [1], поэтому представим ее краткое изложение. Термин «личностное самоопределение» автор концепции определяет как содержательное конструирование человеком своего жизненного поля, включающего в себя совокупность индивидуальных ценностей и смыслов и пространство реального действия (актуального и потенциального).

Жизненное поле личности разворачивается через ее психологическое прошлое, психологическое настоящее и психологическое будущее. Психологическое прошлое – это воплощение прошлого опыта, итог реализации возрастных задач. Психологическое настоящее – саморазвитие (самопознание и самореализация). Психологическое будущее – обеспечение смысловой и временной перспективы.

Психологическое прошлое, настоящее и будущее имеют различные функции и находятся между собой в сложном взаимодействии. М.Р. Гинзбург выдвигает интересную гипотезу относительно прошлого и настоящего подросткового и раннеюношеского возраста. Поскольку в этом возрасте процесс идентификации имеет большой удельный вес, то прошлое для подростка (ребенка) как бы снято в настоящем, т.е. в настоящем присутствует и прошлое, и настоящее. В этой связи для раннеюношеского возраста автор рассматривает только психологическое настоящее и психологическое будущее в их сложном взаимодействии.

Мы согласны с наличием принципа «встроенности» прошлого в настоящее. Вместе с тем считаем необходимым в некоторых случаях сохранять автономию психологического прошлого. Не будем далее развивать данный тезис, поскольку это не входит в нашу задачу в рамках данной статьи. Итак, с помощью психологического прошлого и настоящего формируются мировоззрение, установки, Я-концепции индивида. На их модальность, в свою очередь, оказывает влияние глубинное интегральное образование, определяемое психологами как «образ мира». «Образ мира» индивида не возникает в одночасье. Он начинает свое формирование с первых дней жизни Человека и развивается вместе с развитием его Эго. К моменту совершеннолетия это довольно устойчивое образование, своеобразная «призма», через которую молодой человек видит окружающий его мир и себя в этом мире, приписывая увиденному определенные качественные характеристики. В соответствии с этим он выстраивает систему отношений к себе, людям, окружающей среде.

В «образ мира» индивида, помимо Я-концепции, встроена его «центральная эмоциональная (аффективная) установка» – одна из ранних универсалий в эволюции нервных процессов человека [2]. В репертуаре

жизненных установок Э.Берн определил четыре возможные позиции, отражающие субъективное восприятие благополучия (или неблагополучия) собственного и других: «Я неблагополучен – Вы благополучны»; «Я благополучен – Вы неблагополучны»; «Я благополучен – Вы благополучны»; «Я благополучен – Вы благополучны». Принятая в детстве установка управляет поведением человека всю жизнь, и, «всякий раз, когда эта установка болезненна, личность может потратить всю свою жизнь, защищая себя от нее, используя все имеющиеся у нее средства» [2].

Как видим, прошлый опыт в значительной мере обуславливает те направления, в которых человек реализует себя в настоящем и прогнозирует степень успешности своего будущего. В случае, если настоящее (саморазвитие) не осуществляется или искажается, будущее воспринимается как бессмысленное, аморфное, и человек становится пассивным объектом внешних сил. Вместе с тем определенные ожидания и представления о будущем воздействуют на переживания и поведение человека в настоящем: позитивные ожидания по отношению к будущему придают настоящему ценность, негативные – обеспечивают его.

В рассматриваемой модели основная функция настоящего – *саморазвитие*, которое включает в себя *самопознание* (ценностно-смысловой компонент) и *самореализацию* (пространственно-временной компонент). Поле осуществления самопознания как присвоения определенных ценностей и осознания их собственных определяется *ценностно-смысловым Ядром личности*. Успешное самоопределение характеризуется плотным *Ядром*. Это возможно при наличии широкого спектра личностно-значимых ценностей («ценностная насыщенность») и высоких смыслов жизни. В противном случае, при разреженном *Ядре* спектр личностно значимых ценностей обеднен («ценностная пустота») и жизнь переживается как бессмысленная.

Второй компонент настоящего – *самореализация*. «Юношеское жизнестроительство обнаруживает себя прежде всего как страстное желание что-то начать» [3]. Раннеюношеский возраст – возраст активного жизненного поиска, освоения различных социальных ролей и видов деятельности. Именно этот возраст психологи называют периодом *ролевого экспериментирования*: «это социальный подарок развивающейся личности, позволяющей индивиду найти самому себя, ответить на вопрос «Кто Я?», реорганизовать и достроить свою идентичность из самовосприятий и отношений с другими, выбрать и освоить целый ряд новых конвенциональных ролей» [4]. Традиционно этому возрасту были свойственны алогичность поступков, иррациональность поведения, романтизм, стремление к высшим идеалам.

Поэтому, пока юноша не нашел себя в практической деятельности, она может казаться ему мелкой и незначительной. Еще Гегель отмечал, что «...невозможность непосредственного осуществления его идеалов может ввергнуть его в ипохондрию. Этой ипохондрии – сколь бы незначительной ни была она у многих, – едва ли кому-либо удавалось избегнуть. Чем позднее овладевает она человеком, тем тяжелее бывают ее симптомы. У слабых натур может тянуться всю жизнь. В этом болезненном состоянии человек не хочет отказать от своей субъективности, не может преодолеть своего отворачивания к действительности, именно поэтому находится в состоянии относительной неспособности, которая легко может превратиться в деятельную неспособность» [3].

Если понимать самореализацию как активное участие в различных сферах жизнедеятельности, то в качестве первого ее основного параметра выделяют *пространство самореализации*. Ее благоприятным вариантом можно считать такой, при котором диапазон областей самореализации достаточно широк, а сама она носит творческий характер. Понятно, что узость пространства самореализации и ее репродуктивный характер – неблагоприятный вариант. Отдельной позицией в понятии «самореализация» должна быть вынесена, на наш взгляд, профессионализация личности, точнее – процесс формирования ее профессиональной компетентности. В психолого-педагогической литературе выделены четыре обязательных компонента профессиональной компетентности: умение работать с информацией, добывать знания; мобильность знания; гибкость метода; критичность и самостоятельность мышления [5].

XXI век – век информационного взрыва. Уже сегодня мощность информационного потока достигает 200 млн слов в час. Знания, которыми владеет человек, очень быстро устаревают, и через каждые 5 лет половина из них становится непригодной. Поэтому умение работать с информацией, ориентироваться в информационной среде необходимо специалисту любой отрасли.

Мобильность знания – это, во-первых, умение переориентации своих знаний и, во-вторых, умение трансформации знания в новые ситуации. В зависимости от конкретных условий компетентный специалист может применить наиболее подходящий, оптимальный метод решения проблемы, т.е. следующей составляющей компетентности является гибкость метода. Наконец, мышление компетентного специалиста обладает такими качествами, как критичность и самостоятельность.

При рассмотрении психологического будущего также выделяются два его аспекта: ценностно-смысловой и временной. Смысловое будущее (ценностная проекция будущего) может быть ценностно-

насыщенным, эмоционально привлекательным, определенным либо характеризоваться ценностью пустотой и быть эмоционально угрожающим, неопределенным. Помимо того, в его основе может лежать активное либо пассивное начало. В первом случае молодой человек, прогнозируя будущее, видит себе самостоятельным, рассчитывает преимущественно на собственные силы, во втором – он зависим и уповает на внешние обстоятельства.

Основная функция временного будущего – обеспечение временной перспективы или собственно планирования. В случае наличия жизненных планов – последовательного ряда целей (прогнозируемых конечных результатов) – будущее представляется прогнозируемым. В противном случае оно будет носить случайный, ситуативный характер. Вместе с тем прогнозируемое будущее может быть организованным: молодой человек имеет полное представление о средствах, которые помогут обеспечить достижение целей, либо неорганизованным – в противном случае. Таким образом, временное будущее может быть структурированным (прогнозируемо и организовано); аморфным (ситуативно и неорганизовано).

Вышеприведенная концепция положена нами в основу при составлении психологического портрета студента СибГТУ, разработке модели успешного самоопределения и средств ее реализации, коррекции неэффективной модели самоопределения. Итак, наш студент (в исследовании приняли участие 180 человек) имеет преимущественно жизненную установку: «Я неблагополучен – Вы благополучны» (данная установка выявлена у 48% респондентов, остальные виды установок получили следующее распределение: «Я неблагополучен – Вы неблагополучны» – 26%, «Я благополучен – Вы неблагополучны» – 17% и лишь 9% студентов воспринимают мир и себя в нем как «благополучные».

По параметрам ценностно-смыслового Ядра нами исследован лишь его спектр личностно-значимых позитивных ценностей. Студентам (141 человек) было предложено из списка ценностей выбрать пять наиболее значимых на их взгляд. Среди них приоритет отдан «материально обеспеченной жизни» (56% исследуемых), затем, по степени снижения ценностей, следуют «хороший друг», «любовь», «работа, которая поможет обеспечить благосостояние», «общественное признание», «счастливая семейная жизнь», «свобода» (самостоятельность, независимость в суждениях и поступках). «Познание», «продуктивная жизнь» «счастье других людей» находятся в конце списка, а «здоровье» не выбрал никто.

Как видим, спектр ценностей студента СибГТУ достаточно широк, однако их направленность предполагает далеко не активную жизненную позицию, а скорее – социальную инфантильность. Не вызывают оптимизма результаты исследования по компоненту «самореализация», поскольку в настоящее время пространство самореализации нашего студента грозит сузиться до тонкой линии, а ее характерные особенности – репродукции, следование готовым образцам, копирование.

Требуют ответа вопросы: «Удовлетворяет ли критериям профессиональной компетентности наш студент (выпускник), профессиональная деятельность которого будет осуществляться в XXI веке? Сможет ли адаптироваться в профессиональной среде и будет ли конкурентоспособен на рынке труда?»

Как показал анализ, наш выпускник в целом овладел объемом ЗУН, определенных ГОСом, и лишь в незначительной мере частью тех умений, которые являются определяющими компонентами профессиональной компетентности. Необходимо отметить невысокий уровень познавательной потребности студента и преобладание внешней мотивации. Это выражается в отсутствии направленности на поиск нестандартных решений учебных и производственных задач, тенденций к репродуктивному воспроизведению изученного, неспособности глубоко проанализировать ситуацию, критически осмыслить изученное и применить знания в нестандартной ситуации, практически полной зависимости от внешней оценки результатов деятельности.

Наконец, дополним портрет студента СибГТУ некоторыми штрихами из сферы его психологического будущего. Радует, что будущее в его представлении более эмоционально привлекательно, нежели угрожающе. (В палитре цветов, которые они выбирали, изображая свое будущее, преобладали яркие и светлые тона.) Вместе с тем оно видится нашему студенту как неструктурированное и аморфное, в основе которого преобладает пассивное начало. 76% студентов в большей мере рассчитывают на поддержку родителей, друзей, государства, удачу; на то, что «жизнь как-то сама образуется», нежели на собственную инициативу, самостоятельность, активность. 92% учащихся выявили неумение и нежелание выстраивания своей временной перспективы, собственно стратегического планирования будущего.

Мы понимаем, что смоделированный нами портрет требует более основательной прорисовки, вместе с тем с его помощью определились основные направления педагогической деятельности по оптимизации процесса личностного самоопределения.

Выводы. На основании вышесказанного становится очевидно, что необходимы инновационные образовательные технологии, которые помогут нашему студенту в формировании культуры самоопределения, развитии его адаптивных ресурсов, гармонизации отношений с окружающим миром. Каждому педагогу необ-

ходимо сформировать систему знаний в области самоопределения и овладеть умениями по организации образовательного пространства как подпространства личного самоопределения.

Литература

1. Гинзбург М.Р. Психологическое содержание личностного самоопределения // Вопросы психологии. – 1994. – №3. – С.43–52.
2. Харрис Томас А. Я о'кей – Вы о'кей: пер. с англ. – Красноярск, 1993. – 285 с
3. Кон И.С. Психология ранней юности. – М.: Просвещение, 1989.
4. Мещеряков Б.Г. Психологические проблемы антропологизации образования // Вопросы психологии. – 1998. – №1. – С.20–31.
5. Чошанов М.А. Проблемно- модульные развивающие технологии. – М.: Педагогика, 1996. – 238 с.



УДК 373.5

Е.А. Теплер, Т.Е. Таранушенко, Н.Ю. Гришкевич

ОЦЕНКА ГАРМОНИЧНОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ В ПЕРИОД ШКОЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

В статье на основе сопоставления показателей массы и роста у детей, начавших школьное образование в разном возрасте, дана оценка гармоничности их физического развития в динамике за весь период обучения.

Ключевые слова: дети, физическое развитие, образование, гармоничность, динамика.

Е.А. Tepper, T.E. Taranushenko, N.Yu. Grishkevich

HARMONICITY ASSESSMENT OF CHILDREN'S PHYSICAL DEVELOPMENT IN SCHOOL EDUCATION PERIOD

Harmonicity dynamic assessment of children who have begun school education at different age on the basis of weight and growth indicators comparison is given in the article.

Key words: children, physical development, education, harmonicity, dynamics.

Введение. Физическое развитие – это изменения наиболее важных показателей организма человека в процессе жизнедеятельности, которые наряду с рождаемостью, заболеваемостью и смертностью характеризуют здоровье населения.

Под физическим развитием понимают динамический процесс изменений морфологических и функциональных признаков организма (изменение размеров тела, пропорций, телосложения, нарастание мышечной массы, работоспособность), обусловленных наследственными факторами и конкретными условиями внешней среды. В индустриальных городах загрязнение вредными веществами окружающей природной среды часто превышает гигиенические нормативы, что отрицательно сказывается на состоянии здоровья населения [3,5,6,10,12,13].

Особенно неблагоприятно это отражается на детях, так как морфофункциональные особенности растущего организма обуславливают наибольшую чувствительность к воздействию негативных антропогенных факторов окружающей среды.

В настоящее время наиболее оптимальным способом оценки физического развития считается сопоставление фактических данных со значениями центильных таблиц, предложенных профессором И.М. Воронцовым. Наряду с этим широко используют шкалу Стюарт, в которой предусмотрено выделение границ 3, 10, 25, 50, 75, 90 центилей распределения. При этом за норму принимают значения, свойственные половине здоровых детей данного пола и возраста, в интервалах 25–50–75 центилей. Для более простых, скринирующих обследований предложено относить к вариантам нормы характеристики, свойственные 80% популяции

и находящиеся в интервале от 25-го до 75-го центиля. К группам внимания (пограничные состояния) можно отнести детей, входящих в диапазон 3–10-й центилей и 90–97-й центилей, а в группу, требующую дополнительного обследования, детей со значениями признака за пределами 3-го и 97-го центилей.

Для более полной характеристики и сопоставления отдельных антропометрических показателей используют интегральный подход с оценкой гармоничности физического развития.

Заключение о гармоничности развития ребенка дается по результатам выполненных измерений и соответствия их центильным коридорам в таблицах или с учетом сигмальных отклонений (при этом 1 центильный коридор соответствует 1 сигмальному отклонению):

- гармоничный и соответствующий возрасту – если все антропометрические показатели находятся в пределах 25–75 центилей;
- гармоничный с опережением возраста – если полученные результаты соответствуют 90–97 центилям;
- гармоничный с отставанием от возрастных нормативов – если данные обследуемого ребенка находятся в пределах 3–10 центилей.

Для суждения о гармоничности развития с учетом сигмальных отклонений оценивается взаиморасположение точек, соответствующих величине сигмальных отклонений по каждому признаку. Если все показатели укладываются в интервал одной сигмы, развитие считается гармоничным. Оптимальное соотношение этих двух показателей обеспечивает совершенное функционирование опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем организма [1,2]. С разными соотношениями длины и массы тела связана разная скорость возрастного созревания. На протяжении всего периода роста и развития детей школьного возраста между длиной и массой тела обнаруживается прямая тесная связь. В случае, если разброс признаков превышает одну сигму, развитие считается дисгармоничным. И, наконец, если один признак отличается от другого более чем на 2σ , такое развитие расценивается как резко дисгармоничное.

Следовательно, в группу риска относят детей:

- а) с высокой или низкой длиной или массой тела (7-й или 2-й интервал шкалы);
- б) дисгармоничное физическое развитие при оценке массы тела по его длине (3-й и 6-й интервалы номограммы);
- в) если один из параметров (масса или длина тела) при последующих наблюдениях переходит через один центильный интервал.

Вопрос о тактике медицинского наблюдения решается индивидуально. Эти дети должны быть под дополнительным наблюдением педиатра с целью выяснения причины выявленных отклонений.

Цель исследования. На основе сопоставления показателей массы и роста у детей, начавших школьное образование в разном возрасте, оценить гармоничность физического развития в динамике за весь период обучения.

Материалы и методы исследования. Обследование школьников проводилось в типовых школах г. Красноярска, в районах с различной экологической нагрузкой. Школьный процесс (обучение в первую смену, суточная и суммарная недельная нагрузка, продолжительность урока, продолжительность перемен, число учебных дней в неделю) во всех школах был организован одинаково и не имел существенных различий и по условиям обучения (световой, тепловой и воздушный режимы, подбор мебели соответственно росту).

Обследовано 437 детей. Все дети были разделены на группы: первую группу составили школьники, начавшие обучение в возрасте 6 лет ($n=135$), вторую группу – в возрасте 7 лет ($n=274$), третью – 8 лет ($n=28$). Возрастные группы формировались следующим образом: детей в возрасте от 5 лет 6 месяцев до 6 лет 5 месяцев 29 дней отнесли к 6-летним; от 6 лет 6 месяцев до 7 лет 5 месяцев 29 дней отнесли к 7-летним и от 7 лет 6 месяцев до 8 лет 5 месяцев 29 дней отнесли к 8-летним.

Обследование учащихся проводилось в конце учебного года (апрель – май) и в соответствии с приказами о профилактических осмотрах в декретированных группах детского населения, но дети первого года обучения осматривались 2 раза (осень и весна).

В работе выделены основные этапы наблюдения:

- 1-й – до поступления в школу;
- 2-й – после окончания первого года обучения;
- 3-й – после окончания начальной школы;
- 4-й – завершение школьного обучения.

Полученные данные заносились в индивидуальную карту ребёнка и журналы протоколов исследования.

Изучение физического развития выполнялось в соответствии с унифицированной методикой [4]. В число исследуемых соматометрических признаков включены: масса тела, длина тела, окружность головы, окружность груди. Масса тела уточнялась с помощью медицинских весов с точностью до 100 грамм. Длину тела определяли вертикальным ростомером с точностью до 0,5 см. Окружность головы, окружность груди измеряли мерной прорезиненной лентой с точностью до 0,1 см. Индивидуальная оценка физического развития выполнялась по таблицам «Межрегиональные нормативы для оценки длины и массы тела детей от 0 до 14 лет» [7]. Сопоставление средних антропометрических данных проводилось по центильным таблицам с учетом возрастных групп [4].

Статистическая обработка проводилась с использованием пакета прикладных программ STATISTIKA 6.0 и BIOSTATISTIKA. Для всех данных определяли среднее значение (M), среднее квадратическое отклонение (σ), ошибку средней (m), а также расчет процента, характеризующего долю детей с определенным признаком. Достоверность полученных различий в сравниваемых группах определялась с помощью критерия Стьюдента. Сравнение качественных признаков проводилось с помощью вычисления χ^2 [9].

Результаты и обсуждение

1. Оценка гармоничности физического развития по соотношению длины и массы тела.

Изучены различные варианты гармоничности детей и подростков в разные периоды школьного обучения для выявления особенностей физического развития, позволяющих выделить и обозначить детей групп риска по различным патологическим состояниям.

На первом этапе обследования (при поступлении в школу) во всех возрастных группах преобладали дети со средним гармоничным физическим развитием ($p=0,000$) (табл. 1), при этом наибольший процент гармонично развитых детей выявлен среди девочек и мальчиков, начавших обучение с 7-летнего возраста – 93 и 88,9% соответственно. Гармоничные варианты с опережением и отставанием возраста распределились следующим образом: дети с низким гармоничным физическим развитием несколько преобладали в группе школьников, обучающихся с 8-летнего возраста, а дети с высоким гармоничным развитием преобладали в группе 6-летних первоклассников, что, по-видимому, предопределило их более раннее поступление в школу. Дисгармоничные варианты со всеми особенностями ростовых процессов (опережение, среднее, отставание) регистрировались во всех обследуемых группах с примерно одинаковой частотой.

На втором этапе наблюдения (по окончании первого класса) во всех группах обследованных наибольший процент составили школьники со средним гармоничным физическим развитием ($p=0,000$). При этом наибольшая доля детей с указанным вариантом наблюдалась у девочек и мальчиков, начавших обучение с 7 лет, – 94,6 и 91,4% соответственно; самый низкий процент детей со средним гармоничным развитием наблюдался у школьников, обучающихся с 8 лет. Не отмечено достоверных различий в группах детей с гармоничным развитием и низкими, а также средними значениями длины тела, но у школьников, начавших обучение с 6 лет, при высоких показателях роста снижался процент гармоничных вариантов ФР ($p<0,001$) за счет трехкратного увеличения доли детей с высоким дисгармоничным развитием. Важно, что эти отклонения были обусловлены преимущественно дефицитом массы тела. С позиций гендерных различий отмечено преобладание дисгармоничных вариантов при низких и средних значениях роста у мальчиков.

Третий этап наблюдения (окончание начальной школы) вновь подтвердил наибольший процент детей со средним гармоничным физическим развитием во всех обследуемых группах и наиболее высокую долю детей с данным вариантом ФР у школьников, обучавшихся с 7 лет ($p=0,000$). В группах 6- и 8-летних учащихся среди рассматриваемых вариантов с опережением и отставанием в росте преобладали дети с гармоничным развитием ($p=0,000$). В сравнении с предыдущим (вторым) этапом наблюдения не получено значимых различий в распределении детей с разными вариантами гармоничности развития как среди мальчиков, так среди девочек.

На четвертом этапе наблюдения (к окончанию школы) по-прежнему во всех группах преобладали дети со средним гармоничным физическим развитием при более высокой доле данного варианта у школьников, обучавшихся с 7 лет. Следует отметить высокий процент мальчиков с низким гармоничным развитием по сравнению с предыдущими этапами наблюдения. Среди отклонений в рассматриваемых вариантах у школьников обоих полов, начавших обучение с 6 и 8 лет, несколько чаще регистрировались высокие дисгармоничные показатели физического развития – 15,8 и 22,2%.

2. Варианты гармоничности физического развития по индексу Кетле-II

Для более детального анализа показателей физического развития изучена динамика индекса Кетле II с центильными распределением по возрасту в различные периоды обучения. По мнению В.В.Юрьева с со-

авт., этот показатель дает возможность объективно и дифференцированно подходить к оценке индекса массы тела.

Индекс Кетле II определяется по формуле: масса тела (кг)/длина тела (м²). Детей, у которых индекс Кетле II находится в интервале от 25 до 75 центилей для данной длины тела, относят в группу с гармоничным физическим развитием; если значение индекса менее 25 центилей для данной длины тела, то физическое развитие расценивается как ухудшенное за счет дефицита массы тела; если индекс выше 75 центилей, дисгармония обусловлена избыточной массой тела.

На первом этапе обследования во всех возрастных группах у школьников обоего пола значения индекса Кетле II соответствовали средним возрастным величинам (табл. 2). Наряду с этим отмечены достоверные различия в частоте выявляемости низких значений индекса Кетле (в центильном коридоре «ниже среднего») между группами девочек, начавших обучение с 7- и 8-летнего возраста, – 3,18 против 36,84% ($p=0,000$), т.е. среди девочек 3-й группы при поступлении в школу значительная часть имела более низкие показатели массы тела.

На втором этапе обследования во всех возрастных группах школьников обоего пола значения расчетного индекса соответствовали возрастным нормам. В 1-й группе девочек по сравнению со 2-й и 3-й группами средние показатели индекса Кетле были ниже нормативных значений ($p<0,001$), т.е. к окончанию первого класса у девочек, начавших обучение с 6 лет, нарастает дефицит массы тела. Среди школьниц 3-й группы отмечено превалирование значений индекса выше средних значений по сравнению с 1-й и 2-й группами, что указывает на формирование группы риска по развитию ожирения в данной возрастной группе.

На третьем этапе обследования в изучаемых возрастных группах, как у мальчиков, так и у девочек, достоверных гендерных различий в показателях индекса Кетле-II не выявлено. Среднее значение данного параметра у девочек, начавших обучение с 6 лет, соответствовало показателям 75–90-центильного коридора, что свидетельствует о тенденции к ухудшению показателей физического развития в сторону увеличения массы тела. В других возрастных группах у школьников обоего пола средние значения данного параметра соответствовали возрастным нормативам.

На четвертом этапе во всех изучаемых возрастных группах обоего пола значения индекса Кетле II соответствовали средним возрастным нормам.

Рассмотрены изменения (динамика) различных показателей индекса Кетле-II за первый год обучения. Установлено, что динамика массо-ростового соотношения за первый год обучения показала достоверное увеличение мальчиков, начавших обучение с 7 лет и имеющих средние значения индекса Кетле II ($p=0,03$). В остальных обследованных группах отмечена тенденция к росту данного показателя. Важно, что у девочек, которые пошли в школу с 6 лет, отмечена отрицательная динамика в значении индекса Кетле II за первый год обучения, т.е. начало обучения в школе наиболее неблагоприятно влияет на массо-ростовые показатели девочек 6 лет.

При анализе распределения детей с показателями индекса Кетле в пределах нормативных перцентильных интервалов (табл. 3) на первом этапе обследования выявлено, что наибольший процент со средними значениями данного параметра отмечен у школьников обоего пола, начавших обучение с 7 лет ($p=0,000$). Значения ниже среднего выявлены у 8,9 и 44,4% мальчиков и 21,5 и 36,8% девочек, начавших обучение с 6 и 8 лет, однако в указанных возрастно-половых группах достоверно преобладали средние значения расчетного индекса ($p=0,000$). Распределение детей с показателями индекса Кетле II со значениями выше средних и высокими во всех возрастно-половых группах не превысили частоту выявляемости средних величин индекса ($p=0,000$). Таким образом, перед началом школьного обучения наибольший процент отклонений в гармоничности физического развития, по данным индекса Кетле II, выявлен у первоклассников 6- и 8-летнего возраста. В группе мальчиков и девочек, начавших обучение с 6 лет, превалировали отклонения с показателями выше средних и высокие, а у 8-летних учеников – ниже средних.

На втором этапе обследования наибольший процент со средними значениями данного параметра зарегистрирован у школьников обоего пола, начавших обучение с 7 лет (в сравнении с другими группами) ($p<0,001$). Значения индекса ниже среднего зарегистрированы соответственно у 25,0 и 26,8 % мальчиков и девочек, начавших обучение с 6 лет, а высокие значения получены у 9,5 девочек и 10,0% мальчиков, обучающихся с 8 лет, т.е. после первого года обучения в школе вновь наибольший процент отклонений в гармоничности физического развития выявлен в группах школьников, начавших обучение с 6- и 8-летнего возраста. Важно, что варианты отклонений в гармоничности физического развития изменились, т.е. среди 6-летних девочек и мальчиков превалировали варианты с индексом Кетле ниже средних, а у 8-летних – выше средних значений.

На третьем этапе вновь выявлено, что при сравнении анализируемых групп наибольший процент средних значений индекса Кетле II зарегистрирован у школьников обоего пола при начале школьного обучения в 7 лет ($p < 0,001$). В группе с значениями индекса «ниже среднего» преобладали школьники 1-й и 4-й групп обоего пола ($p < 0,001$), однако в группе девочек с возрастом начала обучения 6 лет зарегистрированы показатели с высокими значениями индекса ($p < 0,001$), т.е. примерно половина детей этого возраста имеет значения индекса Кетле, выходящие за границы 25–75 перцентилей. В группе школьников обоего пола с возрастом начала обучения 8 лет у мальчиков достоверно преобладали высокие значения данного параметра ($p < 0,001$), а у девочек этой возрастной группы значения индекса Кетле II ниже и выше среднего центильного коридора регистрировались с одинаковой частотой.

Четвертый этап обследования вновь показал наибольший процент детей со средними значениями данного параметра у школьников обоего пола с возрастом начала обучения 7 лет ($p < 0,001$). В группе мальчиков и девочек, которые начали занятия в школе с 6 лет, достоверно низкий процент детей с показателями индекса Кетле II в среднем центильном коридоре – 59,5 и 44,7% соответственно ($p < 0,001$), при этом среди девочек частота выявляемости значений индекса Кетле «ниже среднего» преобладала над «выше средними» ($p < 0,001$), а у мальчиков численность вариантов с отклонениями индекса от среднего коридора была примерно одинаковой. У школьников, начавших обучение с 8 лет, преобладали значения индекса Кетле II в коридорах выше 75 и 90 перцентилей. Гендерных различий ни в одной возрастной группе на всех этапах обследований нами не обнаружено.

Полученные данные согласуются с результатами исследований Ю.А. Ямпольской (2005), которые указывают на снижение числа школьников с гармоничным физическим развитием в процессе обучения, что свидетельствует о неблагоприятной тенденции в их состоянии здоровья [11].

По нашим данным, отклонения в гармоничности физического развития регистрируются на всех этапах обучения, но более существенные изменения отмечены после окончания первого класса в группе учащихся, которые начали обучения с 6- и 8-летнего возраста. Данные изменения сохранялись до окончания школьного образования.

Таким образом, школьники, начавшие обучение с 6- и 8-летнего возраста, требуют более пристального внимания и проведения дополнительных обследований на первом и втором этапах школьного обучения для решения вопроса о причинах дисгармоничности развития.

Выводы

1. Характеристика гармоничности физического развития является обязательной составляющей комплексной оценки состояния здоровья всех школьников; наиболее пристального внимания заслуживают дети, начавшие обучение с 6 и 8 лет.

2. У детей, начавших обучение с 6 лет, особенностями гармоничности физического развития, при которых за основу взяты ростовые показатели, являются преобладание высоких гармоничных вариантов (однако после первого года обучения и до окончания школы имеется высокий процент высоких дисгармоничных вариантов); оценка гармоничности с позиции массо-ростового соотношения показала наиболее существенные изменения у девочек, которые характеризовались нарастанием дефицита массы тела на 1-м и 4-м этапах наблюдения.

3. У школьников, начавших образование с 7 лет, показатели гармоничности физического развития по интегральным показателям роста и индекса Кетле II были наиболее благоприятными как по средним значениям рассматриваемых параметров, так и по характеру распределения в пределах центильных коридоров.

4. Дети, поступившие в школу в возрасте 8 лет, при оценке гармоничности с учетом роста показали высокий процент низких гармоничных вариантов с сокращением доли средних гармоничных вариантов за первый год обучения и последующим нарастанием высоких дисгармоничных вариантов к окончанию школы; значения индекса Кетле II претерпевали наибольшие изменения с увеличением показателя после первого года обучения и к окончанию школы.

Литература

1. Баранов А.А., Кучма В.Р., Сухарева Л.М. Оценка здоровья детей и подростков при профилактических осмотрах (руководства для врачей). – М.: Династия, 2004. – 168 с.

2. Богомолова Е.С., Кузмичев Ю.Г., Чекалова С.А. Оценка физического развития детей и подростков с использованием стандартов разного территориального уровня // Мат-лы X Всерос. съезда гигиенистов и санитарных врачей. – М., 2007. – Кн. 1. – С.474–478.
3. Волкова Л.Ю., Копытько М.В., Конь И.Я. Физическое развитие школьников Москвы: современное состояние и методы оценки // Гигиена и санитария. – 2004. – № 4. – С. 42–46.
4. Воронцов И.М. Закономерности физического развития детей и методы его оценки. – Л.: Изд-во ЛПМИ, 1986. – 56 с.
5. Иванников А.И., Ситникова В.П., Пашков А.Н. Динамика и тенденции физического развития детей Воронежской области // Вопросы современной педиатрии. – 2007. – Т. 6, № 2. – С. 24–28.
6. Изаак С.И., Панасюк Т.В. Характеристика физического развития школьников различных регионов России // Гигиена и санитария. – 2005. – № 5. – С.61–64.
7. Межрегиональные нормативы для оценки длины и массы тела детей от 0 до 14 лет: метод. указания / МЗ СССР. – М., 1990. – 37 с.
8. Сидорова И.Ю., Герасимова И.Н. Физическое развитие и физическая подготовленность детей 4-17 лет г. Иркутска с разными типами конституции // Сибирский медицинский журнал. – 2010. – № 3. – С. 102–105.
9. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTIKA. - М.: Медиа Сфера, 2002. – 312 с.
10. Фонарев Д.В., Ложкин В.Л. Оценка адаптации к физическим нагрузкам школьников 5–7-х экспериментальных классов СОШ № 1 // Спортивно-ориентированное физическое воспитание – новая педагогическая технология 21 века: мат-лы Всерос. науч.-практ. конф. – Чайковский: Изд-во ЧГИФК, 2005. – С. 98–103.
11. Ямпольская Ю.А. Региональное разнообразие и стандартизированная оценка физического развития детей и подростков // Педиатрия. – 2005. – № 6. – С.73–76.
12. Identifying risk for obesity in early childhood / P.R. Nader [et al.] // Pediatrics. – 2006. – Sep;118(3). – P. 594–601.
13. Musaiger A.O., D'Souza R. Anthropometric characteristics of Indian school children living in Bahrain // Int J Adolesc Med Health. – 2008 Jul-Sep;20(3). – P. 293–306.





ТРИБУНА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

УДК 338.2:621.311

Е.Н. Хлебников

МОДЕЛЬ ДРАЙВЕРОВ РОСТА СТОИМОСТИ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ГЕНЕРИРУЮЩИХ КОМПАНИЙ

В статье представлены результаты исследования эффективности деятельности территориальных генерирующих компаний. Описаны ключевые факторы, влияющие на стоимость акций. Кратко описаны процесс и логика формирования модели драйверов роста стоимости. Проанализировано влияние драйверов на изменение стоимости в соответствии с разработанной моделью.

Ключевые слова: эффективность, драйверы роста стоимости, модель управления.

E.N. Khlebnikov

THE COST GROWTH DRIVERS MODEL OF TERRITORIAL GENERATING COMPANIES

The research results of territorial generating companies' activity efficiency are presented in the article. Key factors influencing the stock value are described. The process and logic of cost growth drivers' model formation are revealed. The analysis of drivers influence on the cost changes according to the elaborated model is conducted.

Key words: effectiveness, cost growth drivers, control model.

Введение. Российская энергетика является важнейшей структурной составляющей экономики, поэтому ее реформа была и остается важным фактором сохранения энергонезависимости России [4]. Предпосылками для реформирования стали высокий износ генерирующих мощностей, низкие показатели эффективности работы станций и отсутствие стимулов для их повышения, перебои с поставками электроэнергии и появление энергодефицитных регионов [3, с.6]. Для обеспечения надежности энергоснабжения экономики требовалось привлечение в отрасль инвестиций в объемах, которые не могли быть выделены из государственного бюджета и обеспечены тарифами.

Одним из ключевых аспектов реформы было привлечение средств финансирования инвестиций в модернизацию мощностей, которые, с одной стороны, должны были быть получены в результате приватизации, а с другой – в результате эффективной работы предприятий для возможности привлечения средств с помощью рынка ценных бумаг. Однако привлечение частных инвестиций было невозможно без изменения основных принципов организации отрасли – то есть без формирования конкурентной среды и реорганизации региональных вертикально интегрированных монополий, создания крупных специализированных компаний, стремящихся к максимизации прибыли в условиях новой системы эффективных рыночных отношений.

Проведенный в результате исследования анализ публичной отчетности энергетических компаний показал, что в послереформенный период работы (2008–2010 гг.) более стабильно достигают высокого положительного значения показателя чистой прибыли оптовые генерирующие компании, а также энергокомпании с контрольным пакетом акций, находящихся в государственной собственности, такие как РусГидро, Федеральная сетевая компания, холдинг «Межрегиональные распределительные сетевые компании», в отличие от территориальных генерирующих компаний (далее – ТГК).

На начало 2012 года большинство ТГК находятся на стадии модернизации устаревших производственных мощностей, продолжают процессы оптимизации численности персонала. Некоторые территориальные генерирующие компании не могут достигнуть положительного финансового результата (чистая прибыль) либо имеют незначительную прибыль после реформирования ОАО РАО «ЕЭС России»: ТГК-2, ТГК-6, ТГК-12 (ОАО «Кузбассэнерго»), ТГК-13 (ОАО «Енисейская ТГК»), ТГК-14. При этом стоимость акций ТГК на фондовом рынке также растет незначительно или снижается.

Цель исследования. Определить факторы, влияющие на стоимость акций ТГК, и сформировать модель драйверов роста стоимости ТГК, то есть определить набор взаимосвязанных показателей и индикаторов, оказывающих влияние на стоимость акций ТГК.

Реализация цели предусматривала решение следующих задач:

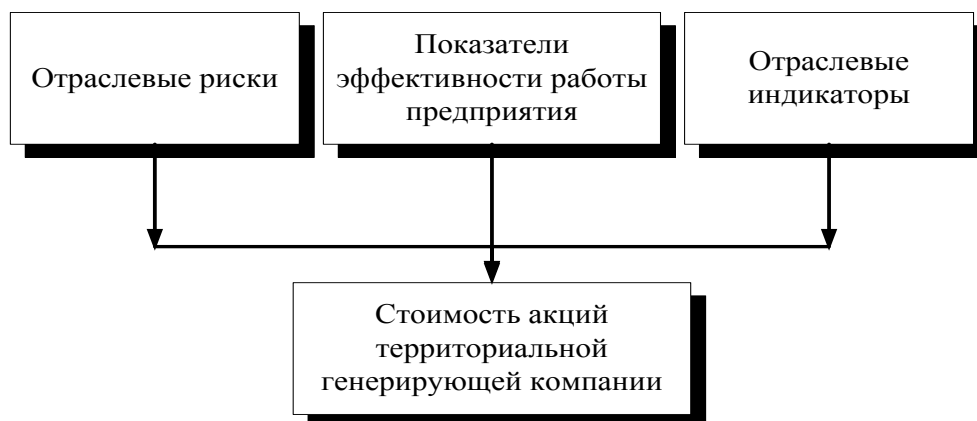
- исследование критериев эффективности работы и анализ показателей деятельности территориальных энергетических компаний;
- разработка в рамках модели управления эффективностью дерева драйверов роста операционной эффективности, то есть системы показателей деятельности, учитывающей отраслевую специфику и являющейся системой индикаторов проблемных областей в операционной деятельности ТГК;
- исследование отраслевых факторов, влияющих на стоимость акций территориальных генерирующих компаний;
- разработка модели драйверов роста стоимости территориальных генерирующих компаний, включающей показатели эффективности и отраслевые факторы, влияющие на стоимость акций.

Во главу угла исследования поставлено понятие эффективности деятельности компании. Понятие эффективности многоуровневое: от производительности труда конкретного рабочего до повышения рыночной стоимости компании. Эффективность – это процесс непрерывного достижения взаимосвязанных поставленных целей [2]. Венцом эффективности работы компании является ее рыночная стоимость – аналитический показатель, представляющий собою оценку стоимости компании с учётом всех источников её финансирования.

Для формирования модели драйверов роста стоимости необходимо было использование относительных показателей, так как ТГК имеют разные производственные мощности и, как следствие, разные финансовые обороты. Было сделано допущение, что цена акций – это показатель составной и приростный, то есть складывается за счет изменения других показателей, которые поэтому являются драйверами роста стоимости. За период анализа были взяты 2008–2010-е годы, так как именно к началу 2008 года была закончена приватизация территориальных генерирующих компаний. Стоит также подчеркнуть то, что разработанная модель драйверов роста стоимости подтверждает наличие прямой статистической закономерности между средневзвешенной ценой акций, которая складывается на конец календарного года и отражена на Фондовой бирже ММВБ, и входящими в ее состав показателями.

Модель драйверов роста стоимости ТГК, таким образом, имеет следующую логику построения. Результирующим показателем эффективности деятельности ТГК, а следовательно, и модели драйверов роста стоимости выбран показатель стоимости акций как показатель роста капитализации компании и высшей цели бизнеса. Определена группа показателей деятельности, влияющих на стоимость акций ТГК посредством корреляционно-регрессионного анализа. Данные показатели называются драйверами роста и изменения стоимости акций, поэтому менеджмент ТГК должен внимательно изучать, анализировать их изменение и по возможности управлять их динамикой в необходимом для повышения стоимости акций направлении.

В исследовании рассматривается набор показателей, изменение которых статистически имеет связь с изменением стоимости акций ТГК. Эти показатели были сгруппированы следующим образом (рис.).



Структура модели драйверов роста стоимости ТГК

Рассмотрим далее формирование модели драйверов роста стоимости ТГК. При исследовании стоимости акций стоит сказать о существующих подходах и методах ее определения. Классические методы фундаментального и технического анализа были разработаны специалистами, работающими на фондовом рынке, и для них предназначены. Данные специалисты, не работая во всех компаниях, чьи ценные бумаги обращаются на фондовом рынке, по сути его механизма коллективно решают, сколько будет стоить акция в тот или иной момент времени исходя, с одной стороны, из своих ожиданий, с другой – имея информацию о результатах деятельности [3]. Зачастую непонятно изменение и размерность изменения стоимости акций, которая может быть вызвана спекулятивными действиями. В стремительно меняющейся ситуации стандартные методы фундаментального анализа лишь частично описывают происходящее с акциями российских компаний.

Для сравнительной оценки компаний энергетики со среднеотраслевыми значениями и показателями предприятий-аналогов важнейшими показателями могут использоваться:

- показатель капитализация/установленная мощность;
- показатель капитализация/производство электро- и теплоэнергии;
- показатель рыночная цена акции на чистую прибыль на одну акцию;
- показатель капитализации к объемам продаж;
- показатель капитализации к собственному капиталу.

Использование этих коэффициентов имеет смысл только при сравнении их с показателями других компаний, а также при анализе их динамики. Лишь на основе расчета коэффициентов невозможно сказать, что та или иная компания недооценена или переоценена рынком. При оценке компаний с помощью сравнительного анализа коэффициентов рыночной стоимости необходимо учитывать такие факторы, как финансовая устойчивость, рентабельность, перспективы роста.

Представленные показатели формируют лишь относительную картину успешности энергокомпаний. Проведенное исследование показывает, что существуют конкретные индикаторы, оказывающие статистически значимое влияние на изменение стоимости акций энергокомпаний.

Драйверы роста стоимости стоит разрабатывать, рассматривая основные приоритеты и проблемы развития компании, среди которых руководство ТГК выделяют следующие:

- снижение себестоимости производимой энергии с целью повышения конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности компании;
- модернизация и техническое перевооружение производства;
- увеличение рыночной стоимости компании;
- укрепление лидирующего положения на рынке электрической и тепловой энергии, расширение доли рынка;
- социальная ответственность бизнеса.

Управление первыми двумя и последними двумя приоритетами развития может обеспечиваться правильно выстроенной финансовой моделью с выделенными операционными драйверами роста эффективности и в связи с системой сбалансированных показателей, включающих в себя нефинансовые показатели эффективности. Приоритет «увеличение рыночной стоимости» может иметь решение в разработанной стратегической модели управления стоимостью компании, в которой однозначно определяются показатели и факторы, влияющие на рыночную стоимость компании [1, с.15].

В рамках исследования были рассмотрены следующие отраслевые индикаторы в регионах присутствия ТГК:

- индекс промышленного производства;
- индекс цен производства и распределения электроэнергии, газа и воды;
- объем отгруженных товаров по виду экономической деятельности "Производство и распределение электроэнергии, газа и воды";
- рост тарифов на энергию;
- потребление электроэнергии.

Также были проанализированы следующие показатели эффективности работы предприятия, использованные для формирования модели драйверов роста стоимости:

- рентабельность чистых активов;

- коэффициент прибыли на установленную мощность;
- выработка на установленную мощность;
- коэффициент прибыли на акцию;
- коэффициент соотношения инвестиций к выручке;
- коэффициент эффективности производственных мощностей;
- драйвер роста операционной эффективности по топливной составляющей;
- средняя стоимость выработанного 1 МВт/час энергии;
- драйвер роста операционной эффективности по уровню инвестиций;
- стоимость единицы условного топлива;
- стоимость расхода топлива на 1 МВт/час энергии.

Данные показатели эффективности работы предприятия были сформированы в финансовую модель с выделением операционных драйверов роста эффективности, которая имеет следующий вид:

$$RONA_j = RNOA_j \cdot \frac{NOA_{j-1}}{NA_{j-1}} + RFA_j \cdot \frac{FA_{j-1}}{NA_{j-1}},$$

$$RONA_j = (((1 - K_j^C - K_j^M - K_j^A - K_j^T) + OOPM_j) \cdot \left(\frac{1}{KE^{NCA} + KE^C + KE^W} \right)) \cdot \frac{NOA_{j-1}}{NA_{j-1}} + RFA_j \cdot \frac{FA_{j-1}}{NA_{j-1}},$$

где RONA – рентабельность чистых активов;
 RNOA – рентабельность чистых операционных активов;
 RFA – рентабельность финансовых активов;
 NA – чистые активы;
 NOA – чистые операционные активы;
 FA – финансовые активы;
 OPM – маржа операционной прибыли;
 ATO – оборачиваемость активов;
 K^C – коэффициент себестоимости продаж;
 K^M – коэффициент коммерческих расходов;
 K^A – коэффициент управленческих расходов;
 K^T – эффективность управления налогами;
 OOPM – маржа прочей операционной прибыли;
 KE^{NCA} – капиталоемкость по внеоборотным активам;
 KE^C – по денежным средствам;
 KE^W – по неденежным элементам рабочего капитала.

Для массива данных по представленным отраслевым индикаторам и показателям эффективности работы ТГК была проведена процедура корреляционно-регрессионного анализа и построена модель зависимости изменения стоимости акций ТГК от перечисленных показателей с использованием пакета Statistica 8.0.

С помощью корреляционного анализа была установлена статистическая связь и между изменением средневзвешенной цены акций ТГК на конец года (ΔP) и следующими показателями:

- изменение коэффициента инвестиции на выручку ($\Delta KИВ$);
- изменение коэффициента прибыли на установленную мощность ($\Delta KПUM$);
- изменение потребления электроэнергии в регионах присутствия ТГК ($\Delta ЭП$).

Таким образом, данные показатели оказывают статистически существенное влияние на изменение стоимости акций ТГК, то есть являются драйверами роста стоимости акций. Опишем далее каждый из них.

Коэффициент инвестиции на выручку ($\Delta KИВ$). Территориальные генерирующие компании имеют сложные корпоративные связи собственности. Довольно сложно оценить их возможности финансирования значительных инвестиционных проектов только исходя из уровня полученной прибыли, которая влияет на возможность привлечения заемных средств и часть которой идет в фонд возмещения стоимости, а зачастую прибыль ТГК имеет отрицательную. Поэтому оценку реализации инвестиционной программы необходимо делать в сравнении с показателем полученной выручки от продаж, так как только это соотношение показывает масштаб инвестиции и в перспективе сроки реализации инвестиционной программы с учетом корпора-

тивных возможностей холдинговых структур, частью которых является ТГК. Это соотношение также позволяет понять серьезность намерений собственников, что положительно влияет на стоимость ТГК.

Коэффициент прибыли на установленную мощность (ΔКПУМ). Универсальный показатель для сравнения предприятий энергетического сектора, используемый участниками фондового рынка.

Потребление электроэнергии в регионах присутствия ТГК (ΔЭП). Показатель, оценивающий перспективность промышленного роста регионов, в которых присутствуют ТГК.

Построенное уравнение множественной регрессии и, соответственно, модель драйверов роста стоимости территориальных генерирующих компаний имеет следующий вид:

$$\Delta P = 0,47677 + 1,55152 \times \Delta KIB + 0,10644 \times \Delta KПУМ + 9,72595 \times \Delta ЭП .$$

Обязательной является проверка качества построенной модели, заключающаяся в следующем. Сравнивая расчетную *t*-статистику коэффициентов уравнения с табличным значением, заключаем, что все коэффициенты регрессии при переменных значимы. Коэффициенты уравнения показывают количественное воздействие каждого фактора на результирующий показатель при неизменности других. Множественный коэффициент корреляции построенной модели (Multiple R) $R = 0,86$ – высок, что говорит о сильной связи между исследуемыми факторами.

Коэффициент детерминации (R Square) $R^2 = 0,73$, что говорит о том, что 73% вариации переменной средневзвешенной цены акций ТГК (ΔP) объясняется вариацией остальных переменных, а 25% приходится на долю других неучтенных факторов. Критическое (табличное) значение критерия Фишера превышает расчетное.

Выводы. Цена акций – показатель сложносоставной и связан с большой неопределенностью рынка в целом. Поэтому при анализе изменения стоимости акции должна использоваться вся доступная информация о компании. В первую очередь изучается финансовая отчетность: баланс, отчет о финансовых результатах и отчет о движении наличных средств. На основе данных финансовой отчетности рассчитываются важнейшие показатели деятельности компании, включенные в разработанную модель драйверов роста стоимости. Большое внимание стоит уделить анализу сильных и слабых сторон компании, изучению рынков сбыта и сравнению с конкурентами, оценке качества управления и других факторов, способных оказать влияние на состояние предприятия и, как следствие, на его инвестиционную привлекательность. Зная ключевые индикаторы роста и показатели эффективности предприятия, включенные в разработанную модель драйверов роста стоимости, можно успешно выполнять поставленные задачи операционного и стратегического уровня.

Литература

1. Волков Д.Л. Модели оценки фундаментальной стоимости собственного капитала компании: проблема совместимости // Вестн. Санкт-Петерб. ун-та. – 2004. – №3. – С.3–36
2. Каплан Р.С., Нортон Д.П. Организация, ориентированная на стратегию: пер. с англ. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2003. – 416 с.
3. Коттл С., Мюррей Р.Ф., Блок Ф.Е. Анализ ценных бумаг: пер. с англ. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2000. – 704 с.
4. Основные положения (концепция) технической политики в электроэнергетике России на период до 2030 г. – М., 2008. – URL: http://www.rao-ees.ru/ru/invest_inov/concept_2030.pdf.



АКСИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОБЪЕКТУ ТОЛКОВАНИЯ ПРАВА

В настоящей статье рассматриваются проблемы объекта толкования права в качестве важнейшей категории, позволяющей глубоко исследовать смысл права, его дух.

Ключевые слова: объект толкования права, правовые ценности, буква закона, дух закона.

N.N. Luzina

AXIOLOGICAL APPROACH TO LAW INTERPRETATION OBJECT

The problems of law interpretation object as the most important category allowing to investigate the sense of law and its spirit fundamentally are considered in the article.

Key words: law interpretation object, legal values, letter of the law, spirit of the law.

Проводимые сегодня в российской правовой действительности реформы обусловили потребность в новых подходах к толкованию права. Метод (подход) ценностного исследования в настоящее время является одним из важнейших в системе философских методологических приемов.

Теория ценностей (аксиология) находит соответствующее применение и в области права. Рассмотрение правовых явлений с учетом их нравственного содержания является одним из перспективных направлений современной юридической науки.

Возникновение аксиологического подхода связано с появлением естественно-правовых воззрений, с различием права естественного и права позитивного.

Аксиологическое изучение права имеет важное научное, практическое и нравственное значение. Такое изучение позволяет обратить внимание на духовные аспекты права, отражаемые им идеалы. Без ценностного подхода невозможно выявить предназначение права в общечеловеческом, социальном и культурном развитии, понять его специфическую природу [1].

Таким образом, аксиологическое изучение права позволяет выйти за строгие рамки самого права и оценить его с помощью внеправовых критериев, ценностей самого общества.

Аксиологический подход предполагает два аспекта: во-первых, вычленение содержащихся в правовых предписаниях духовных ценностей и построение их иерархической взаимосвязи; во-вторых, анализ реальных возможностей их реализации в жизни современного общества.

На наш взгляд, существующие на данный момент теоретические представления о толковании правовых норм имеют значительные пробелы, затрудняющие его практическое использование, поскольку большинство авторов рассматривают вопросы теории толкования права с позиций юридического позитивизма, понимающего право как совокупность норм, выраженных в официальных документах, исходящих от государства и гарантированных государством.

На наш взгляд, толкование права также нуждается и в аксиологическом подходе. Как правильно замечает В. В. Сорокин, главными первичными элементами системы права должны быть не нормы, безусловно воспроизводящие единую логическую структуру, а духовно-нравственные (они же собственно правовые) принципы, ценности, идеалы. Особенное значение приобретают интерпретационные правовые акты юридического опосредования прав и обязанностей человека, признанные синхронизировать национально-культурную идентичность народов с нравственно-физической безопасностью индивидов [2].

Начинать исследование ценностного содержания права в целом и толкования права в частности необходимо с определения понятия «ценность».

Термин «ценность» имеет несколько значений. Например, в словаре Ушакова Д.Н. даны следующие определения «ценности»: 1) выраженная в деньгах стоимость чего-нибудь, цена; 2) важность, значение; 3) то, что имеет высокую стоимость, ценный предмет; 4) явление, предмет, имеющий то или иное значение, важный, существенный в каком-нибудь отношении [3].

А.И. Гусейнов отмечает, что ничто само по себе не обладает ценностью. Лишь то, что человек выделяет из общей массы благодаря способности удовлетворять те или иные его потребности, превращается для него в ценность. Таким образом, ценность – это то особое значение, которое придает человек чему-либо, это то, что позволяет человеку удовлетворять его желания, потребности, интересы [4].

Н. Неновски говорит, что ценности – это вещи, обращенные к человеку, предметы, взятые с точки зрения их значимости для человека. Ценности служат выражением заинтересованного отношения людей к окружающему миру. Это не простая констатация, но отношение, окрашенное потребностями, интересами, влечениями, желаниями. Ценностные ситуации всегда находятся в некотором социально-культурном пространстве. Поэтому ценности существуют лишь в общественной жизни. Следовательно, ценность вещей обусловлена их связью с человеком, их способностью удовлетворять его потребности, способствовать развитию его сущности [5].

Из этой посылки Н. Неновски делает вывод об объективном характере ценности.

Однако ценности имеют и субъективный компонент, поскольку оценивающий субъект обладает в значительной степени свободой воли. Каждая личность создает свою иерархию ценностей, в соответствии с которой строит свою деятельность [6].

Понятие ценностей находит соответствующее применение и в области права. Теория права включает в свой предмет изучение и исследование таких понятий, как правовые ценности, ценности права, ценностные ориентации, оценки и т.п.

Для настоящего исследования, на наш взгляд, необходимо рассмотреть некоторые точки зрения на дефиниции «правовая ценность» и «ценность права».

В.В. Лазарев определяет ценность права как способность служить целью и средством для удовлетворения социально справедливых, прогрессивных потребностей и интересов граждан, общества в целом [7].

Согласно С. С. Алексееву, ценность права состоит в том, что при его помощи оказывается возможным распространить высокие проявления разума, трансцендентальные ценности – духовные, моральные начала, идеалы на область внешних, практических отношений [8].

А.Н. Бабенко считает, что ценность права выражается в том, что может быть названо правовыми началами или духом права [9].

Все эти высказывания объединяет то, что их авторы видят ценность права в том, что оно способствует выражению общечеловеческих идеалов.

От ценности права следует отличать правовые ценности.

Так, С. А. Пушкарев определяет, что правовые ценности – это конкретные социально-правовые явления, правовые средства и механизмы [10].

Н. Неновски отмечает, что статус ценностей в праве могут приобрести различные факты и явления материального и идеального характера – материальные предметы и блага, общественные отношения, человеческие поступки, волевые феномены (мотивы, побуждение), идеи, идеалы, цели, социальные институты. Они являются правовыми ценностями, поскольку лежат в основе права и правопорядка, они порождают в качестве идеального обоснования нормы права, закрепляются и охраняются правовыми нормами, составляют цель права и его институтов [11].

Следует отметить, что правовые ценности также совмещают в себе субъективный и объективный компоненты. Субъективность проявляется в том, что человек сам определяет и выбирает то, что представляет для него ценность, но с другой стороны – он выбирает из существующих в обществе ценностей, т.е. его выбор в какой-то степени предопределен, в этом и выражается их объективность.

Указывая на субъективно-объективный характер ценностей, А.Н. Бабенко отмечает, что ценности права, формируемые теоретиками права и провозглашаемые государством, создают идеальную модель права. Личность, осваивая эти ценности, делает их мотивами своего поведения, воплощая их в реальную правовую действительность [12].

Таким образом, говоря о правовых ценностях, необходимо отметить, что они являются феноменами, которые определяют истинно человеческий смысл права.

Правовые ценности выступают одним из важнейших элементов юридического воздействия в обществе и оказывают глубокое влияние на механизм правового регулирования.

По нашему мнению, изучение такого института, как «толкование» с учетом ценностного подхода, необходимо потому, что позволяет дать оценку различным элементам и сторонам интерпретационной практики, определить уровень их эффективности и качества в правовой системе общества. Поэтому не случайно многие отечественные и зарубежные правоведы говорили и говорят о грамотном правовом толковании как об искусстве, высокоинтеллектуальной и творческой деятельности, факторе культурного прогресса.

Для теории толкования права с позиций аксиологии представляется важной и первостепенной проблема определения объекта толкования. Между тем как в юридической науке, так и в юридической практике существуют разные подходы к решению вопроса об объекте толкования права.

При размышлении над вопросом об объекте толкования права может показаться, что ответ не является сложным: если мы говорим о толковании права, то и объектом толкования будет само право. Однако в юридической науке существуют различные теории понимания права, которые и обусловили существование различных взглядов на объект толкования.

В теории толкования права не было и нет единого мнения относительно объекта толкования. В качестве объекта толкования в юриспруденции выделяют право и его нормы, законы (нормативные правовые акты) и их тексты, волю законодателя, волю закона и государственную волю, а также регулируемые нормами права общественные отношения.

Представляется, что для исследования указанной проблемы необходимо проанализировать суждения об объекте толкования права дореволюционных, советских и современных ученых-правоведов.

Анализируя высказывания дореволюционных правоведов, следует отметить, что многие из них видели объектом толкования волю законодателя.

Так, выдающийся ученый дореволюционного периода Е.В. Васильковский писал, что основной задачей толкования является раскрытие истинного смысла законодательных норм, выяснение мысли и воли законодателя [13].

Схожие взгляды на объект толкования имел и другой русский дореволюционный юрист, Н.С. Таганцев, который считал, что объектом толкования является закон, т. е. воплощенная воля авторитетной власти. При этом, по его мнению, закон как воплощенная воля предполагает в себе два элемента: мысль законодателя – то, что хотел сказать законодатель, и оболочку, форму, в которую он облек эту мысль, а задача толкования заключается в том, чтобы выяснить, какая законодательная мысль вылилась в данной форме [14].

Аналогично об объекте толкования рассуждал и Н.М. Коркунов. В своих суждениях он отмечал, что задачу толкования законов составляет выяснение воли законодателя, насколько оно выразилось в законодательном акте [15].

В период развития социалистических идей в правовой науке ученые видели объектом толкования закон или нормативные правовые акты. Поэтому не случайно большинство писали о толковании не права (или его нормы), как это делают современные ученые, а именно о толковании законов.

Так, Б. Спасов рассуждал, что выражение «толкование права» не очень удачно. В сущности, толкуется не право как система, а соответствующий нормативный правовой акт, или, если еще точнее, соответствующая часть конкретного нормативного акта. Поэтому правильнее было бы говорить о толковании закона, нормативного указа и т. д., а не о толковании права. Так, в монографии «Марксистско-ленинская общая теория государства и права» прямо говорится, что главным объектом толкования при строгом режиме законности должны быть нормативные акты, их текст. Все это дает основание для возражения против употребления термина «толкование права» [16].

Для большинства современных правоведов характерно сводить толкование к выявлению воли законодателя, выраженной в тексте закона или иного нормативного правового акта.

Н.И. Матузов указывает, что задача и цель толкования заключаются в том, чтобы установить подлинную волю законодателя, выраженную в данной норме, и правильно ее применить [17].

Например, по мнению А.С. Пиголкина, объект толкования – это воплощенная в официальной письменной форме нормативных предписаний воля законодателя, т.е. воля закона, которая существует отдельно и независимо от воли создателя закона. Толкование направлено на то, чтобы установить действительный смысл юридических предписаний, выраженной в них государственной воли. При этом такая воля находит свое воплощение (и, естественно, является объектом толкования) в формально установленных письменных документах, имеющих официальный характер и оформленных как публичное выражение воли законодателя. Поэтому толкованию подлежит не то, что думал законодатель при принятии нормы, не его мысли и намерения, а то, что внешне воплощено в нормативном акте [18].

Размышляя о воле законодателя как об объекте толкования, необходимо рассмотреть вопрос о возможности воплощения правовых ценностей в воле законодателя.

Представляется, что в идеале воля законодателя должна воплощать в себе ценности права. При этом, на наш взгляд, такое возможно, если воля законодателя будет воплощать в себе общую (согласованную) волю участников общественных отношений. В таком случае право будет способствовать развитию тех отношений, в которых заинтересованы как отдельные индивиды, так и общество в целом. В противном случае говорить о том, что воля законодателя воплощает в себе ценности права, не представляется возможным.

По мнению А.Ф. Черданцева, объектом познания при толковании являются нормы права. Так, он утверждает, что интерпретатора интересует не столько содержание отдельных предписаний, сколько содержание нормы права в целом. При этом необходимо обращать внимание на все формы ее внешнего прояв-

ления, связи и опосредования, не упуская из виду ее логико-языковую (грамматическое предложение) и юридическую (нормативный акт) форму [19].

Ряд современных правоведов, размышляя о проблеме толкования права, различают не только объект, но и предмет толкования права.

Так, объектом толкования, по мнению С.С. Алексеева, является право, выраженная в нем государственная воля. При этом в процессе толкования установлению подлежит только государственная воля (воля законодателя), которая объективно выражена и закреплена в нормативных актах. Иными словами, объект толкования – не то, что законодатель, по мнению интерпретатора, думал, предполагал, а воплощенная в нормативных актах воля законодателя, т.е. воля законодателя, которая выступает в качестве воли закона в виде нормативных предписаний [20].

При этом ученый различает объект и предмет толкования. Размышляя о предмете толкования, С.С. Алексеев выделяет в нем два слоя [21]. Первый слой – это внешняя форма права, т.е. текст акта, а также связи между данным текстом и другими текстами, иными внешними данными, с которыми сопряжено издание и функционирование нормативного акта (политические документы, материалы практики и др.), другими словами – все то, из чего путем прямого наблюдения, анализа и т.д. интерпретатор получает первичные данные. Под вторым слоем предмета толкования С.С. Алексеев понимает внутреннюю форму – все то, что входит в технико-юридический инструментарий и обеспечивает юридическую организацию воли законодателя, его логическое и технико-юридическое построение, структуру.

В.С. Нерсисянц также выделяет объект и предмет толкования [22]. Под объектом толкования он предлагает понимать соответствующий данному регулятивному случаю (данной конкретной ситуации) текст того нормативно-правового (правоустановительного) акта, в котором выражена толкуемая норма, а под предметом – искомое актуальное регулятивно-правовое значение нормы права, которое подлежит реализации в данной конкретной ситуации (случае). Кроме категорий объекта и предмета толкования, В.С. Нерсисянц выделяет еще и метод толкования нормы права – согласованная юридико-логическая интерпретация текста источника нормы и данной конкретной ситуации (случая) в их взаимной соотнесенности, сориентированности и единстве, направленная на выявление и определение в тексте источника соответствующих структурных элементов и общей конструкции искомой нормы в их актуальной регулятивно-правовой значимости для данной конкретной ситуации (случая). Осмысление объекта толкования с помощью метода толкования, – рассуждает В.С. Нерсисянц, – дает предмет толкования: предмет – это методически осмысленный объект. Согласно мнению В.С. Нерсисянца, соотношение и связь между объектом, методом и предметом толкования нормы права состоят в следующем: юридико-логическая интерпретация (метод) соответствующего данной конкретной ситуации (данному регулятивному случаю) текста нормативного источника (объект) выявляет, формулирует, обосновывает и определяет искомое актуальное регулятивно-правовое значение нормы права, подлежащей реализации в данной конкретной ситуации (предмет) [23].

Интересную позицию по вопросу об объекте толкования права занимает Л.В. Соцуро, в соответствии с ней (позицией) следует различать объективную реальность объекта и предмет познания. В толковании права предметом познания является конкретная норма, связанная с другими нормами права, регулирующая совокупность общественных отношений. Объектом может выступать как определенный тип (вид) общественных отношений, так и единичные отношения, отдельные их элементы и стороны [24]. На наш взгляд, с этим нельзя согласиться, поскольку интерпретатор толкует правовые нормы, а не сами общественные отношения, но конечно, в связи с теми социальными связями и явлениями, которые они регламентируют.

Если проанализировать приведенные высказывания, то можно сделать вывод, что источниками вышеизложенных позиций об объекте толкования права служат идеи позитивистского типа правопонимания. В рассмотренных представлениях об объекте толкования ученые-правоведы под правом понимают совокупность норм, установленных государством, выражающих его волю и им же обеспеченных.

При таком формально поверхностном подходе к объекту толкования права взгляд на проблему оказывается поверхностным. Целью толкования является раскрытие истинного смысла правовых норм, поэтому в современных условиях представляется целесообразным подойти к проблеме объекта толкования с учетом выхода за рамки позитивного права, и, на наш взгляд, такой подход может принести пользу и, в конечном итоге, обогатить юридическую практику.

Например, размышляя об объекте толкования, В.В. Лазарев допускает возможность и более широкого его понимания. Так, он утверждает, что если различать право и закон, если вести речь о толковании учеными и законодателями, то при таком подходе к толкованию права интерпретируются уже самые многообразные явления и факторы общественной жизни, рождающие и питающие то «живое» право, которое законодателю придется возводить в закон. Более того, интерпретаторы постепенно обращаются к воле прошлых за-

конодателей, и не только отечественных, но и зарубежных. Это по-настоящему творческая работа по выявлению права, по поиску наилучших способов его нормативного закрепления в государственных актах [25].

В.В. Лазарев, отмечает, что в отличие от правоприменителя, отыскивающего волю законодателя (волю нормодателя; волю, выраженную в надлежаще изданных нормативных актах), ученый и законодатель за рамками правоприменительной деятельности отыскивают волю социальных общностей (народа, классов, политических объединений и т.д.). При этом они могут объявить волю, выраженную в действующем законе, неправовой закон они интерпретируют с точки зрения права.

Интересной и актуальной является идея В.В. Сорокина о том, что предметом толкования права является дух права, требующий установления применительно к конкретной ситуации правового спора [26].

Часто правоприменители и интерпретаторы нормативных предписаний формально следуют нормам позитивного права, при этом не учитывают смысл и те цели, во исполнение которых право служит. В таких случаях можно говорить о следовании букве закона, которое нарушает его дух. Поэтому, на наш взгляд, при толковании правовых норм цели, принципы, сущность права должны иметь такое же, а иногда и большее значение, чем буква закона, так как именно дух отражает существующие представления о добре, справедливости, законности и иных категориях аксиологии.

Развивая суждения В.В. Сорокина, в качестве объекта толкования права представляется возможным говорить о ценностях.

Следует отметить, что ценности права играют большую роль не только в процессе толкования, но и в правотворческом процессе, поскольку данный процесс невозможен без категорий аксиологии. Ценности права заключаются в тех представлениях и понятиях, которые законодатель вложил в правовые нормы. С помощью ценностей правовые нормы получают свое содержание. Деятельность интерпретатора направлена на ценности, содержащиеся в правовой норме, как на объект своего познания. Если взять за основу понятие правовых ценностей, сформулированное А.Н. Бабенко, то применительно к теории толкования права можно так определить правовые ценности. Правовые ценности – это переживаемые интерпретаторами и определяемые культурой формы их позитивного отношения к правовой системе общества, которые обуславливают оценку правовой нормы в процессе интерпретационной деятельности.

Правовые ценности, содержащиеся в актах толкования права, являются фактором повышения правовой культуры. В этом и заключается суть аксиологического подхода к объекту толкования права, которая посредством включаемых в интерпретационные акты правовых ценностей способствует росту правосознания и юридической культуры.

Толкование права с точки зрения его ценностного содержания позволяет глубоко и всесторонне исследовать правовую норму, ее смысл и дух. Именно такое толкование помогает соотнести реальный смысл действующих в государстве правовых норм с идеальным смыслом, которые они должны иметь в соответствии с господствующими в обществе ценностями.

Толкование права представляет собой познавательный процесс, посредством которого правовой текст становится нормативным правилом поведения и участвует в реализационном процессе. В общем значении толкование права направлено на понимание и объяснение смысла общественных явлений. В связи с этим, определяя объект толкования права, в первую очередь необходимо иметь в виду ценности права, поскольку толкование должно преследовать главную цель – служить обеспечению законности, такое толкование позволит глубоко и всесторонне исследовать содержание правовой нормы, определить ее истинный смысл, и тогда интерпретационные акты будут соответствовать общечеловеческим ценностям.

Нам импонируют суждения, согласно которым различаются объект и предмет толкования. Применяя аксиологический подход к определению этих понятий, представляется, что субъекты интерпретационной и правоприменительной деятельности должны исходить из того, что объектом толкования права являются дух закона и заложенные в нем ценности права, а предметом будет выступать толкуемый нормативный акт (правовая норма).

Конечно, подобное отношение к объекту и предмету толкования права не решит всех проблем, не устранил всех ошибок в правоприменительной и интерпретационной деятельности. Однако нам мыслится, что это станет сдерживающим фактором для беспорядочного и порой несоответствующего нормам морали толкования норм права. Такой подход представляет ценность для теории толкования права и позволяет открыть ранее не изученные стороны юридической герменевтики.

В заключение хочется отметить, что анализ основных концепций объектов толкования права показал, что существует довольно большое разнообразие мнений по данной проблеме. Разные подходы к проблеме объекта толкования права обогащают представления о праве и позволяют расширить уже существующие теоретические основы правовой герменевтики. На наш взгляд, интерпретация правовых норм с учетом

их духа может способствовать преодолению правового нигилизма в российском обществе и формированию институтов правового государства. Субъекты правоприменительной деятельности, опираясь на ценности права и дух закона при его толковании, смогут более грамотно интерпретировать правовые нормы.

Рассмотрение аксиологического подхода к объекту толкования правовых норм поможет улучшить процессы законодательной, правоприменительной и интерпретационной деятельности, реализовывать их в соответствии с содержанием основных ценностей современного общества. Разработка аксиологических подходов к объекту толкования права позволит достигнуть гармонии между духом и буквой правовых норм, а на этой основе найти в процессе правотворчества наилучшее регулирование общественных отношений с точки зрения необходимого баланса публичных и частных интересов. Решение этих задач позволит преобразовать интерпретационную деятельность всех субъектов права, повысить их уровень правосознания и правовой культуры, максимально обеспечить реализацию требований законности в правотворческой, правоприменительной, интерпретационной и иной юридической практике, усовершенствовать функционирование правовой системы в целом.

Литература

1. Философии права: учеб. / О.Г. Данильян [и др.]; под ред. О.Г. Данильяна. – М.: Эксмо, 2005. – С. 255.
2. Сорокин В.В. Толкование современного права: поиск предмета // Российская юстиция. – 2010. – № 6. – С.46.
3. Толковый словарь русского языка: в 4 т. / под ред. Д.Н. Ушакова. – М., 1994.
4. Гусейнов А.И. Проблема ценностей в праве // Право и политика. – 2007. – № 7. – С. 16.
5. Неновски Н. Право и ценности. – М.: Прогресс, 1987. – С. 25.
6. Кузнецов Б.Г. Ценность познания. Очерки современной теории науки. – М.: УРСС, 2009. – С. 70.
7. Теория государства и права: учеб. / под ред. В.В. Лазарева. – М., 1996. – С. 106.
8. Алексеев С.С. Самое святое, что есть у Бога на Земле: И. Кант и проблема права в современную эпоху. – М.: Инфра-М, 1998. – С. 275.
9. Бабенко А.Н. Правовые ценности и освоение их личностью: дис. ... д-ра юрид. наук: 12.00.01. – М., 2002. – С. 58.
10. Пушкарев С.А. Понятие правовых ценностей и методология их изучения // Философия права. – 2008. – № 2. – С. 86.
11. Неновски Н. Право и ценности. – М.: Прогресс, 1987. – С. 176–177.
12. Бабенко А.Н. Правовые ценности и освоение их личностью: дис. ... д-ра юрид. наук. – М., 2002. – С. 89.
13. Васьковский Е.В. Руководство к толкованию и применению законов. – М.: Юрид. бюро «ГОРОДЕЦ», 1997. – С. 10.
14. Таганцев Н.С. Русское уголовное право: лекции: в 2 т. Т. 1. – М.: Наука, 1994. – С. 87–88.
15. Коркунов Н.М. Лекции по общей теории права. – М., 1914. – С. 349.
16. Спасов Б. Закон и его толкование. – М., 1983. – С. 161–162.
17. Матузов Н.И., Малько А.В. Теория государства и права: учеб. – М.: Юристъ, 2004. – С. 232.
18. Закон: создание и толкование / под ред. А.С. Пиголкина. – М.: Спарк, 1998. – С. 66.
19. Черданцев А.Ф. Толкование права и договора. – Екатеринбург: Изд-во УрГЮА, 2002. – С. 10.
20. Алексеев С.С. Общая теория права: в 2 т. Т. II. – М.: Юрид. лит., 1982. – С. 296.
21. Там же. С. 297.
22. Нерсесянц В.С. Общая теория государства и права. – М.: НОРМА-ИНФРА-М, 1999. – С. 492–493.
23. Там же. – С. 491–492.
24. Соцуро Л.В. Неофициальное толкование норм права. – М.: Профобразование, 2000. – С. 18.
25. Проблемы общей теории права и государства / под общ. ред. В.С. Нерсесянца. – М.: НОРМА-ИНФРА-М, 1999. – С. 443
26. Сорокин В.В. Толкование современного права: поиск предмета // Рос. юстиция. – 2010. – № 6. – С. 48.

МОНИТОРИНГ И ПРОГНОЗ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ КАК ЭЛЕМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ

В статье рассматриваются основные задачи территориально-отраслевого управления электроэнергетикой, мониторинг и прогноз электропотребления, электроэнергетическая политика Красноярского края, цели и задачи энергетической политики, структура электропотребления на территории Красноярского края, этапы прогноза.

Ключевые слова: электропотребление, мониторинг, прогноз, структура, электроэнергия, политика.

E.A. Pinyagina, N.L. Petshak

MONITORING AND POWER CONSUMPTION FORECAST AS THE ELEMENT OF ELECTRIC POWER ENGINEERING POLICY FORMATION

The main objectives of electric power engineering industry territorial–branch management, monitoring and power consumption forecast, Krasnoyarsk Krai electric power engineering policy, power policy aims and tasks, power consumption structure on Krasnoyarsk Krai territories, forecast stages are considered in the article.

Key words: power consumption, monitoring, forecast, structure, electric power, policy.

Электропотребление как заключительная фаза производства оказывает активное обратное воздействие на производство электроэнергии, требует возобновления процесса производства – воспроизводства.

Цель исследования. Изучить прогноз и мониторинг электропотребления как составляющую часть формирования электроэнергетической политики.

Задачи исследования. Рассмотреть прогнозирование электропотребления, основные задачи энергетической политики, электропотребление по группам потребителей, структуру электропотребления на территории Красноярского края.

Методы исследования. Общенаучные методы исследования, мониторинг, методы математической статистики, графический.

Организационный процесс управления энергосистемой территории характеризуется последовательностью управляющего воздействия: целеполаганием, прогнозированием, планированием, управлением, координацией, стимулированием, учетом, контролем. В результате осуществления управления эти функции объединяются в единый процесс. Социальная значимость отрасли требует сочетания отраслевого и территориального управления, которое должно обеспечить комплексное развитие территории через планирование и рациональное использование электроэнергоресурсов. Поэтому главные **задачи** территориально-отраслевого управления электроэнергетикой:

- определение потребности региона в электроэнергии и обеспечение ею народного хозяйства;
- проведение единой технико-технологической политики и организационных мероприятий в электроэнергетической отрасли в соответствии с потребностью;
- улучшение и внедрение качественных показателей электропотребления (энергосбережение).

Фактические данные об уровнях электропотребления в различных отраслях народного хозяйства (табл.) в динамике показывают устойчивый спад общего потребления на всей территории края, сопровождающийся изменением его структуры (рис.1) – повышается удельный вес непромышленного и бытового потребления электроэнергии. Это соответствует мировым тенденциям – при отсутствии кардинального ограничения в электропотреблении и открытии нового экологически чистого и легкодоступного энергоресурса общемировое потребление электроэнергии составляет сегодня около 8 млрд т н. э. (12 млрд т у. т.) при годовом приросте в 4–6 раз [1].

Электропотребление по группам потребителей (кВт.ч/10000) [4,5]

Потребитель	2009 г.		2010 г.		2011 г.	
	Потребление	%	Потребление	%	Потребление	%
Бытовые	1999,8	3,0	4261,4	4,0	4156,9	8,0
Непромышленные	6249,5	11,4	11825,6	12,5	11535,5	22,2
Промышленные	33496,9	73,0	32493,7	67,0	31696,6	61,0
Прочие	8249,2	12,6	4687,6	16,5	4572,6	8,8
Всего	49995,4	100,0	53268,3	100,0	51961,6	100,0



Рис. 1. Структура электропотребления на территории Красноярского края

Прогнозирование электропотребления можно рассматривать как прием декомпозиции при решении сложной задачи по частям, то есть как промежуточный этап исследования электроэнергетического баланса территории. Особенность Красноярского края – наличие топливно-сырьевых и энергоемких производств, сохранивших свой потенциал в условиях кризиса, и производств с устаревшим оборудованием. Это объясняет падение спроса на электроэнергию, но неадекватное (более низкое) спаду в экономике.

Мониторинг и прогноз электропотребления является базой для принятия управленческих решений, повышает уровень их объективности, обоснованности и позволяет:

- упорядочить управление и организационную структуру ЭЭС;
- поддерживать заданный режим работы оборудования;
- полнее использовать преимущества и возможности региональной энергосистемы;
- регулировать тенденции развития ЭЭС;
- планировать объемы производства электроэнергии;
- разрабатывать программы, планы развития территории;
- смягчать негативные социальные явления.

Исследуя условия и возможные направления формирования объемов электропотребления, прогноз позволяет более точно, исходя из потребности, формировать электроэнергетическую политику.

Электроэнергетическая политика Красноярского края (региона) включает систему мер государственного регулирования, направленных на полное и бесперебойное обеспечение потребности народного хозяйства и населения в электроэнергии. Она осуществляется органами управления региона по отношению ко всем производителям, поставщикам и потребителям энергоресурсов, находящихся на данной территории, и призвана выражать общественные интересы, которые рыночные механизмы учесть и реализовать не могут. В современных условиях электроэнергетическая политика выступает в качестве универсального инструмента разрешения противоречий между региональными и текущими коммерческими интересами отдельных

производителей и потребителей электроэнергии. Основной целью при рыночных преобразованиях в энергетике является повышение эффективности использования энергоресурсов как основы экономического роста и подъема жизненного уровня населения. В связи с такой трактовкой главной цели основные результаты управляющего воздействия выражаются:

- в достижении приемлемых для производителя и потребителя тарифов;
- в создании благоприятных инвестиционных возможностей для развития, реконструкции и технического перевооружения отрасли;
- в обеспечении необходимой надежности энергоснабжения и качества энергоносителей;
- в минимизации отрицательного воздействия энергоисточников на окружающую среду.

К числу важных задач энергетической политики относится активное воздействие регулирующих органов на формирование рационального спроса на электроэнергию. На этом уровне необходимо формирование системы управления энергоэффективностью, включающей администрацию Красноярского края, АО "Красэнерго", потребителей электроэнергии. Система подобного типа призвана функционировать на основе баланса интересов производителей, потребителей электроэнергии и общества в целом. При этом органы управления региона, в соответствии с приоритетами электроэнергетической политики, формируют мотивационную среду, в которой осуществляется взаимодействие энергокомпаний с потребителями.

Составными элементами электроэнергетической политики являются:

- приоритеты и цели;
- средства реализации целей в форме конкретных организационных мер и инвестиционных проектов;
- механизм реализации, включающий специальную организационную структуру и методы организационно-правового, экономического и социального регулирования.

Главная задача состоит в обеспечении социально-экономического развития региона на основе надежного энергоснабжения в условиях меняющихся внешних факторов: социальных и экономических. На начальной стадии в условиях реструктуризации электроэнергетики особое значение приобретает поддержание социальной стабильности. Электроэнергетическая политика оформляется в виде программ, являющихся инструментами ее реализации. Программы разрабатываются по направлениям деятельности (электрификация, энергосбережение, расширение энергетической базы региона, структурные сдвиги в экономике), по территориям (города и районы края), по отраслям (производители и потребители электроэнергии).

В отличие от анализа жестко детерминированных явлений, прогноз электропотребления (рис. 2) требует вероятностного подхода к предмету исследования. В условиях неопределенности в экономике региона и реструктуризации электроэнергетики долгосрочные и среднесрочные прогнозы некорректны, так как становится чрезмерным разрыв между профилем и фоном исследования, возможным прогнозом и многократным изменением объекта, вследствие чего резко падает степень надежности прогноза [2]. Прогнозы на отдаленную перспективу, как правило, объективно базируются на завышении плановых показателей развития народного хозяйства (объемов выпуска продукции). Особенностью современного этапа является рост темпов и доли электропотребления в непромышленной и бытовой сфере. Прогнозируемый экономический рост от 1 до 7–8 % требует изменения подходов к прогнозу в электроэнергетике, в первую очередь в сторону его достоверности:

- сбор достоверной информации;
- отбор факторов прогноза;
- сроки прогноза.

Наиболее отвечает сложившимся условиям и предъявляемым требованиям оперативный прогноз электропотребления. Он позволяет более предметно (исходя из потребности) рассматривать и учитывать возможности ЭЭС как технической системы, выявлять инвестиционные потоки на ближайшую перспективу, уточнять планы выработки электроэнергии для определения закупок топлива [3]. Исходя из новой трактовки установления неизменного в течение года тарифа на электроэнергию, оперативный прогноз приобретает особую значимость при их формировании.



Рис. 2. Общая методика прогнозирования электропотребления (этапы прогноза)

Точность прогноза существенно зависит от предположений, на основании которых он строится. Наряду с точностью прогноза не меньший интерес представляет его обоснованность, определяемая разложением прогнозируемого показателя на составляющие и анализом вклада каждой из них в итоговый результат. По ЭЭС представляется целесообразным рассмотреть электропотребления суммы групп потребителей, характерных для данного региона. В Красноярском крае комплексный показатель формируется как результат сложения электропотребления в промышленности, непромышленной и бытовой сферах.

Выводы. Электроэнергетика – базовая отрасль, состоящая из большого количества структурных подразделений (подсистем) и многоуровневой системы связей (экономические, правовые, социальные) с посредниками (перепродавцами) и потребителями электроэнергии. Важнейшим оценочным показателем эффективности работы энергосистемы является электроэнергетический баланс на данной территории. Необходимое условие его сохранения – мониторинг и прогнозирование электропотребления.

Литература

1. *Велихов Е.П.* Энергетика 21-го века и Россия // Энергия. – 1999. – № 12. – С. 29.
2. *Копцев Л.А.* Нормирование и прогнозирование потребления электроэнергии в зависимости от объемов производства // Промышленная энергетика. – 2005. – № 7. – С. 83–85

3. Афган Н.Х., Корвальо М.Г. Концепция устойчивого развития энергообеспечения // Теплоэнергетика. – 2000. – № 3. – С. 70–72.
4. Красноярский край – 2010: стат. сб. – Красноярск: Крайкомстат, 2011. – С. 22.
5. Электропотребление на территории Красноярского края в 2009–2011 гг.: платежно-расчетные документы МУП "КрасГорсвет" и ОАО "Красэнерго" за 2009–2011 гг.



СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Абдурзакова А.С.* – канд. биол. наук, доц. каф. биологии и методики ее преподавания Чеченского государственного педагогического института, г. Грозный
364051, Чеченская Республика, г. Грозный, ул. Киевская, 33
Тел.: (8712) 33-24-07
- Артемova С.Ф.* – канд. ист. наук, доц. каф. истории Пензенского государственного университета архитектуры и строительства, г. Пенза
440028, г. Пенза, ул. Г. Титова, 28
Тел.: (8412) 42-05-02
- Астамирова М.А.-М.* – канд. биол. наук, доц. каф. биологии и методики ее преподавания Чеченского государственного педагогического института, г. Грозный
364051, Чеченская Республика, г. Грозный, ул. Киевская, 33
Тел.: (8712) 33-24-07
- Бельх И.Л.* – канд. пед. наук, доц. каф. иностранных языков Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
Тел.: (8391) 266-03-88
- Берстeneв А.В.* – асп. каф. сервиса и эксплуатации транспортных и технологических машин Уральского государственного лесотехнического университета, г. Екатеринбург
620100, г. Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, 37
Тел.: (8343) 261-46-14
- Боркин И.В.* – канд. биол. наук, вед. науч. сотр. лаб. прогнозов сырьевой базы Государственного научно-исследовательского института озерного и речного рыбного хозяйства, г. Санкт-Петербург
199053, г. Санкт-Петербург, наб. Макарова, 26
Тел.: (8812) 328-69-32
- Борсук А.А.* – асп. каф. высшей математики Дальневосточного государственного аграрного университета, г. Благовещенск
675025, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86
Тел.: (84162) 52-62-80
- Бочкарева И.И.* – канд. биол. наук, доц. каф. инженерной экологии Новосибирской государственной академии водного транспорта, г. Новосибирск
630099, г. Новосибирск, ул. Щетинкина, 33
Тел.: (8383) 221-49-91
- Вараксин Г.С.* – д-р с.-х. наук, проф. каф. землеустройства, кадастра и мониторинга земель Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-43-20
- Владимцева Т.М.* – канд. биол. наук, доц. каф. технологии переработки и хранения продуктов животноводства Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 246-49-98
- Власов В.А.* – канд. юрид. наук, доц., зам. дир. Юридического института по НИР Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660017, г. Красноярск, ул. Ленина, 117
Тел.: (8391) 211-39-95
- Власова И.И.* – мл. науч. сотр. лаб. островных экологических проблем Института морской геологии и геофизики ДВО РАН, г. Южно-Сахалинск
693022, г. Южно-Сахалинск, ул. Науки, 1Б
Тел.: (84242) 79-15-17
- Воронкова Н.М.* – канд. биол. наук., ст. науч. сотр. лаб. биотехнологии Биолого-почвенного института ДВО РАН, г. Владивосток
690022, г. Владивосток, просп. 100-летия Владивостока, 159
Тел.: (8423) 231-04-10

- Гадаева Т.З.* – асп. каф. экологии и безопасности жизнедеятельности Чеченского государственного педагогического института, г. Грозный
364051, Чеченская Республика, г. Грозный, ул. Киевская, 33
Тел.: (8712) 33-24-07
- Городов А.А.* – канд. физ.-мат. наук, ст. преп. каф. экономической теории Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-24-29
- Гришкевич Н.Ю.* – канд. мед. наук, доц. каф. сестринского дела и клинического ухода Красноярского государственного медицинского университета им. В.Ф. Войно-Ясенецкого, г. Красноярск
660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, 1
Тел.: (8391) 220-13-95
- Даниленко А.Ю.* – магистр каф. экологии и природопользования Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 79
Тел.: (8391) 206-21-30
- Демьяненко О.В.* – асп. каф. прикладной математики и информационно-компьютерной безопасности Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 246-38-72
- Дитц Н.Ф.* – канд. экон. наук, доц., зав. каф. менеджмента Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова, г. Абакан
655017, Республика Хакасия, г. Абакан, ул. Ленина, 92
Тел.: (83902) 23-98-54
- Донкова Н.В.* – д-р вет. наук, проф., зав. каф. анатомии и гистологии животных Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 246-49-98
- Донская С.Н.* – асп. каф. физиологии и этологии животных Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 247-25-00
- Доценко С.М.* – д-р техн. наук, проф., зав. лаб. хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Всероссийского НИИсои, г. Благовещенск
675025, г. Благовещенск, ул. Игнатьевское шоссе, 11
Тел.: (84162) 38-76-03
- Дроздова Н.А.* – канд. техн. наук, доц. каф. технической механики Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 79
Тел.: (8391) 206-36-67
- Евтихова А.Н.* – асп. каф. прикладной экологии и ресурсоведения Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 79
Тел.: (8391) 246-98-88
- Егорова П.С.* – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. Института биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск
677980, г. Якутск, просп. Ленина, 41
Тел.: (84112) 33-56-90
- Зберовская Е.Л.* – канд. ист. наук, доц. каф. всеобщей истории Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, ул. А. Лебедевой, 89
Тел.: (8391) 221-31-77

- Злобин А.А.* – асп. каф. использования водных ресурсов Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
Тел.: (8391) 266-03-88
- Злотникова О.В.* – канд. биол. наук, доц. каф. экологии и естествознания Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-43-20
- Зыкова Н.Л.* – канд. ист. наук, доц. каф. современной отечественной истории Иркутского государственного университета, г. Иркутск
664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1
Тел.: (83952) 24-05-22
- Исраилова С.А.* – канд. биол. наук, ст. преп. каф. психологии Чеченского государственного педагогического института, г. Грозный
364051, Чеченская Республика, г. Грозный, ул. Киевская, 33
Тел.: (8712) 33-24-07
- Казанчев С.Ч.* – д-р с.-х. наук, проф. каф. ТППЖ Кабардино-Балкарской государственной сельскохозяйственной академии, г. Нальчик
360030, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Тарчокова, 1а
Тел.: (88662) 47-71-56
- Казанчева А.А.* – асп. каф. ТППЖ Кабардино-Балкарской государственной сельскохозяйственной академии, г. Нальчик
360030, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Тарчокова, 1а
Тел.: (88662) 47-71-56
- Каленик Т.К.* – д-р биол. наук, проф., зам. дир. по учебно-воспитательной работе Дальневосточного федерального университета, г. Владивосток
690091, г. Владивосток, Океанский проспект, 19
Тел.: (84232) 43-40-55
- Канделя М.В.* – канд. техн. наук, проф., генеральный конструктор ЗАО Биробиджанского комбайнового завода «Дальсельмаш», г. Биробиджан
679000, Еврейская авт. обл., г. Биробиджан, ул. Комбайнстроителей, 38
Тел.: (84262) 23-10-89
- Кеуш А.В.* – асп. каф. менеджмента производственных и социальных технологий Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 79
Тел.: (8391) 243-39-18
- Ким Т.В.* – асп. каф. экологии и естествознания Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-43-20
- Кириллов К.А.* – канд. физ.-мат. наук, доц. каф. прикладной математики и компьютерной безопасности Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660074, г. Красноярск, ул. Киренского, 26
Тел.: (8391) 291-27-90
- Кирко В.И.* – д-р физ.-мат. наук, проф., зав. каф. менеджмента производственных и социальных технологий Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 79
Тел.: (8391) 243-39-18
- Киселев К.В.* – канд. биол. наук, вед. науч. сотр. лаб. биотехнологии Биолого-почвенного института ДВО РАН, г. Владивосток
690022, г. Владивосток, просп. 100-летия Владивостока, 159
Тел.: (8423) 231-04-10

- Кожаева Д.К.* – канд. биол. наук, доц. каф. эпизоотологии, паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы Кабардино-Балкарской государственной сельскохозяйственной академии, г. Нальчик
360030, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Тарчокова, 1а
Тел.: (88662) 47-71-56
- Козлова Е.В.* – асп. каф. экологии и естествознания Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-43-20
- Королев А.А.* – д-р ист. наук, проф. каф. истории Пензенского государственного университета архитектуры и строительства, г. Пенза
440028, г. Пенза, ул. Г. Титова, 28
Тел.: (8412) 42-05-02
- Корпачев В.П.* – канд. техн. наук, проф., зав. каф. использования водных ресурсов Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
Тел.: (8391) 266-03-88
- Корпачев И.В.* – инженер каф. использования водных ресурсов Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
Тел.: (8391) 266-03-88
- Кочкарев П.В.* – канд. биол. наук, зам. руководителя Службы по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира и среды их обитания Красноярского края, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 110
Тел.: (8391) 226-84-31
- Кравченко И.Н.* – асп. каф. механизации и электрификации сельскохозяйственного производства Института агроэкологии – филиала Челябинской государственной агроинженерной академии, с. Миасское
456660, Челябинская обл., Красноармейский р-н, с. Миасское, ул. Советская, 8
Тел.: (8351) 502-08-02
- Крамаренко Н.А.* – асп. каф. технологии переработки продукции животноводства Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 247-25-00
- Крюков А.Ф.* – д-р экон. наук, проф., зав. каф. менеджмента Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Свободный, 79
Тел.: (8391) 244-32-11
- Крючкова Л.Г.* – канд. техн. наук, доц. каф. высшей математики Дальневосточного государственного аграрного университета, г. Благовещенск
675025, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86
Тел.: (84162) 52-62-80
- Купчак Д.В.* – ст. преп. каф. технологии продуктов общественного питания Хабаровской государственной академии экономики и права, г. Хабаровск
680042, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 134
Тел.: (84212) 22-48-79
- Курзюкова Т.А.* – канд. с.-х. наук, доц. каф. технологии переработки продукции животноводства Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 247-25-00
- Ларионов М.В.* – канд. биол. наук, ст. преп. каф. биологии и экологии Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского, г. Балашов
412300, Саратовская обл., г. Балашов, ул. К. Маркса, 29
Тел.: (88454) 54-04-96

- Лауве Л.С.* – вед. инженер лаб. биотехнологии Биолого-почвенного института ДВО РАН, г. Владивосток
690022, г. Владивосток, просп. 100-летия Владивостока, 159
Тел.: (8423) 231-04-10
- Ли В.В.* – канд. техн. наук, доц. каф. технического сервиса автотракторной техники Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова, г. Улан-Удэ
670034, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Пушкина, 8
Тел.: (83012) 44-20-79
- Лузина Н.Н.* – асп. каф. теории государства и права Юридического института Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660075, г. Красноярск, ул. Маерчака, 6
Тел.: (8391) 221-63-66
- Лютю А.А.* – асп. каф. анатомии и гистологии животных Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 246-49-98
- Лютых Ю.А.* – д-р экон. наук, проф. каф. земельного кадастра и объектов недвижимости Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-43-20
- Магомадова Р.С.* – канд. биол. наук, доц. каф. биологии и методики ее преподавания Чеченского государственного педагогического института, г. Грозный
364051, Чеченская Республика, г. Грозный, ул. Киевская, 33
Тел.: (8712) 33-24-07
- Макушкин Э.О.* – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. лаб. биохимии почв Института общей и экспериментальной биологии СО РАН, г. Улан-Удэ
670046, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, 6
Тел.: (83012) 43-47-35
- Мезина А.Д.* – асп. каф. землеустройства, кадастра и мониторинга земель Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-43-20
- Митасова С.А.* – канд. культурологии, доц. каф. культурологии Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 82
Тел.: (8391) 206-26-44
- Моргулис И.И.* – канд. биол. наук, науч. сотр. Красноярского научного центра СО РАН, г. Красноярск
660036, г. Красноярск, Академгородок, 50
Тел.: (8391) 290-57-39
- Надыров Э.В.* – преп. факультета военной подготовки Сибирского государственного аэрокосмического университета им. М.Ф. Решетнёва, г. Красноярск
660014, г. Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31
Тел.: (8391) 264-00-14
- Омархаджиева Ф.С.* – канд. биол. наук, ст. преп. каф. физического воспитания Чеченского государственного педагогического института, г. Грозный
364051, Чеченская Республика, г. Грозный, ул. Киевская, 33
Тел.: (8712) 33-24-07
- Паршуков Д.В.* – тьютор каф. прикладной математики и информационно-компьютерной безопасности Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 246-38-72

- Пахарькова Н.В.* – канд. биол. наук, доц. каф. экологии и природопользования Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 79
Тел.: (8391) 206-21-30
- Пахомова В.Г.* – ст. лаб.-исследователь Красноярского научного центра СО РАН, г. Красноярск
660036, г. Красноярск, Академгородок, 50
Тел.: (8391) 290-57-39
- Петшак Н.Л.* – асп. каф. прикладной математики и информационно-компьютерной безопасности Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 213-35-53
- Пинягина Е.А.* – студ. 5-го курса Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 213-35-53
- Пляшечник М.А.* – мл. науч. сотр. отдела физико-химической биологии и биотехнологии древесных растений Института леса им. В.Н. Сукачева, г. Красноярск
660036, г. Красноярск, Академгородок, 50/28
Тел.: (8391) 249-46-14
- Побединский В.В.* – канд. техн. наук, доц. каф. сервиса и эксплуатации транспортных и технологических машин Уральского государственного лесотехнического университета, г. Екатеринбург
620100, г. Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, 37
Тел.: (8343) 261-46-14
- Поддубных Л.П.* – канд. хим. наук, доц. каф. химии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 246-49-98
- Прудникова С.В.* – канд. биол. наук, доц. каф. биотехнологии Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 79
Тел.: (8391) 244-82-13
- Пугацкий М.В.* – канд. филос. наук, доц., зав. каф. политологии и права Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
Тел.: (8391) 266-03-88
- Рупенко А.П.* – мл. науч. сотр. Красноярского научного центра СО РАН, г. Красноярск
660036, г. Красноярск, Академгородок, 50
Тел.: (8391) 290-57-39
- Савченко А.П.* – д-р биол. наук, проф., зав. каф. прикладной экологии и ресурсоведения Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 79
Тел.: (8391) 246-98-88
- Сибирина Л.А.* – канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. лаб. развития и продуктивности лесов Биолого-почвенного института ДВО РАН, г. Владивосток
690022, г. Владивосток, просп. 100-летия Владивостока, 159
Тел.: (84232) 31-21-21
- Синельников Э.П.* – д-р биол. наук, проф. каф. земледелия и растениеводства Приморской государственной сельскохозяйственной академии, г. Уссурийск
692508, г. Уссурийск, ул. Раздольная, 8
Тел.: (84234) 32-36-14
- Скрипальщикова Л.Н.* – канд. биол. наук, доц., ст. науч. сотр. лаб. мониторинга леса Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, г. Красноярск
660036, г. Красноярск, Академгородок, 50/28
Тел.: (8391) 249-44-53

- Смолин С.Г. – д-р биол. наук, проф., зав. каф. физиологии и этологии животных Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 247-25-00
- Сорокина Г.А. – канд. биол. наук, доц. каф. экологии и природопользования Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 79
Тел.: (8391) 206-21-30
- Стасова В.В. – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. отдела физико-химической биологии и биотехнологии древесных растений Института леса им. В.Н. Сукачева, г. Красноярск
660036, г. Красноярск, Академгородок, 50/28
Тел.: (8391) 249-46-14
- Тайсумов М.А. – д-р биол. наук, зав. сектором флоры Академии наук Чеченской Республики, г. Грозный
364024, Чеченская Республика, г. Грозный, просп. Революции, 13
Тел.: (88712) 22-26-76
- Таранушенко Т.Е. – д-р мед. наук, зав. каф. педиатрии ИПО Красноярского государственного медицинского университета им. В.Ф. Войно-Ясенецкого, г. Красноярск
660022, г. Красноярск, ул. П. Железняк, 1
Тел.: (8391) 220-13-95
- Татаринцев А.И. – канд. биол. наук, доц. каф. экологии и защиты леса Сибирского государственного технологического университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 82
Тел.: (8391) 227-86-58
- Тепляшин В.Н. – асп. каф. технологии, оборудования бродильных и пищевых производств Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 247-25-00
- Теплер Е.А. – канд. мед. наук, доц. каф. поликлинической терапии, семейной медицины и ЗОЖ с курсом ПО Красноярского государственного медицинского университета им. В.Ф. Войно-Ясенецкого, г. Красноярск
660022, г. Красноярск, ул. П. Железняк, 1
Тел.: (8391) 220-13-95
- Тонкова Н.А. – инженер-исследователь лаб. флоры Дальнего Востока Ботанического сада-института ДВО РАН, г. Владивосток
690024, г. Владивосток, ул. Маковского, 142
Тел.: (8423) 238-80-41
- Тюнин А.П. – асп., мл. науч. сотр. лаб. биотехнологии Биолого-почвенного института ДВО РАН, г. Владивосток
690022, г. Владивосток, просп. 100-летия Владивостока, 159
Тел.: (8423) 231-04-10
- Фидельская К.В. – студ. 5-го курса Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, просп. Свободный, 79
Тел.: (8391) 206-21-30
- Филипьев М.М. – асп. каф. анатомии и гистологии животных Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 246-49-98
- Фомина Н.В. – канд. биол. наук, доц. каф. агроэкологии и природопользования Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 227-43-20
- Хлебников Е.Н. – асп. каф. менеджмента Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79
Тел.: (8391) 244-32-11

- Часовщикова М.А.* – канд. с.-х. наук, доц. каф. животноводства Тюменской государственной сельскохозяйственной академии, г. Тюмень
625003, г. Тюмень, ул. Республики, 7
Тел.: (83452) 46-80-55
- Чеканникова Т.А.* – ст. преп. каф. земледелия и растениеводства Приморской государственной сельскохозяйственной академии, г. Уссурийск
692508, г. Уссурийск, ул. Раздольная, 8
Тел.: (84234) 32-36-14
- Четвертакова Е.В.* – канд. с.-х. наук, доц. каф. разведения, генетики и биотехнологии с.-х. животных Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск
660049, г. Красноярск, просп. Мира, 90
Тел.: (8391) 246-50-43
- Шадрин К.В.* – асп. каф. биофизики Сибирского федерального университета, г. Красноярск
660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79
Тел.: (8391) 244-86-25
- Шапоров К.П.* – асп. каф. менеджмента Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова, г. Абакан
655017, Республика Хакасия, г. Абакан, ул. Ленина, 92
Тел.: (83902) 23-98-54
- Шелубаев М.В.* – ассист. каф. электроснабжения сельского хозяйства Челябинской государственной агроинженерной академии, с. Миасское
456660, Челябинская обл., Красноармейский р-н, с. Миасское, ул. Советская, 8
Тел.: (8351) 502-08-02
- Шепелёв С.Д.* – д-р техн. наук, зав. каф. механизации и электрификации сельскохозяйственного производства Института агроэкологии – филиала Челябинской государственной агроинженерной академии, с. Миасское
456660, Челябинская обл., Красноармейский р-н, с. Миасское, ул. Советская, 8
Тел.: (8351) 502-08-02
- Шерьязов С.К.* – д-р техн. наук, проф. каф. электроснабжения сельского хозяйства Челябинской государственной агроинженерной академии, с. Миасское
456660, Челябинская обл., Красноармейский р-н, с. Миасское, ул. Советская, 8
Тел.: (8351) 502-08-02
- Шляхов С.А.* – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. лаб. почвоведения и экологии почв Биолого-почвенного института ДВО РАН, г. Владивосток
690022, г. Владивосток, просп. 100-летия Владивостока, 159
Тел.: (84232) 31-01-80

СОДЕРЖАНИЕ

УПРАВЛЕНИЕ И БИЗНЕС

Шапоров К.П., Дитц Н.Ф., Крюков А.Ф. Формирование рынка информационных услуг как фактора социально-экономического развития общества..... 3

МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

Кириллов К.А. Минимальные кубатурные формулы, точные для полиномов Хаара малых степеней в двумерном случае..... 7

Городов А.А., Надыров Э.В., Паршуков Д.В., Демьяненко О.В. Об одной качественной методике оценки рисков целесообразности инвестирования в различные моменты времени..... 12

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

Шляхов С.А. Подбуры материкового побережья Татарского пролива (Хабаровский край)..... 23

Синельников Э.П., Чеканникова Т.А. Сравнительная оценка интенсивности и направленности процессов трансформации вещественного состава профиля отбеленных почв равнинных территорий Приморского края и дерново-подзолистых карбонатных почв южной тайги Западной Сибири..... 28

Макушкин Э.О. Диагностика почв верховьев дельты р. Селенги..... 34

Прудникова С.В. Микробиологическая деградация полигидроксиалканоатов в модельных почвенных средах..... 39

РАСТЕНИЕВОДСТВО

Тайсумов М.А., Исраилова С.А., Астамирова М.А.-М., Абдурзакова А.С., Магомадова Р.С., Омархаджиева Ф.С., Гадаева Т.З. Флора сорных растений Чеченской Республики и ее таксономический анализ..... 44

Тюнин А.П., Лауве Л.С., Киселев К.В. Влияние 5-азациитидина на кариологические показатели в клеточных культурах винограда амурского (*Vitis amurensis*)..... 48

Воронкова Н.М. Влияние температуры хранения и гиббереллина на прорастание семян RHODODENDRON SCHLIPPENBACHII Maxim. (ERICACEAE)..... 54

Тонкова Н.А. Морфологические особенности и онтогенез грушанки почколистной (*Pyrola renifolia Maxim.*)... 58

ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ

Вараксин Г.С., Мезина А.Д. История развития и современное состояние кадастра недвижимости за рубежом..... 63

Лютых Ю.А. Государственный кадастр недвижимости как основа создания единого информационного пространства России..... 67

ЭКОЛОГИЯ

Ларионов М.В. Содержание тяжелых металлов в листьях городских древесных насаждений..... 71

Боркин И.В. Сайка в питании кайр и глупышей – массовых морских птиц Баренцева моря..... 76

Сибирина Л.А. Эволюция фитоценозов техногенных ландшафтов Приморского края..... 81

Ким Т.В., Фомина Н.В., Злотникова О.В., Козлова Е.В. Воздействие гербицидов на микробоценоз и ферментативную активность почвы..... 85

Власова И.И. Структурная реакция листа и однолетнего стебля сосны обыкновенной (*PINUS SYLVESTRIS L.* (PINACEAE L.)) на специфические факторы среды в условиях Сахалина..... 91

Скрипальщикова Л.Н., Стасова В.В., Татаринцев А.И., Пляшечник М.А. Аккумуляция техногенной пыли березняками разнотравными в зоне воздействия известняковых карьеров г. Красноярск..... 96

Евтихова А.Н., Савченко А.П. К биологии береговой (*RIPARIA RIPARIA L., 1758*) и бледной (*RIPARIA DILUTA SHARPE ET WYATT, 1893*) ласточек островных лесостепей Центральной Сибири..... 101

Кожаева Д.К., Казанчев С.Ч., Казанчева А.А. Аутэкологическая обусловленность, дивергенция и конвергенция семейства *CYPRINUS CARPIO L.*..... 105

Кочкарев П.В. Сравнительный анализ потребления тяжелых металлов растительными участниками тундровой биоты на зимних пастбищах Западного Таймыра..... 110

Шадрин К.В., Пахомова В.Г., Рупенко А.П., Моргулис И.И. Метаболизм азотсодержащих соединений в изолированной перфузируемой печени крысы..... 113

Егорова П.С. К изучению экологии ценопопуляций тимьяна ползучего (*Thymus serpyllum L s. l.*) на территории природного парка «Ленские столбы»..... 118

Сорокина Г.А., Фидельская К.В., Даниленко А.Ю., Пахарькова Н.В. Биоиндикация атмосферного загрязнения с использованием флуоресцентного метода..... 121

ЖИВОТНОВОДСТВО

- Четвертакова Е.В.* Породные особенности биотехнологических показателей спермы быков-производителей по сезонам года..... 127
- Курзюкова Т.А., Крамаренко Н.А.* Эффективность производства молока с применением пробиотика «Левиселл SC»..... 133
- Часовщикова М.А.* Влияние сервис-периода на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы 136
- Бочкарева И.И.* Антропогенные загрязнители и селен в организме сельскохозяйственной птицы..... 139

ВЕТЕРИНАРИЯ

- Лютю А.А., Филиппов М.М., Донкова Н.В.* Морфология клеток крови коров с серопозитивной и гемосомнительной реакцией на лейкоз..... 144
- Владимцева Т.М.* Оценка изменений ядерно-ядрышкового аппарата и выживаемости клеток сперматогенного эпителия при цинковой интоксикации..... 149
- Смолин С.Г., Донская С.Н.* Содержание кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови собак породы немецкая овчарка при применении парааминобензойной кислоты в осенний и зимний периоды года..... 152

ТЕХНИКА

- Ли В.В.* Обоснование ширины полосы для прохода сошника сеялки при посеве по почвенной корке..... 155
- Корпачев В.П., Злобин А.А., Корпачев И.В.* Закономерности движения водного потока при движении плота в условиях продленной навигации..... 159
- Шепелёв С.Д., Кравченко И.Н.* Обоснование технической оснащённости посевных процессов в условиях ограниченного ресурсного потенциала растениеводства..... 166
- Побединский В.В., Берстенов А.В.* Разработка системы автоматического управления короснимателя роторного окорочного станка в среде Simulink..... 171
- Канделя М.В.* Пути совершенствования технического уровня гусеничного движителя мобильных уборочно-транспортных машин..... 177
- Крючкова Л.Г., Доценко С.М., Борсук А.А.* Обоснование параметров процесса приготовления полнорационных кормовых смесей свиньям..... 180

ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ И ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИИ

- Шерьязов С.К., Шелубаев М.В.* Принципы разработки ветропарка в системе сельского электроснабжения... 184

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ

- Каленик Т.К., Доценко С.М., Купчак Д.В.* Обоснование подходов к разработке технологии мясорастительных композиций для создания весовых паштетов функциональной направленности..... 188
- Тепляшин В.Н., Дроздова Н.А.* Определение физико-механических свойств пантов и рогов оленей северных домашних эвенкийской породы..... 192

ПРАВО И СОЦИАЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ

- Власов В.А.* Некоторые актуальные политические и правовые аспекты обеспечения продовольственной безопасности в Российской Федерации..... 197

ИСТОРИЯ И КУЛЬТУРОЛОГИЯ

- Артемова С.Ф., Королев А.А.* Истинно-православные христиане Пензенского региона в 1940–1980 гг... 202
- Зькова Н.Л.* Историография частной торговли в годы нэпа в Восточной Сибири: к проблеме изучения... 205
- Митасова С.А.* Теоретико-методологические основания исследования культового искусства православия... 214
- Зберовская Е.Л.* Факторы развития социокультурной системы..... 218

ФИЛОСОФИЯ

- Пугацкий М.В.* О диалектике С. Кьеркегора..... 223

ПРОБЛЕМЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

- Поддубных Л.П.* Проблемы преподавания аналитической химии в аграрных вузах..... 230
- Кирко В.И., Кеуш А.В.* Вовлечение коренных малочисленных народов Севера в инновационные процессы..... 233
- Белых И.Л.* Самоопределение студентов технического вуза как психолого-педагогическая проблема..... 238
- Теппер Е.А., Таранушенко Т.Е., Гришкевич Н.Ю.* Оценка гармоничности физического развития детей в период школьного обучения..... 241

Трибуна молодых ученых

- Хлебников Е.Н.* Модель драйверов роста стоимости территориальных генерирующих компаний..... 247
- Лузина Н. Н.* Аксиологические подходы к объекту толкования права..... 252
- Пинягина Е.А., Петшак Н.Л.* Мониторинг и прогноз электропотребления как элемент формирования электроэнергетической политики..... 258

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- 263